

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:

**ÁP DỤNG LEAN SIX SIGMA NHẪM
GIẢM THIỂU LỖI NÂNG CAO CHẤT
LƯỢNG SẢN PHẨM BỘ LỌC DẦU SPIN-ON
TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN VAFI**

Người hướng dẫn: TS. HUỲNH NHẬT TỐ
Sinh viên thực hiện: NGUYỄN THỊ HỒNG NHUNG
Số thẻ sinh viên: 118210164
Lớp: 21QLCN1

Đà Nẵng, 6/2025

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:

**ÁP DỤNG LEAN SIX SIGMA NHẪM
GIẢM THIỂU LỖI NÂNG CAO CHẤT
LƯỢNG SẢN PHẨM BỘ LỘC DẦU SPIN-ON
TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN VAFI**

Người hướng dẫn: **TS. HUỲNH NHẬT TỐ**
Sinh viên thực hiện: **NGUYỄN THỊ HỒNG NHUNG**
Số thẻ sinh viên: **118210164**
Lớp: **21QLCN1**

Đà Nẵng, 6/2025

TÓM TẮT

Trong bối cảnh thị trường ngày càng cạnh tranh, việc kiểm soát chất lượng sản phẩm trở thành yếu tố then chốt để doanh nghiệp duy trì uy tín và phát triển bền vững. Công ty Cổ phần VAFI, chuyên sản xuất các loại bộ lọc dầu SPIN-ON, hiện đang đối mặt với một số vấn đề về tỷ lệ lỗi trong quá trình sản xuất, ảnh hưởng đến chi phí sản xuất và sự hài lòng của khách hàng.

Đồ án này tập trung nghiên cứu và ứng dụng phương pháp Lean Six Sigma nhằm xác định, phân tích và giảm thiểu các loại lỗi phát sinh trong quá trình sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON, đặc biệt là các lỗi nghiêm trọng như lỗi gấp giấy, nứt nắp, đột lỗ không đứt, rách lon. Qua việc áp dụng tuần tự các giai đoạn trong mô hình DMAIC (Define - Measure - Analyze - Improve - Control), tiến hành thu thập dữ liệu, xây dựng biểu đồ Pareto, thực hiện phân tích nguyên nhân gốc rễ, và đề xuất các giải pháp cải tiến cụ thể.

Kết quả đạt được sau quá trình cải tiến cho thấy tỷ lệ lỗi sản phẩm đã giảm đáng kể, đồng thời nâng cao hiệu suất sản xuất và giảm lãng phí nguyên vật liệu. Đề tài không chỉ giúp nâng cao chất lượng sản phẩm mà còn góp phần hoàn thiện hệ thống quản lý chất lượng tại doanh nghiệp, phù hợp với định hướng phát triển theo xu hướng sản xuất tinh gọn và chất lượng cao.

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

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Nguyễn Thị Hồng Nhung

Số thẻ sinh viên: 118210164

Lớp: 21QLCN1

Khoa: Quản lý Dự Án

Ngành: Quản lý Công nghiệp

1. *Tên đề tài đồ án:* Áp dụng phương pháp Lean Six Sigma để giảm thiểu lỗi nâng cao chất lượng sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON tại Công ty Cổ phần Vafi
2. *Đề tài thuộc diện:* ☐ Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện
3. *Các số liệu và dữ liệu ban đầu:*
Báo cáo tổng hợp chất lượng bộ lọc dầu SPIN-ON từ ngày 01/01/2024 đến ngày 19/04/2025
4. *Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:*
Chương 1: Giới thiệu đề tài
Chương 2: Cơ sở lý thuyết
Chương 3: Giới thiệu chung về công ty cổ phần Vafi và sản phẩm bộ lọc dầu
Chương 4: Thực trạng chất lượng tại doanh nghiệp
Chương 5: Áp dụng Lean Six Sigma nhằm giảm thiểu lỗi quy trình sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON

Chương 6: Kết luận
5. *Các bản vẽ, đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ):*
- Biểu đồ nguyên nhân- kết quả
- Biểu đồ Pareto
- Biểu đồ tỷ lệ/số lượng lỗi trước và sau cải tiến
6. *Họ tên người hướng dẫn:* T.s Huỳnh Nhật Tố
7. *Ngày giao nhiệm vụ đồ án:* 08/04/2025
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 Tổ

TS. Huỳnh Nhật Tổ

LỜI NÓI ĐẦU

Trước hết, em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc đến Ban Giám hiệu Trường Đại học Bách Khoa – Đại học Đà Nẵng, cùng toàn thể quý thầy cô khoa Quản lý Dự án, đặc biệt là ngành Quản lý Công nghiệp, đã tận tình giảng dạy, truyền đạt kiến thức và tạo điều kiện thuận lợi cho em trong suốt quá trình học tập và rèn luyện tại trường.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Thầy Huỳnh Nhật Tố – giảng viên hướng dẫn đề tài. Với sự tận tâm trong giảng dạy, sự đồng hành, định hướng và những góp ý quý báu từ Thầy trong suốt quá trình thực hiện đề tài, em đã có thể hoàn thiện báo cáo tốt nghiệp đúng tiến độ và phát triển tư duy phân tích theo hướng tiếp cận Lean Six Sigma một cách hiệu quả, thực tiễn.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Công ty Cổ phần VAFI đã tạo điều kiện thuận lợi để em thực hiện đợt thực tập và triển khai nội dung đề tài tại xưởng sản xuất. Đặc biệt, em xin trân trọng cảm ơn ban lãnh đạo công ty, các anh/chị phòng Quản lý Chất lượng (QC) và các anh/chị công nhân tại xưởng đã luôn hỗ trợ, chia sẻ kiến thức chuyên môn, cung cấp dữ liệu thực tế và góp ý để em có thể áp dụng lý thuyết vào thực tiễn một cách sát sao và hiệu quả nhất.

Do thời gian có hạn và kinh nghiệm thực tế còn hạn chế, báo cáo không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được những ý kiến đóng góp chân thành từ quý thầy cô và các anh/chị để em có thể hoàn thiện hơn về kiến thức chuyên môn, phục vụ tốt cho công việc trong tương lai.

Một lần nữa, em xin kính chúc quý thầy cô và toàn thể cán bộ công nhân viên công ty VAFI sức khỏe, hạnh phúc và thành công.

Trân trọng cảm ơn!

CAM ĐOAN

Tôi xin khẳng định rằng đồ án tốt nghiệp này là kết quả của quá trình nghiên cứu và làm việc nghiêm túc của bản thân, được thực hiện dưới sự hướng dẫn tận tình của giảng viên hướng dẫn. Mọi nội dung, dữ liệu và kết quả trình bày trong báo cáo đều được thu thập, phân tích và trình bày một cách trung thực, chưa từng được sử dụng để bảo vệ cho bất kỳ học phần hay chương trình đào tạo nào trước đó.

Tôi tuyệt đối tuân thủ các quy định về đạo đức học thuật, không sao chép, không gian lận và không vi phạm bất kỳ quy định nào của Nhà trường liên quan đến công tác nghiên cứu và thực hiện đồ án. Các tài liệu tham khảo được sử dụng trong báo cáo đều được dẫn nguồn cụ thể và đúng quy cách.

Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm trước Nhà trường và các đơn vị liên quan nếu có bất kỳ sai phạm nào xảy ra liên quan đến tính trung thực và bản quyền của đồ án này.

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Thị Hồng Nhung

MỤC LỤC

TÓM TẮT	
NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	
LỜI NÓI ĐẦU	i
CAM ĐOAN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	vii
DANH MỤC BẢNG BIỂU	viii
DANH SÁCH CỤM TỪ VIẾT TẮT	x

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI	1
1.1. Lý do chọn đề tài.....	1
1.2. Mục tiêu của đề tài.....	2
1.3. Ý nghĩa thực tiễn của đề tài.....	3
1.4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	3
1.4.1. Đối tượng nghiên cứu	3
1.4.2. Phạm vi nghiên cứu.....	3
1.5. Phương pháp nghiên cứu.....	3
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	5
2.1. Tổng quan về Lean Six Sigma	5
2.1.1. Giới thiệu về Lean.....	5
2.1.1.1. Khái niệm Lean.....	5
2.1.1.2. Mục tiêu khi áp dụng Lean.....	5
2.1.2. Giới thiệu về Six Sigma.....	6
2.1.2.1. Khái niệm Six Sigma.....	6
2.1.2.2. Lợi ích của Six Sigma	6
2.1.2.3. Mức Six Sigma đo năng lực quá trình.....	7
2.2. Tổng quan về DMAIC.....	8
2.2.1. Define (Xác định).....	8
2.2.2. Measure (Đo lường).....	8

2.2.3. Analyze (Phân tích).....	9
2.2.4. Improve (Cải tiến)	9
2.2.5. Control (Kiểm soát).....	9
2.3. Các công cụ quản lý chất lượng.....	10
2.3.1. Biểu đồ Pareto.....	10
2.3.2. Biểu đồ nguyên nhân- kết quả	11
2.3.3. Công cụ phân tích lỗi sai FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)	12
CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN VAFI VÀ SẢN PHẨM BỘ LỌC DẦU.....	15
3.1. Giới thiệu chung về công ty.....	15
3.1.1. Tổng quan về công ty.....	15
3.1.2. Tầm nhìn- Sứ mệnh- Chiến lược	16
3.1.2.1. Tầm nhìn	16
3.1.2.2. Sứ mệnh	16
3.1.2.3. Chiến lược.....	16
3.1.3. Cơ cấu tổ chức	17
3.1.4. Sản phẩm của công ty	19
3.2. Tổng quan về bộ lọc dầu.....	20
3.3. Bộ lọc dầu Spin-on	21
3.3.1. Cấu tạo	21
3.3.2. Lưu trình sản xuất.....	22
3.3.2.1. Gia công nắp trên, nắp dưới và hàn van an toàn.....	23
3.3.2.2. Gia công nắp ren và nắp viền.....	24
3.3.2.3. Gia công ống trung tâm.....	24
3.3.2.4. Vuốt lon.....	26
3.3.2.5. Xử lý bề mặt vỏ lon.....	26
3.3.2.6. Tạo giấy lọc	27
3.3.2.7. Gia công lò xo nén.....	27
3.3.2.8. Lắp ráp linh kiện.....	27
3.3.2.9. Kiểm tra rò khí	28
3.3.2.10. In nhãn, mã code và bọc màng co	28

3.3.2.11. Đóng gói, xếp pallet và nhập kho	29
3.3.3. Máy móc, thiết bị.....	29
CHƯƠNG 4: THỰC TRẠNG CHẤT LƯỢNG TẠI DOANH NGHIỆP	31
4.1. Thực trạng quản lý chất lượng tại nhà máy	31
4.1.1. Quy trình kiểm soát chất lượng nguyên vật liệu.....	31
4.1.2. Quy trình kiểm soát chất lượng trong quá trình sản xuất.....	31
4.1.3. Quy trình kiểm soát chất lượng thành phẩm.....	31
4.2. Quy trình xử lý lỗi của doanh nghiệp.....	32
4.3. Nhận xét về thực trạng chất lượng và quy trình xử lý lỗi.....	33
CHƯƠNG 5: ÁP DỤNG LEAN SIX SIGMA NHẪM GIẢM THIỂU LỖI QUY TRÌNH SẢN XUẤT BỘ LỘC DẦU SPIN-ON.....	35
5.1. Xác định vấn đề (D: Define)	35
5.1.1. Xác định quá trình cốt lõi và khách hàng quan trọng.....	35
5.1.2. Xác định yêu cầu của khách hàng	37
5.1.3. Thực trạng lỗi diễn ra tại doanh nghiệp.....	38
5.1.3. Chọn dự án ưu tiên	40
5.2. Giai đoạn đo lường (M: Measure)	40
5.2.1. Biểu đồ Pareto các lỗi trong quá trình sản xuất SPIN-ON	40
5.2.2. Xác định mức độ sigma của doanh nghiệp.....	47
5.3. Giai đoạn phân tích (A: Analysis).....	48
5.3.1. Lựa chọn lỗi trọng tâm trong các lỗi quy trình	48
5.3.2. Phân tích lỗi.....	49
5.3.2.1. Lỗi nếp gấp giấy không đều.....	51
5.3.2.2. Lỗi rạn, nứt nắp viền	52
5.3.2.3. Lỗi đột lỗ không đút, sót lỗ.....	53
5.3.2.4. Lỗi rách lon.....	54
5.3.3. Xác định mức độ ưu tiên từng loại lỗi.....	56
5.3.3.1. Phân tích mức độ ưu tiên của lỗi gấp giấy không đều	56
5.3.3.2. Phân tích mức độ ưu tiên của lỗi rạn, nứt nắp viền.....	58
5.3.3.3. Phân tích mức độ ưu tiên của lỗi đột lỗ không đút, sót lỗ.....	59
5.3.3.4. Phân tích mức độ ưu tiên của lỗi rách lon	60

5.3.4. Xác định biện pháp thực hiện dựa trên kết quả phân tích	61
5.4. Giai đoạn cải tiến (I: Improve).....	62
5.4.1. Cải tiến máy móc.....	62
5.4.2. Cải tiến con người	67
5.4.3. Cải tiến bằng phương pháp Kaizen – Đẩy mạnh cải tiến nhỏ, giảm lỗi lớn trong sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON tại VAFI.....	73
5.4.3.1. Mục tiêu cải tiến.....	73
5.4.3.2. Triển khai ý tưởng Kaizen.....	73
5.4.3.3. Nội dung cải tiến Kaizen triển khai tại xưởng.....	74
5.4.3.4. Chi phí cải tiến và đánh giá hiệu quả tổng thể sau cải tiến Kaizen	74
5.5. Giai đoạn kiểm soát (C: Control).....	75
5.5.1. Mục đích.....	75
5.5.2. Thiết lập kế hoạch kiểm soát quá trình tại VAFI	75
5.5.2.1. Giai đoạn đầu triển khai Lean Six Sigma (1–3 tháng đầu).....	75
5.5.2.2. Giai đoạn vận hành ổn định Lean Six Sigma (từ tháng thứ 4 trở đi)	76
5.5.3. Đánh giá hiệu quả sau quá trình kiểm soát.....	76
CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN	79
TÀI LIỆU THAM KHẢO	80
PHỤ LỤC	80

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1 Mô hình DMAIC	8
Hình 2.2 Hình ảnh minh họa biểu đồ biểu đồ Pareto	10
Hình 2.3 Hình ảnh minh họa biểu đồ biểu đồ nguyên nhân -kết quả.....	11
Hình 2.4 Hình ảnh cấu trúc công cụ phân tích lỗi sai FMEA	12
Hình 3.1 Logo công ty Vafi	15
Hình 3.2 Công ty Cổ phần Vafi.....	16
Hình 3.3 Sơ đồ cơ cấu tổ chức công ty Vafi.....	17
Hình 3.4 Bộ lọc dầu Spin-on.....	20
Hình 3.5 Bộ lọc dầu Cartridge	20
Hình 3.6 Sơ đồ cấu tạo bộ lọc dầu Spin-on.....	22
Hình 3.7 Lưu trình sản xuất bộ lọc dầu Spin-on.....	23
Hình 3.8 Nắp dưới bộ lọc dầu Spin-on	24
Hình 3.9 Van an toàn được gắn vào nắp dưới	24
Hình 3.10 Công đoạn Taro tạo ren.....	24
Hình 3.11 Công đoạn đập/ tán nắp ren và nắp viên.....	24
Hình 3.13 Công đoạn cuốn ống trung tâm.....	25
Hình 3.12 Công đoạn đột lỗ ống trung tâm.....	25
Hình 3.14 Ống trung tâm gia công hoàn thiện.....	25
Hình 3.15 Công đoạn vuốt lon.....	26
Hình 3.17 Chuyển sơn.....	26
Hình 3.16 Chuyển xử lý bề mặt.....	26
Hình 3.19 Công đoạn kẹp mí.....	27
Hình 3.18 Công đoạn gấp giấy.....	27
Hình 3.20 Công đoạn gắn lõi lọc.....	27
Hình 3.21 Công đoạn sấy lõi lọc.....	27
Hình 3.22 Công đoạn kiểm tra rò khí.....	28
Hình 3.24 Bọc màng co.....	28
Hình 3.23 Công đoạn in nhãn.....	28
Hình 3.25 Bộ lọc dầu được đóng gói vào hộp.....	29

Hình 4.1 Quy trình xử lý hàng lỗi.....	32
Hình 5.1 Biểu đồ Pareto về số lượng lỗi trong quy trình sản xuất SPIN-ON	42
Hình 5.2 Biểu đồ Pareto về số lượng lỗi và chi phí lỗi trong quy trình sản xuất SPIN-ON	47
Hình 5.3 Sơ đồ nguyên nhân- kết quả lỗi nếp gấp giấy không đều.....	51
Hình 5.4 Sơ đồ nguyên nhân- kết quả lỗi rạn, nứt nắp viên.....	52
Hình 5.5 Sơ đồ nguyên nhân- kết quả lỗi đột lỗ không đút, sót lỗ.....	53
Hình 5.6 Sơ đồ nguyên nhân- kết quả lỗi rách lon.....	55
Hình 5.7 Biểu đồ so sánh số lỗi ở trước và sau cải tiến.....	77

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1 Bảng chuyển đổi hiệu suất hoạt động của quá trình, DPMO và mức sigma đã được đơn giản hóa	7
Bảng 2.2 Phân loại cấp độ của hệ số SEV- Mức độ nghiêm trọng trong FMEA. 13	
Bảng 2.3 Phân loại mức độ xảy ra sự cố: hệ số OCC- Khả năng xảy ra trong FMEA	14
Bảng 2.4 Phân loại khả năng phát hiện sai lỗi- hệ số DET trong FMEA	14
Bảng 3.1 Thành phần chi tiết của bộ lọc dầu Spin-on.....	21
Bảng 3.2 Máy móc, thiết bị để sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON	29
Bảng 5.1 Sơ đồ SIPOC đối với sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON	36
Bảng 5.2 Bảng xác định VOC và CTQ đối với bộ lọc dầu SPIN-ON	37
Bảng 5.3 Bảng tổng hợp lỗi thường gặp trong sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON	38
Bảng 5.4 Bảng tuyên bố dự án.....	40
Bảng 5.5 Bảng tổng hợp số lượng lỗi ở bộ lọc dầu SPIN-ON từ ngày 1/1/2024-19/4/2025.....	41
Bảng 5.6 Bảng tổng hợp chi phí lỗi ở bộ lọc dầu SPIN-ON từ ngày 1/1/2024-19/4/2025.....	44
Bảng 5.7 Phân tích yếu tố lỗi có kết hợp chi phí.....	46
Bảng 5.8 Lựa chọn lỗi trọng tâm theo tiêu chí tỷ lệ lỗi và mức độ ảnh hưởng ...	49
Bảng 5.9 Bảng phân tích 5W1H các lỗi.....	50

Bảng 5.10 Bảng phân tích mức độ ưu tiên của lỗi gấp giấy không đều	56
Bảng 5.11 Bảng phân tích mức độ ưu tiên của lỗi gấp giấy không đều.....	58
Bảng 5.12 Bảng phân tích mức độ ưu tiên của lỗi đột lỗ không dứt, sót lỗ	59
Bảng 5.13 Bảng phân tích mức độ ưu tiên của lỗi rách lon	60
Bảng 5.14 Bảng đề xuất cải tiến yếu tố máy móc	62
Bảng 5.15 Bảng ước tính chi phí cải tiến máy móc trong một năm.....	63
Bảng 5.16 Lịch bảo dưỡng máy móc từ tháng 1 đến tháng 6	66
Bảng 5.17 Lịch bảo dưỡng máy móc từ tháng 7 đến tháng 12	66
Bảng 5.18 Bảng đề xuất cải tiến yếu tố con người.....	67
Bảng 5.19 Tiến trình kế hoạch đào tạo.....	69
Bảng 5.20 Nội dung đào tạo hướng dẫn đầu ca.....	70
Bảng 5.21 Nội dung đào tạo thực hành tại chỗ.....	71
Bảng 5.22 Nội dung đào tạo đánh giá và mô phỏng tình huống lỗi.....	71
Bảng 5.23 Chi phí ước tính công tác đào tạo công nhân	72
Bảng 5.24 Nội dung hoạt động triển khai ý tưởng Kaizen.....	73
Bảng 5.25 Nội dung cải tiến Kaizen triển khai tại xưởng	74
Bảng 5.26 Chi phí cải tiến Kaizen trong 3 tháng.....	74
Bảng 5.27 Hiệu quả sau khi cải tiến Kaizen.....	75
Bảng 5.28 Kế hoạch kiểm soát 3 tháng đầu tiên triển khai Lean Six Sigma	76
Bảng 5.29 Bảng đánh giá mức hiệu quả sau khi cải tiến.....	76

DANH SÁCH CỤM TỪ VIẾT TẮT

STT	Viết tắt	Viết đầy đủ
1	RPN	Risk Priority Number
2	DPMO	Defects Per Million Opportunities
3	QC	Quality Control
4	FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
5	JIT	Just-in-Time
6	SEV	Severity
7	OCC	Occurrence
8	DET	Detection

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1. Lý do chọn đề tài

Trong những năm gần đây, ngành công nghiệp sản xuất linh kiện ô tô tại Việt Nam đang chứng kiến sự phát triển mạnh mẽ, song song với đó là sự cạnh tranh ngày càng khốc liệt về chất lượng sản phẩm, tiến độ giao hàng và chi phí sản xuất. Để tồn tại và phát triển bền vững, các doanh nghiệp sản xuất cần không ngừng cải tiến quy trình nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động, giảm thiểu sai lỗi và gia tăng giá trị sản phẩm.

Công ty Cổ phần VAFI là doanh nghiệp chuyên sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON cho các dòng xe ô tô, xe máy và thiết bị cơ giới. Trong quá trình sản xuất thực tế, công ty vẫn đang đối mặt với nhiều tồn tại liên quan đến sai lỗi sản phẩm ở nhiều công đoạn khác nhau, gây ảnh hưởng đáng kể đến năng suất, chi phí và uy tín thương hiệu.

Theo số liệu thống kê nội bộ từ ngày 01/01/2024 đến ngày 19/04/2025, tổng số lượng sản phẩm SPIN-ON thành phẩm đạt 31,472,184 sản phẩm. Tuy nhiên, trong cùng giai đoạn, tổng số lỗi phát sinh tại các công đoạn ghi nhận được là 1,260,874 lỗi, tương đương với tỷ lệ lỗi khoảng 4.01%. Đây là con số tương đối cao đối với sản xuất công nghiệp quy mô lớn, phản ánh rõ ràng sự tồn tại của các vấn đề bất ổn định trong quá trình kiểm soát chất lượng, tổ chức sản xuất và cải tiến quy trình.

Đứng trước yêu cầu thực tiễn đó, việc áp dụng phương pháp Lean Six Sigma – kết hợp ưu điểm của Lean Manufacturing (tập trung loại bỏ lãng phí) và Six Sigma (tập trung giảm biến động và sai lỗi trong quá trình) – được xem là một giải pháp toàn diện và hiệu quả. Cụ thể, phương pháp này sử dụng mô hình cải tiến DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control) nhằm nhận diện và xử lý các nguyên nhân gốc rễ gây lỗi, từ đó đề xuất các giải pháp kỹ thuật mang tính hệ thống, khả thi và có thể áp dụng trực tiếp vào thực tế sản xuất tại doanh nghiệp.

Chính vì vậy, em lựa chọn thực hiện đề tài: “Áp dụng phương pháp Lean Six Sigma để giảm thiểu lỗi, nâng cao chất lượng sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON tại Công ty Cổ phần VAFI” làm đề tài đồ án tốt nghiệp. Thông qua đề tài, mong muốn được tiếp cận, phân tích và giải quyết bài toán thực tế tại doanh nghiệp theo tư duy kỹ thuật hiện đại, có cơ sở khoa học và phương pháp luận rõ ràng. Đồng thời, đây cũng là cơ hội để em vận dụng kiến thức chuyên ngành vào việc xây dựng mô hình cải tiến chất lượng có thể

triển khai thực tế, góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm chi phí và cải thiện năng lực cạnh tranh cho doanh nghiệp trong dài hạn.

1.2. Mục tiêu của đề tài

Trong thời gian thực hiện đề tài kéo dài 3 tháng từ 4/2025-6/2025, mục tiêu cụ thể là áp dụng phương pháp Lean Six Sigma theo mô hình DMAIC để cải tiến quy trình sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON tại Công ty Cổ phần VAFI để giảm tỷ lệ lỗi 4.01% xuống dưới 2.0%, thông qua phân tích nguyên nhân gốc rễ và triển khai các biện pháp cải tiến tại các công đoạn dễ phát sinh sai hỏng.

Nhằm góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm và hiệu quả sản xuất tại Công ty Cổ phần Vafi, đề tài được thực hiện với các mục tiêu cụ thể, rõ ràng và có thể đánh giá được theo nguyên tắc SMART. Các mục tiêu được xác định như sau:

Mục tiêu cụ thể (Specific): Đề tài tập trung áp dụng phương pháp Lean Six Sigma, với trọng tâm là mô hình DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control), nhằm xác định và loại bỏ các nguyên nhân gây sai lỗi trong quy trình sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON. Phạm vi nghiên cứu tập trung vào dây chuyền sản xuất chính, bao gồm các công đoạn từ dập phôi, gia công linh kiện, lắp ráp, kiểm tra rò rỉ đến đóng gói và lưu kho.

Mục tiêu có thể đo lường (Measurable): Thông qua quá trình thu thập và phân tích dữ liệu thực tế, đề tài hướng đến việc giảm tỷ lệ lỗi sản phẩm từ mức trung bình hiện tại 4.01% xuống dưới 2.0%.

Mục tiêu có tính khả thi (Achievable): Các giải pháp cải tiến đều dựa trên năng lực sẵn có của doanh nghiệp như hệ thống máy móc hiện hữu, đội ngũ kỹ thuật viên giàu kinh nghiệm và cơ sở dữ liệu sản xuất chi tiết được lưu trữ đầy đủ. Phương pháp Lean Six Sigma giúp tối ưu hóa quá trình mà không cần đầu tư lớn, chủ yếu dựa vào cải tiến phương pháp vận hành, kiểm soát nội bộ và đào tạo nhân sự.

Mục tiêu phù hợp (Relevant): Đề tài phù hợp với định hướng phát triển của Công ty Cổ phần VAFI trong việc nâng cao chất lượng sản phẩm, tối ưu hóa quy trình và kiểm soát sai lỗi một cách chủ động trong bối cảnh cạnh tranh gay gắt của ngành linh kiện ô tô, việc giảm tỷ lệ lỗi và nâng cao độ ổn định sản phẩm SPIN-ON sẽ góp phần nâng cao uy tín thương hiệu và hiệu quả sản xuất lâu dài.

Mục tiêu có thời hạn (Time-bound): 3 tháng từ tháng 4/2025-6/2025.

1.3. Ý nghĩa thực tiễn của đề tài

- *Đối với cá nhân sinh viên thực hiện đề tài:* Là cơ hội giúp cho bản thân tiếp thu được kỹ năng thu thập, tổng hợp và phân tích dữ liệu. Có điều kiện áp dụng các kiến thức về Lean Six Sigma – đặc biệt là mô hình DMAIC, cũng như các kiến thức về quản lý chất lượng đã học vào thực tiễn của doanh nghiệp. Đồng thời, giúp cho sinh viên hiểu thêm được những thuận lợi và khó khăn khi giải quyết vấn đề trong môi trường sản xuất thực tế, rèn luyện tư duy phân tích và học hỏi thêm nhiều kiến thức liên quan đến cải tiến quy trình và kiểm soát chất lượng.
- *Đối với công ty:* Nội dung đề tài sẽ hỗ trợ công ty xác định rõ các lỗi đang tồn tại trong quá trình sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON, đồng thời đưa ra các hướng giảm thiểu sai lỗi một cách có hệ thống nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm. Những đề xuất cải tiến từ đề tài có thể giúp công ty khắc phục những bất cập trong quy trình sản xuất hiện tại, góp phần nâng cao năng suất, giảm chi phí lỗi và tăng cường hiệu quả quản lý chất lượng trong toàn doanh nghiệp.

1.4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

1.4.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là quy trình sản xuất sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON tại Công ty Cổ phần VAFI, bao gồm các công đoạn từ gia công ống trung tâm, vượt vỏ lọc, dập các chi tiết kim loại, lắp ráp lõi lọc, xử lý bề mặt, đến các bước kiểm tra và hoàn thiện sản phẩm. Đặc biệt, đề tài tập trung vào các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm và hiệu suất hoạt động của dây chuyền sản xuất.

1.4.2. Phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi nội dung: Xác định và cải tiến các lỗi phát sinh trong quá trình sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON bằng phương pháp Lean Six Sigma.
- Phạm vi không gian: Xưởng sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON – Công ty Cổ phần VAFI.
- Thời gian: 04/2024 – 06/2024.

1.5. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu thập dữ liệu
- + Quan sát hiện trường sản xuất: Ghi nhận trực tiếp các lỗi phát sinh tại từng công đoạn như dập nắp, tổ hợp lõi, quét keo, hàn van...

- + Phỏng vấn công nhân và QC hiện trường: Tìm hiểu nguyên nhân lỗi và quy trình thao tác thực tế.
- + Thu thập dữ liệu lỗi từ phiếu kiểm tra chất lượng, báo cáo nội bộ.
- Phương pháp phân tích dữ liệu
- + Biểu đồ Pareto: Xác định lỗi chiếm tỷ lệ cao nhất gây ảnh hưởng lớn đến chất lượng.
- + Biểu đồ nhân quả (Ishikawa): Phân tích nguyên nhân gốc của các lỗi phát sinh.
- + FMEA: Đánh giá độ nghiêm trọng, tần suất và khả năng phát hiện của từng lỗi để tính RPN (Risk Priority Number).

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Tổng quan về Lean Six Sigma

2.1.1. Giới thiệu về Lean

2.1.1.1. Khái niệm Lean

Lean là một mô hình bao gồm các nguyên tắc và công cụ cải tiến có hệ thống, tập trung vào việc tạo giá trị từ góc nhìn của khách hàng và loại bỏ những lãng phí trong quá trình sản xuất hoặc cung cấp dịch vụ của một tổ chức. Lean giúp tăng khả năng sử dụng các nguồn lực, rút ngắn thời gian chu trình sản xuất và cung cấp dịch vụ nhằm cung cấp sản phẩm, dịch vụ đáp ứng yêu cầu của khách hàng mà không có bất kỳ sự lãng phí nào thông qua cải tiến liên tục quá trình.

Lean nhấn mạnh hai trụ cột chính:

- Just-in-Time (JIT): sản xuất đúng sản phẩm, đúng thời điểm và đúng số lượng theo yêu cầu của công đoạn sau.
- Jidoka: tự động hóa có kiểm soát chất lượng, cho phép máy móc/người lao động dừng lại khi phát hiện lỗi để ngăn sản phẩm lỗi lọt khỏi dây chuyền.

2.1.1.2. Mục tiêu khi áp dụng Lean

Khi áp dụng Lean vào doanh nghiệp, có thể đạt được các mục tiêu cụ thể như sau:

- Giảm phế phẩm và sự lãng phí: Giảm phế phẩm và các lãng phí hữu hình, bao gồm sử dụng vượt định mức nguyên vật liệu đầu vào, ngăn ngừa phế phẩm phát sinh, giảm chi phí do tái chế sản phẩm và các tính năng trên sản phẩm mà khách hàng không yêu cầu.
- Giảm thời gian chu kỳ, giảm thời gian quy trình và chu kỳ sản xuất bằng cách giảm thiểu thời gian chờ đợi: giữa các công đoạn, cũng như thời gian chuẩn bị cho quy trình và thời gian chuyển đổi mẫu mã hay quy cách sản phẩm.
- Giảm mức tồn kho: Giảm thiểu mức hàng tồn kho ở tất cả các công đoạn sản xuất, nhất là sản phẩm dở dang giữa các công đoạn. Mức tồn kho thấp hơn đồng nghĩa với yêu cầu vốn lưu động ít hơn.

- Tận dụng thiết bị và mặt bằng sản xuất: sử dụng thiết bị, mặt bằng hiệu quả hơn, gia tăng hiệu suất sản xuất các thiết bị hiện có, giảm thiểu thời gian dừng máy.
- Tăng tính linh hoạt: Nâng cao khả năng linh hoạt khi sản xuất nhiều loại sản phẩm tương tự với chuyển đổi nhanh và rút ngắn thời gian bắt đầu sản xuất sản phẩm mới.
- Tăng sản lượng: Tổ chức gia tăng sản lượng đáng kể trên cơ sở vật chất hiện có nếu giảm chu kỳ sản xuất, giảm thiểu “ùn tắc” và dừng máy, đảm bảo công nhân làm việc hiệu suất không thực hiện thao tác không cần thiết.

2.1.2. Giới thiệu về Six Sigma

2.1.2.1. Khái niệm Six Sigma

Tổ chức quốc tế về Tiêu chuẩn hóa (ISO) định nghĩa, “6 Sigma là một phương pháp tiếp cận cải tiến hoạt động kinh doanh dựa trên thống kê nhằm tìm kiếm và loại bỏ các khuyết tật và nguyên nhân của chúng từ các quá trình của một tổ chức, tập trung vào kết quả đầu ra quan trọng cho khách hàng”.

2.1.2.2. Lợi ích của Six Sigma

- *Giúp giảm chi phí sản xuất:* Với tỷ lệ khuyết tật giảm đáng kể, doanh nghiệp có thể loại bỏ những lãng phí về nguyên vật liệu và việc sử dụng nhân công kém hiệu quả liên quan đến khuyết tật. Điều này sẽ giảm bớt chi phí hàng bán trên từng đơn vị sản phẩm, từ đó gia tăng lợi nhuận.
- *Giảm chi phí quản lý:* Khi tỷ lệ khuyết tật giảm và sẽ không còn tái diễn trong tương lai, doanh nghiệp sẽ dành được thời gian cho các hoạt động mang lại giá trị cao hơn.
- *Gia tăng sự hài lòng của khách hàng:* Thông qua việc giảm đáng kể tỷ lệ lỗi từ công cụ Six Sigma, doanh nghiệp sẽ luôn cung cấp đến khách hàng những sản phẩm tốt nhất họ yêu cầu và làm tăng sự hài lòng nơi họ.
- *Giảm thời gian chu kỳ:* Càng mất nhiều thời gian để xử lý nguyên vật liệu và thành phẩm trong quy trình sản xuất thì chi phí sản xuất càng cao. Tuy nhiên, với Six Sigma, có ít vấn đề nảy sinh hơn trong quá trình sản xuất, có nghĩa là quy trình luôn được hoàn tất nhanh hơn, vì vậy, chi phí sản xuất, đặc biệt là chi phí nhân công trên từng đơn vị sản phẩm làm ra sẽ thấp hơn.
- *Giúp doanh nghiệp giao hàng đúng hạn:* Một vấn đề thường gặp với nhiều doanh nghiệp sản xuất là tỷ lệ giao hàng trễ rất cao. Những dao động bất ổn sinh ra vấn đề này có thể được loại trừ trong Six Sigma. Do vậy, Six Sigma được vận dụng để giúp đảm bảo việc giao hàng đúng hạn và đều đặn.

- *Giúp doanh nghiệp mở rộng sản xuất dễ dàng hơn:* Một công ty với sự quan tâm cao về cải tiến quá trình và loại trừ các nguồn gốc gây khuyết tật sẽ có được sự hiểu biết sâu sắc hơn về những tác nhân tiềm tàng cho các vấn đề khi triển khai những dự án mở rộng quy mô sản xuất. Vì vậy, các vấn đề ít có khả năng xảy ra khi công ty mở rộng sản xuất và nếu có xảy ra thì cũng sẽ nhanh chóng được giải quyết.
- *Góp phần tạo nên những thay đổi tích cực trong văn hóa công ty:* Six Sigma cũng vượt trội về yếu tố con người không kém ưu thế của nó về mặt kỹ thuật. Nhân viên thường tự hỏi bằng cách nào để họ giải quyết những vấn đề khó khăn. Nhưng khi họ được trang bị những công cụ để đưa ra những câu hỏi đúng, đo lường đúng đối tượng, liên kết một vấn đề với một giải pháp và lên kế hoạch thực hiện thì họ có thể tìm ra những giải pháp cho vấn đề một cách dễ dàng hơn.

2.1.2.3. Mức Six Sigma đo năng lực quá trình

Trong thống kê, “Sigma” (σ) là ký hiệu đại diện cho độ lệch chuẩn – chỉ số thể hiện mức độ phân tán của dữ liệu so với giá trị trung bình. Dựa trên nguyên lý này, Six Sigma được hiểu là mức độ kiểm soát một quá trình sản xuất hoặc dịch vụ sao cho tỷ lệ khuyết tật là cực kỳ thấp – tương đương 3,4 lỗi trên một triệu cơ hội gây lỗi (DPMO – Defects Per Million Opportunities), tức là mức độ hoàn hảo lên đến 99.99966%.

Mức sigma được xem là chỉ số phản ánh năng lực quá trình. Cụ thể, mức sigma càng cao chứng tỏ quy trình càng ổn định, khả năng tạo ra sản phẩm khuyết tật càng thấp. Do đó, việc đo lường và cải tiến để nâng cao mức sigma là mục tiêu then chốt trong quản lý chất lượng hiện đại như Lean Six Sigma.

Bảng 2.1 Bảng chuyển đổi hiệu suất hoạt động của quá trình, DPMO và mức sigma đã được đơn giản hóa

Tỷ lệ đạt của quá trình	DPMO	Mức Sigma
30.9%	691,500	1.0
69.2%	308,500	2.0
93.3%	66,800	3.0
99.4%	6,200	4.0
99.98%	230	5.0
99.9997%	3.4	6.0

2.2. Tổng quan về DMAIC

Phương pháp DMAIC là một chu trình cải tiến chất lượng được xây dựng dựa trên dữ liệu thực tiễn, đóng vai trò cốt lõi trong hệ thống quản lý chất lượng Six Sigma. DMAIC là từ viết tắt của năm bước: Define (Xác định), Measure (Đo lường), Analyze (Phân tích), Improve (Cải tiến) và Control (Kiểm soát). Mỗi bước trong chu trình này cung cấp một khuôn khổ rõ ràng và logic nhằm xác định vấn đề, đánh giá hiện trạng, tìm ra nguyên nhân gốc rễ, đề xuất giải pháp và duy trì hiệu quả cải tiến.



Hình 2.1 Mô hình DMAIC

2.2.1. Define (Xác định)

Define là giai đoạn khởi đầu của quá trình cải tiến. Đây là bước xác định mục tiêu mà nhà quản lý mong đợi đạt được thông qua dự án cải tiến. Đối với các công ty, cần phải xác định được 3 yếu tố cơ bản là:

- Khách hàng của công ty là ai và họ cần gì ở chúng ta? Các yêu cầu cơ bản của khách hàng là gì?
- Sơ đồ quá trình hoạt động của chúng ta như thế nào?
- Chúng ta muốn cải tiến các chỉ số năng suất, chất lượng thêm bao nhiêu phần trăm, phạm vi của dự án liên quan đến những bộ phận hay quá trình nào? Các nguồn lực cần có là gì?

2.2.2. Measure (Đo lường)

Measure là bước đánh giá trên cơ sở lượng hoá năng lực hoạt động của quá trình. Trên cơ sở thu thập và phân tích các dữ liệu hoạt động, chúng ta sẽ đánh giá được năng

lực của quá trình như thế nào hay nói một cách khác chúng ta biết được quá trình đang hoạt động ở mức mấy sigma. Trong toàn bộ dây chuyền sản xuất năng lực của từng khâu như thế nào? Trong quá trình đo lường này chúng ta cần nhận dạng và tính toán các giá trị trung bình của chỉ tiêu chất lượng và các biến động có thể tác động vào quá trình hoạt động.

2.2.3. Analyze (Phân tích)

Analyze là bước đánh giá các nguyên nhân chủ yếu tác động vào quá trình, tìm ra các khu vực trọng yếu để cải tiến. Các biến động đến quá trình cần được phân tích nguyên nhân và mức độ ảnh hưởng của nó đến quá trình. Các giải pháp loại trừ các biến động chủ yếu cần được xác định.

2.2.4. Improve (Cải tiến)

Improve là bước thiết kế và triển khai các giải pháp cải tiến nhằm loại trừ các bất hợp lý, loại trừ các biến động chủ yếu tại các khu vực trọng yếu (đã được xác định ở bước Analyze). Trong bước này, nếu cần thiết, chúng ta phải tiến hành một số thực nghiệm nhằm đánh giá kết quả cải tiến đạt được theo mục tiêu đã định ở bước Define.

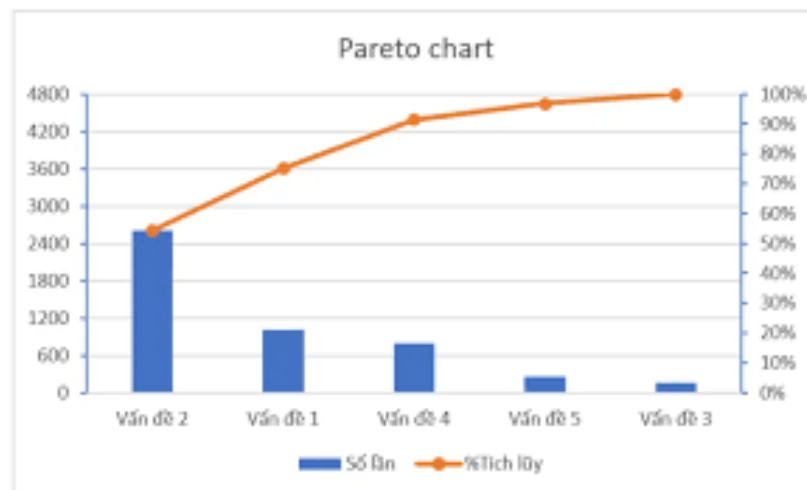
2.2.5. Control (Kiểm soát)

Control là bước phổ biến, triển khai cải tiến áp dụng vào quá trình, đánh giá kết quả, chuẩn hoá các cải tiến vào các văn bản qui trình và theo dõi hiệu quả hoạt động.

2.3. Các công cụ quản lý chất lượng

2.3.1. Biểu đồ Pareto

Biểu đồ Pareto (Pareto Chart) là một công cụ trực quan thuộc nhóm công cụ quản lý chất lượng cơ bản, được trình bày dưới dạng đồ thị hình cột kết hợp với đường biểu diễn phần trăm tích lũy. Các cột thể hiện dữ liệu được sắp xếp theo thứ tự giảm dần, từ đó giúp dụng nhanh chóng nhận diện các nguyên nhân hoặc vấn đề quan trọng cần ưu tiên giải quyết trước



Hình 2.2 Hình ảnh minh họa biểu đồ biểu đồ Pareto

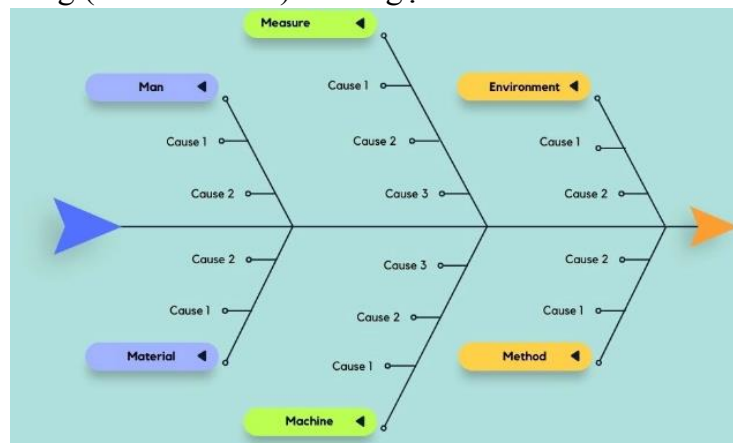
- Ý nghĩa và ứng dụng: Biểu đồ Pareto được sử dụng trong những trường hợp có nhiều nguyên nhân cùng tác động đến một vấn đề, nhằm xác định “ít nguyên nhân gây ra phần lớn hậu quả” theo nguyên lý 80/20. Qua đó, doanh nghiệp có thể tập trung nguồn lực vào các nguyên nhân chính, thay vì dàn trải, giúp tiết kiệm thời gian, chi phí và tối ưu hiệu quả xử lý vấn đề.
- Lợi ích:
 - + Giúp doanh nghiệp dễ dàng phát hiện nguyên nhân chủ yếu ảnh hưởng đến chất lượng hoặc hiệu suất.
 - + Tối ưu hóa quá trình ra quyết định và phân bổ nguồn lực hiệu quả.
 - + Tăng cường khả năng kiểm soát và cải tiến quy trình sản xuất.
 - + Hỗ trợ nhà quản lý và nhân viên phối hợp xử lý công việc theo thứ tự ưu tiên rõ ràng.

Biểu đồ Pareto không chỉ là công cụ phân tích dữ liệu, mà còn đóng vai trò quan trọng trong hoạch định chiến lược cải tiến chất lượng và nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.

2.3.2. Biểu đồ nguyên nhân- kết quả

Biểu đồ nguyên nhân – kết quả (Cause and Effect Diagram), hay còn gọi là biểu đồ xương cá (Fishbone Diagram), là một công cụ phân tích chất lượng được sử dụng để xác định và tổ chức các nguyên nhân gốc rễ dẫn đến một vấn đề cụ thể. Hình dạng biểu đồ giống bộ xương cá, với "xương sống" biểu thị kết quả hoặc vấn đề cần giải quyết, còn các "xương nhánh" biểu thị các nhóm nguyên nhân chính.

Biểu đồ thường chia nguyên nhân thành 6 nhóm phổ biến trong sản xuất: Máy móc (Machine), Vật liệu (Material), Nhân lực (Man), Phương pháp (Method), Đo lường (Measure), và Môi trường (Environment) – còn gọi là mô hình 5M1E.



Hình 2.3 Hình ảnh minh họa biểu đồ biểu đồ nguyên nhân -kết quả

Ý nghĩa và lợi ích:

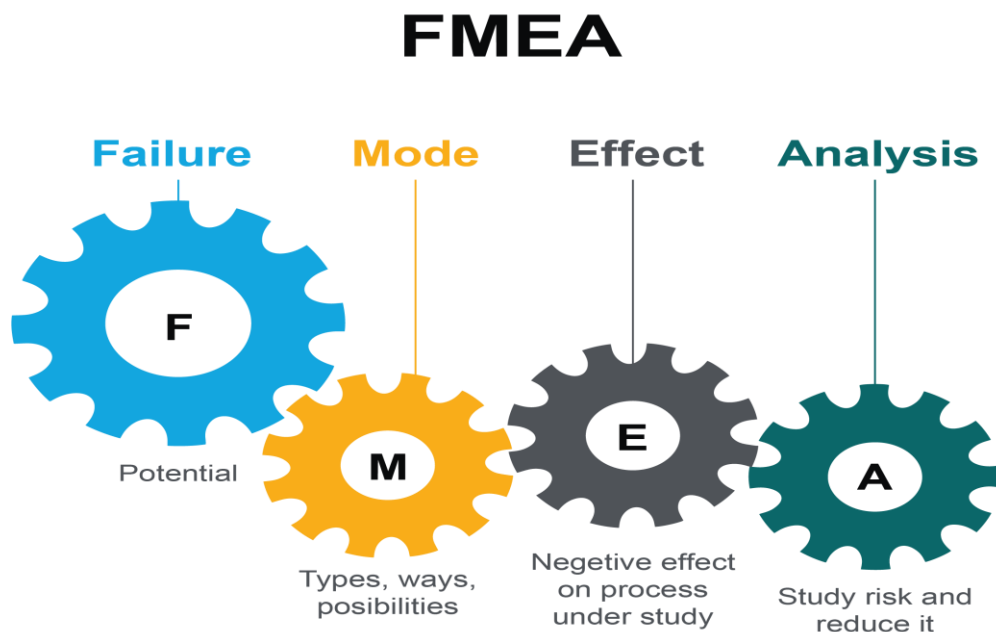
- Giúp doanh nghiệp xác định một cách có hệ thống và khách quan các yếu tố gây lỗi thay vì dựa trên kinh nghiệm cảm tính.
- Là công cụ hiệu quả để hỗ trợ phân tích dữ liệu, tìm ra nguyên nhân gốc rễ nhằm đưa ra các biện pháp khắc phục và phòng ngừa hợp lý.
- Được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như sản xuất, tài chính, tiếp thị nhằm cải tiến quy trình, nâng cao hiệu quả hoạt động.

Việc sử dụng biểu đồ xương cá không chỉ giúp doanh nghiệp giải quyết vấn đề một cách bài bản mà còn hỗ trợ hướng đến cải tiến liên tục lấy khách hàng làm trung tâm.

2.3.3. Công cụ phân tích lỗi sai FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

FMEA là một công cụ đánh giá rủi ro có hệ thống, được sử dụng để xác định các sai lỗi tiềm ẩn có thể xảy ra trong quá trình thiết kế, sản xuất hoặc cung cấp dịch vụ. Thông qua việc phân tích nguyên nhân, mức độ ảnh hưởng và khả năng phát hiện, FMEA hỗ trợ doanh nghiệp ngăn ngừa hoặc giảm thiểu lỗi xảy ra trong tương lai.

- Cấu trúc của FMEA gồm bốn thành phần chính:
- + Failure (Sai hỏng): Những lỗi không mong muốn có thể xảy ra trong tương lai.
- + Mode (Cách thức): Kiểu hoặc cơ chế gây ra sai hỏng, khác với "defect" (lỗi cụ thể trên sản phẩm).
- + Effect (Ảnh hưởng): Tác động của sai hỏng đến sản phẩm đầu ra hoặc khách hàng.
- + Analysis (Phân tích): Xác định nguyên nhân, đánh giá rủi ro và đưa ra hướng cải tiến



Hình 2.4 Hình ảnh cấu trúc công cụ phân tích lỗi sai FMEA

– Lợi ích của FMEA:

- + Phân loại và đánh giá mức độ nghiêm trọng của các sai lỗi tiềm tàng.
- + Xác định khả năng xảy ra và khả năng phát hiện lỗi.
- + Hỗ trợ ưu tiên cải tiến vào những nguyên nhân gây lỗi quan trọng.
- + Giảm thiểu chi phí sửa lỗi, nâng cao độ tin cậy và chất lượng sản phẩm.

– Phân loại FMEA:

- + FMEA thiết kế (Design FMEA): Phân tích các yếu tố trong thiết kế sản phẩm, tập trung vào chức năng và độ tin cậy của từng bộ phận.
- + FMEA quá trình (Process FMEA): Phân tích các sai lỗi có thể phát sinh trong quá trình sản xuất, giúp kiểm soát và cải tiến quy trình.

Trong FMEA có một hệ số gọi là “hệ số rủi ro theo thứ tự ưu tiên” (Risk Priority Number RPN). Hệ số này được tính dựa theo các hệ số sau:

- + Mức độ nghiêm trọng (Severity - viết tắt là SEV): chỉ ra mức độ ảnh hưởng hay tác động của các sai lỗi đến khách hàng.
- + Khả năng xuất hiện (Occurrence - viết tắt là OCC): chỉ ra khả năng xuất hiện của các nguyên nhân gây các sai lỗi.
- + Khả năng phát hiện (Detection - viết tắt là DET): chỉ ra khả năng hệ thống phát hiện ra nguyên nhân của sai lỗi nếu nó xảy ra.

$$\text{Hệ số RPN} = \text{SEV} \times \text{OCC} \times \text{DET}$$

Hệ số này dùng làm sở sở tính toán để ưu tiên những tiêu chí chất lượng quan trọng

Bảng 2.2 Phân loại cấp độ của hệ số SEV- Mức độ nghiêm trọng trong FMEA

Tác động	Phân loại	Tiêu chí đánh giá
Không	1	Không ảnh hưởng gì
Rất nhẹ	2	Khách hàng không có phản hồi, chỉ chiếm ít hơn
Nhẹ	3	Khách hàng đôi khi quan tâm đến, chỉ chiếm hơn 5%
Vừa	4	Gây thiệt hại cho khách hàng. Khách hàng có ý kiến. Chiếm hơn 10%
Trung bình	5	Gây ra tổn thất đáng kể cho khách hàng. Chiếm hơn 15%

Đáng chú ý	6	Gây ra tổn thất đáng kể cho khách hàng, cần phải giải quyết ngay. Sản phẩm xuống cấp nhưng vẫn hoạt động được và an toàn
Lớn	7	Khách hàng yêu cầu sản phẩm thay thế. Chức năng của sản phẩm bị suy giảm nghiêm trọng (hơn 20%)
Rất lớn	8	Khách hàng tìm kiếm đối tác khác. Sản phẩm không đáp ứng yêu cầu, không dùng được nhưng vẫn an toàn
Nghiêm trọng	9	Có khả năng gây ra nguy hiểm, tai nạn. Có thể không phù hợp với luật định (tiêu chuẩn kỹ thuật)
Nguy hiểm	10	Nhiều khả năng đang sản xuất thì hỏng, không phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật (>50%)

Bảng 2.3 Phân loại mức độ xảy ra sự cố: hệ số OCC- Khả năng xảy ra trong FMEA

Khả năng xuất hiện	Phân loại	Tiêu chí phân loại
Khó	1	Không hẳn là sự cố
	2	
Rất thấp	3	Sự cố hay xảy ra với sản phẩm này
	4	
Thấp	5	Sự cố hay xảy ra với các sản phẩm tương tự (1 trong 7)
	6	
Trung bình	7	Sản phẩm này và sản phẩm tương đương đã từng đôi khi bị hỏng (1 trong 5)
	8	
Cao	9	Sản phẩm này và sản phẩm tương đương thường xuyên bị hỏng (1 trong 3)
Rất cao	10	Sai lỗi là không thể tránh khỏi

Bảng 2.4 Phân loại khả năng phát hiện sai lỗi- hệ số DET trong FMEA

Phân loại	Khả năng sự cố xảy ra
1	Phát hiện được trong khi chế thử
2-3	Phát hiện được khi đưa vào sản xuất
4-5	Phát hiện được trong quá trình sản xuất /dịch vụ
6-7	Phát hiện được trước khi giao hàng cho khách hàng
8	Phát hiện được sau khi giao hàng nhưng trước khi khách hàng sử dụng
9	Phát hiện được trong khi sử dụng nhưng trước khi sự cố xảy ra
10	Không thể phát hiện được cho đến khi sự cố xảy ra

CHƯƠNG 3: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN VAFI VÀ SẢN PHẨM BỘ LỌC DẦU

3.1. Giới thiệu chung về công ty

3.1.1. Tổng quan về công ty



Hình 3.1 Logo công ty Vafi

- Tên công ty: Công ty cổ phần VAFI (VAFI JSC).
- Trụ sở chính: Đường 11B, Khu công nghiệp Hòa Khánh mở rộng, Xã Hoà Liên, Huyện Hoà Vang, Thành phố Đà Nẵng.
- Năm thành lập: 2018
- Địa chỉ : Đường 11B, Khu công nghiệp Hòa Khánh mở rộng, Xã Hoà Liên, Huyện Hoà Vang, Thành phố Đà Nẵng.
- Điện thoại : 0236 3712678 – 0236 3712679.
- Email : vafi@afifilter.com.vn
- Ngành nghề : Sản xuất phụ tùng và bộ phận phụ trợ cho xe ô tô và xe có động cơ khác.

Được thành lập năm 2018 với tư cách là một doanh nghiệp vốn của Hàn Quốc tại Đà Nẵng Việt Nam, tổng vốn đầu tư dự án: 10.000.000 đô la Mỹ. VAFI đã trở thành nhà sản xuất hàng đầu về sản phẩm lọc nhớt, lọc nhiên liệu của các thương hiệu nổi tiếng trên toàn cầu. Quy mô dự án: 30.000.000 sản phẩm/năm.



Hình 3.2 Công ty Cổ phần Vafi

3.1.2. Tầm nhìn- Sứ mệnh- Chiến lược

3.1.2.1. Tầm nhìn

Đặt mục tiêu phấn đấu xây dựng VAFI trở thành công ty hàng đầu khu vực châu Á trong lĩnh vực sản xuất và cung cấp phụ tùng ô tô.

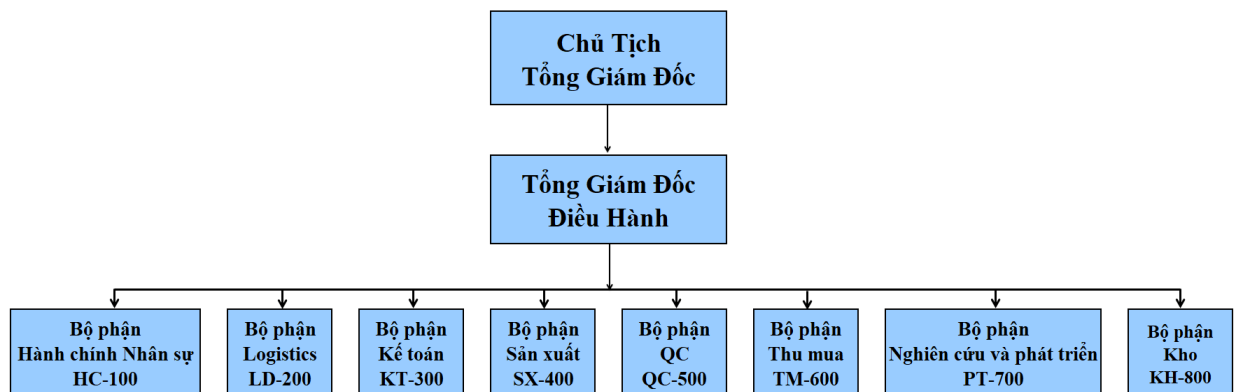
3.1.2.2. Sứ mệnh

VAFI là công ty sản xuất và cung cấp bộ lọc dầu cho động cơ đốt trong hàng đầu Việt Nam. Các sản phẩm có mặt trên tất cả các thị trường tại châu Mỹ và châu Âu. Sứ mệnh của công ty là cung cấp các giá trị, sản phẩm chất lượng cao đạt tiêu chuẩn quốc tế như ISO 9001 và IATF 16949 đến với các đối tác, khách hàng, góp phần xây dựng thúc đẩy nền kinh tế phát triển toàn diện và bền vững.

3.1.2.3. Chiến lược

Gia tăng hiệu quả hoạt động toàn diện về các sản phẩm, phát triển thị trường, đồng thời mở rộng thị trường toàn cầu, đa dạng hoá với nguồn lực đầu tư mạnh mẽ.

3.1.3. Cơ cấu tổ chức



Hình 3.3 Sơ đồ cơ cấu tổ chức công ty Vafi

Quyền hạn và trách nhiệm các chức vụ trong cơ cấu tổ chức:

- **Chủ tịch kiêm Tổng Giám Đốc:**
 - + Chủ tịch công ty do chủ sở hữu bổ nhiệm. Chủ tịch Công ty nhân danh chủ sở hữu thực hiện các quyền và nghĩa vụ của chủ sở hữu Công ty; nhân danh Công ty thực hiện các quyền và nghĩa vụ của Công ty, trừ quyền và nghĩa vụ của Giám đốc hoặc Tổng giám đốc; chịu trách nhiệm trước pháp luật và chủ sở hữu Công ty về việc thực hiện các quyền và nghĩa vụ được giao theo quy định của Luật doanh nghiệp 2014, pháp luật có liên quan và Điều lệ Công ty.
 - + Quyền, nghĩa vụ và chế độ làm việc của Chủ tịch Công ty đối với chủ sở hữu Công ty được thực hiện theo quy định tại Điều lệ công ty, Luật doanh nghiệp 2014 và pháp luật có liên quan.
 - + Quyết định của Chủ tịch Công ty về thực hiện quyền và nghĩa vụ của chủ sở hữu Công ty có hiệu lực kể từ ngày được chủ sở hữu Công ty phê duyệt.
- **Tổng giám đốc điều hành:** đồng thời là đại diện về mặt quản lý và đại diện công ty trước khách hàng.
 - + Chịu trách nhiệm trước Chủ Tịch về toàn bộ hoạt động của công ty. Định ra các mục tiêu và chỉ đạo, đôn đốc, giám sát, đào tạo các bộ phận liên quan để đạt được phương châm chất lượng và các mục tiêu đề ra.
 - + Thay mặt Chủ Tịch ký tất cả các hợp đồng với các đối tác của Công ty và hợp đồng lao động của toàn thể công nhân viên của Công ty.

- + Thay mặt Chủ Tịch kiểm tra, ký duyệt tất cả các khoản chi phí phải thanh toán của Công ty.
- + Thực hiện các nhiệm vụ khác theo chỉ đạo của Chủ Tịch.
- **Bộ phận hành chính nhân sự (HC-100)**
 - + Quản lý chế độ nhân sự.
 - + Quản lý văn thư.
 - + Quản lý các hạng mục hậu cần.
 - + Quản lý an toàn vệ sinh.
 - + Các nghiệp vụ khác theo phân công của cấp trên.
- **Bộ phận kế toán (KT-300)**
 - + Quản lý tài chính, thực hiện các nghiệp vụ tài vụ thường nhật.
 - + Xử lý các công việc liên quan đến vay vốn, thu hồi nợ.
 - + Liên lạc với các cơ quan chức năng để xử lý các vấn đề về thuế.
 - + Các nghiệp vụ khác theo phân công của cấp trên.
- **Bộ phận Logistic (LD-200)**
 - + Quản lý kế hoạch giao hàng.
 - + Liên lạc với khách hàng, đánh giá đơn hàng và hợp đồng.
 - + Điều tra mức độ hài lòng của khách hàng, tiếp nhận phản hồi của khách hàng.
 - + Các nghiệp vụ khác theo phân công của cấp trên.
- **Bộ phận thu mua (TM-500)**
 - + Đặt mua nguyên vật liệu, vật tư phục vụ sản xuất.
 - + Phối hợp kho quản lý nguyên vật liệu, vật tư tồn kho.
 - + Quản lý nhà cung cấp.
 - + Phát triển nguồn cung cấp, giảm chi phí giá thành.
 - + Tính giá sản phẩm để báo giá cho khách hàng.
 - + Các nghiệp vụ khác theo phân công của cấp trên.
- **Bộ phận sản xuất (SX-400)**
 - + Lập kế hoạch sản xuất và tiến hành sản xuất.
 - + Quản lý nhân viên sản xuất và máy móc thiết bị, để có thể hoàn thành tốt các nhiệm vụ sản xuất.
 - + Quản lý tiến độ sản xuất.
 - + Bảo dưỡng, sửa chữa các máy móc, thiết bị.

- + Các nghiệp vụ khác theo phân công của cấp trên.
- **Bộ phận nghiên cứu phát triển - R&D (PT-600)**
- + Nghiên cứu phát triển sản phẩm.
- + Nghiên cứu phát triển quá trình.
- + Thiết kế và quản lý sự thay đổi.
- + Quản lý bản thiết kế.
- + Các nghiệp vụ khác theo phân công của cấp trên.
- **Bộ phận quản lý chất lượng (QC-500)**
- + Quản lý chất lượng sản phẩm, bảo đảm đạt những yêu cầu của khách hàng.
- + Quản lý chất lượng vật tư đầu vào, đảm bảo quá trình sản xuất thuận lợi.
- + Quản lý chất lượng quá trình.
- + Quản lý và phân tích những vấn đề phát sinh, áp dụng các biện pháp khắc phục, phòng ngừa.
- + Kiểm tra, thử nghiệm sản phẩm, làm các báo cáo thử nghiệm.
- + Quản lý phòng thí nghiệm, phân tích hệ thống đo lường, quản lý thiết bị đo và hiệu chuẩn thiết bị.
- + Các nghiệp vụ khác theo phân công của cấp trên.
- **Bộ phận kho (KH-800)**
- + Quản lý nguyên vật liệu, vật tư từ nhà cung cấp và thành phẩm trước khi xuất hàng.
- + Lác công tác xuất nhập nguyên vật liệu và thành phẩm đúng số lượng, chủng loại.
- + Kiểm kê kho định kỳ hàng tuần, hàng tháng.
- + Các nghiệp vụ khác theo phân công của cấp trên.

3.1.4. Sản phẩm của công ty

Công ty Cổ phần Vafi là doanh nghiệp có kinh nghiệm và uy tín trong lĩnh vực kinh doanh phụ tùng ô tô Hàn Quốc. Nhằm đáp ứng nhu cầu thị trường và góp phần phát triển ngành công nghiệp ô tô tại Việt Nam, công ty đã đầu tư xây dựng nhà máy sản xuất chuyên biệt, tập trung vào các sản phẩm phụ tùng lọc khí, lọc dầu và các bộ phận phụ trợ cho ô tô cũng như các phương tiện sử dụng động cơ khác. Hiện nay, Vafi đang tập trung sản xuất hai dòng sản phẩm chính là **bộ lọc dầu Spin-on** và **bộ lọc dầu Cartridge**, được thiết kế theo tiêu chuẩn chất lượng cao, đảm bảo hiệu suất tối ưu cho động cơ. Các

sản phẩm của công ty hướng tới xuất khẩu, góp phần nâng cao vị thế của doanh nghiệp trong ngành công nghiệp phụ tùng ô tô.



Hình 3.4 Bộ lọc dầu Spin-on



Hình 3.5 Bộ lọc dầu Cartridge

3.2. Tổng quan về bộ lọc dầu

Bộ lọc dầu xe ô tô là một bộ phận nhỏ được lắp đặt ở phía dưới động cơ, giúp dầu được lọc và bôi trơn các rãnh kim loại. Từ đó giúp giảm thiểu tối đa tình trạng ma sát bào mòn động cơ. Bộ lọc dầu xe ô tô là mắt xích quan trọng trong cả quy trình vận hành của động cơ. Tất cả các chi tiết, bộ phận của động cơ đều cần dầu sạch để bôi trơn. Vì thế bộ lọc dầu là một phần quan trọng để dầu luôn sạch, góp phần duy trì khả năng bôi

trơn động cơ và việc ngăn chặn bào mòn chi tiết máy như pít tông, xéc măng, có trục quay, lót bạc...

3.3. Bộ lọc dầu Spin-on

3.3.1. Cấu tạo

Bộ lọc dầu Spin-on được cấu thành từ các bộ phận:

- Vỏ lọc.
- Lõi lọc: được cấu tạo bao gồm ống trung tâm, nắp trên, nắp dưới, van an toàn.
- Nắp: Nắp ren, nắp viền.
- Van 1 chiều và lò xo.

Bảng 3.1 Thành phần chi tiết của bộ lọc dầu Spin-on

Bộ phận số	Tên bộ phận	Chất liệu	Chức năng
1	Vỏ bộ lọc	Kim loại	Bảo vệ các bộ phận bên trong, chịu được áp suất và nhiệt độ cao
2	Van một chiều	Cao su hoặc Silicon	Ngăn dầu chảy ngược khi động cơ ngừng hoạt động, giúp duy trì dầu trong bộ lọc
3	Gioăng cao su	Cao su chịu dầu hoặc silicon	Tạo kín khít giữa bộ lọc và hệ thống động cơ, ngăn rò rỉ dầu
4	Nắp ren, nắp viền	Kim loại hoặc hợp kim	Gắn kết bộ lọc với động cơ, có các lỗ để dầu đi qua
5	Van by-pass	Kim loại, nhựa, lò xo	Cho phép dầu đi qua khi bộ lọc bị tắc, giúp duy trì, bôi trơn cho động cơ ngay cả khi hệ thống lọc gặp sự cố. Khi bộ lọc bị tắc hoặc áp suất dầu quá cao, van này sẽ mở để dầu tiếp tục lưu thông mà không làm hỏng động cơ
6	Lò xo nén	Thép không gỉ	Giữ lõi lọc ổn định trong vỏ lọc, đảm bảo dầu đi qua lõi lọc hiệu quả.

7	Nắp trên, nắp dưới, ống trung tâm	Thép	Cổ định phần giấy lọc
8	Lõi lọc	Giấy lọc	Lọc bỏ bụi bẩn, cặn bã và các hạt kim loại nhỏ trong dầu

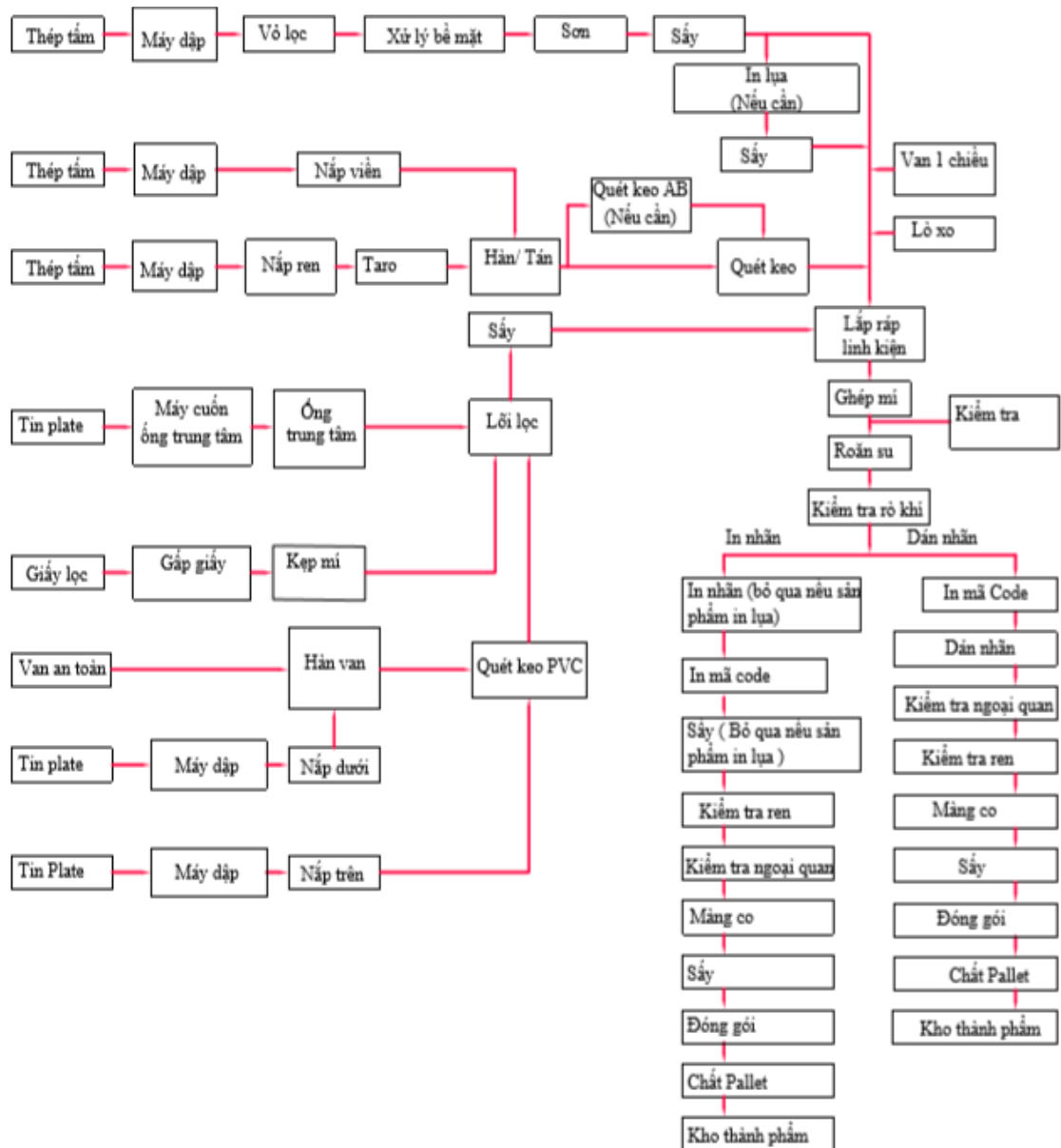
Chất liệu các bộ phận của bộ lọc dầu Spin-on được tối ưu để đảm bảo độ bền và hiệu suất lọc. Vỏ bộ lọc, nắp ren và ống trung tâm bằng kim loại chịu áp lực cao, bảo vệ bộ lọc. Van một chiều, gioăng cao su từ cao su hoặc silicon giúp kín khít, ngăn rò rỉ dầu. Van by-pass và lò xo nén duy trì dòng dầu khi tắc nghẽn, đảm bảo bôi trơn động cơ. Lõi lọc bằng giấy loại bỏ cặn bẩn, giúp dầu sạch hơn. Sự kết hợp vật liệu phù hợp giúp bộ lọc hoạt động ổn định, kéo dài tuổi thọ động cơ.



Hình 3.6 Sơ đồ cấu tạo bộ lọc dầu Spin-on

3.3.2. Lưu trình sản xuất

Từ các nguyên liệu đầu vào, trải qua quá trình gia công và hoàn thiện để tạo thành một bộ lọc dầu Spin-on thành phẩm; quá trình này được thể hiện cụ thể trong lưu trình sản xuất.



Hình 3.7 Lưu trình sản xuất bộ lọc dầu Spin-on

3.3.2.1. Gia công nắp trên, nắp dưới và hàn van an toàn.

Nắp trên và nắp dưới của bộ lọc dầu được gia công từ vật liệu Tin plate – một loại thép tấm mỏng được phủ một lớp thiếc nhằm chống ăn mòn, hạn chế gỉ sét và tạo bề mặt sáng bóng. Sau khi được cắt thành các phôi tròn, vật liệu này sẽ được đưa vào máy dập khuôn để tạo hình theo yêu cầu. Van an toàn (bypass valve) sau đó sẽ được hàn trực

tiếp vào nắp dưới. Đây là bộ phận có vai trò quan trọng, giúp điều tiết dòng dầu trong trường hợp lõi lọc bị tắc, bảo vệ động cơ khỏi tình trạng thiếu dầu.



Hình 3.8 Nắp dưới bộ lọc dầu



Hình 3.9 Van an toàn được gắn vào nắp dưới

3.3.2.2. Gia công nắp ren và nắp viền

Nắp ren được gia công từ thép không gỉ hoặc hợp kim nhôm, có khả năng chịu nhiệt và chống ăn mòn tốt. Sau khi cắt phôi hình tròn, vật liệu sẽ được dập tạo hình và tiếp tục gia công lỗ ren (Taro) để vận kết nối với động cơ. Tương tự, nắp viền được dập từ phôi kim loại nhằm tạo hình khớp nối với thân vỏ lon, đồng thời tăng độ cứng và độ kín. Hai bộ phận này sau đó được hàn hoặc tán lỗ để liên kết chắc chắn, đảm bảo độ kín khít tuyệt đối khi vận hành dưới áp suất cao.



Hình 3.10 Công đoạn Taro

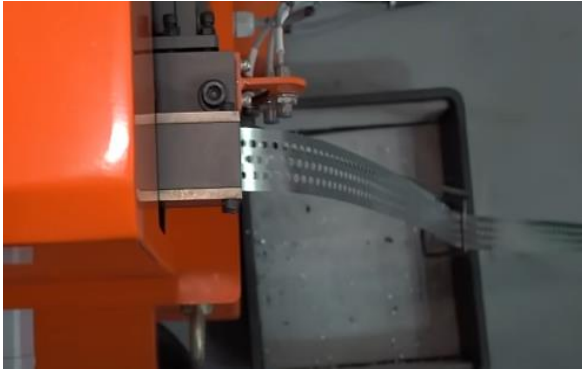


Hình 3.11 Công đoạn dập/
tán nắp ren và nắp viền

3.3.2.3. Gia công ống trung tâm

Ống trung tâm đóng vai trò dẫn dầu và giữ cố định lõi lọc. Tấm thép không gỉ sau khi được đột lỗ để tạo các khe thoát dầu sẽ được cuộn lại thành hình trụ. Hai mép của

tấm thép được hàn nối để đảm bảo độ kín và chắc chắn. Cuối cùng, ống trung tâm được cắt theo chiều dài tiêu chuẩn của từng loại bộ lọc.



Hình 3.12 Công đoạn đột lỗ ống trung tâm



Hình 3.13 Công đoạn cuộn ống trung tâm



Hình 3.14 Ống trung tâm gia công hoàn thiện

3.3.2.4. Vuốt lon

Vuốt lon là công đoạn tạo thân vỏ bộ lọc. Phôi tròn được cắt từ thép không gỉ sẽ đưa vào máy vuốt để tạo thành hình trụ. Khuôn vuốt giúp định hình chiều cao, đường kính và độ dày đồng đều cho vỏ lọc. Công đoạn này đòi hỏi độ chính xác cao để đảm bảo khả năng chịu lực và khớp nối tốt với các bộ phận khác.



Hình 3.15 Công đoạn vuốt lon

3.3.2.5. Xử lý bề mặt vỏ lon

Vỏ lon sau khi vuốt sẽ được xử lý bề mặt bằng sơn tĩnh điện. Quá trình này giúp tăng khả năng chống oxy hóa, nâng cao tính thẩm mỹ và kéo dài tuổi thọ sản phẩm. Sau khi sơn, sản phẩm được đưa vào lò sấy nhiệt độ cao để lớp sơn khô đều và bám chắc vào bề mặt kim loại.



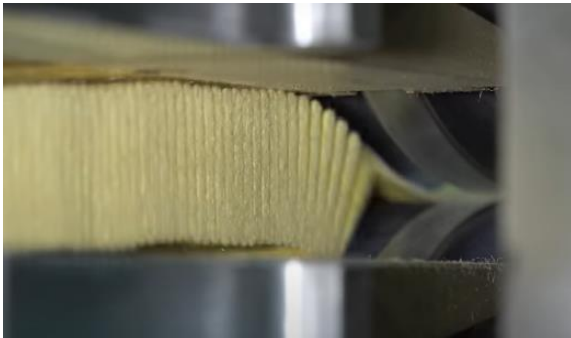
Hình 3.16 Chuyển xử lý bề mặt



Hình 3.17 Chuyển sơn

3.3.2.6. Tạo giấy lọc

Lõi lọc dầu được chế tạo từ giấy lọc chuyên dụng có khả năng giữ tạp chất hiệu quả. Giấy lọc được cắt thành các đoạn theo kích thước yêu cầu, sau đó được gấp thành nhiều lớp để tăng diện tích bề mặt lọc. Tiếp theo, các mép giấy được kẹp mí và ghim lại để tạo thành một lõi lọc hình trụ hoàn chỉnh.



Hình 3.18 Công đoạn gấp giấy



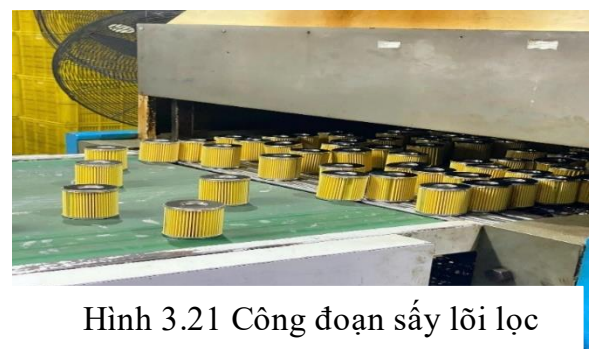
Hình 3.19 Công đoạn kẹp mí

3.3.2.7. Gia công lò xo nén

Lò xo nén có nhiệm vụ tạo lực ép, giữ cố định lõi lọc trong vỏ lon. Vật liệu sử dụng thường là thép không gỉ có độ đàn hồi cao. Dây thép được cuộn thành hình xoắn và đưa qua công đoạn xử lý nhiệt ở khoảng 400°C nhằm tăng độ cứng, giảm ứng suất dư và tránh nứt gãy trong quá trình sử dụng. Sau đó, lò xo được cắt theo chiều dài phù hợp.

3.3.2.8. Lắp ráp linh kiện

Ổng trung tâm được đưa vào bên trong lõi giấy lọc để gia cố và định hình. Nắp trên và nắp dưới đã hàn van an toàn sẽ được quét keo và lắp vào hai đầu lõi. Sau đó, toàn bộ cụm lõi được sấy khô để loại bỏ độ ẩm. Tiếp đến, lò xo nén được gắn vào vỏ lon, van một chiều được gắn phía trên lõi lọc nhằm ngăn dòng dầu chảy ngược. Lõi lọc được đưa vào thân lon, kết hợp cùng nắp ren và nắp viền thông qua công đoạn ghép mí



Hình 3.21 Công đoạn sấy lõi lọc

để đảm bảo sự kín khít và chắc chắn. Cuối cùng, gioăng cao su được gắn vào miệng lọc để tăng khả năng chống rò rỉ dầu.

3.3.2 9. Kiểm tra rò khí

Sau khi lắp ráp hoàn chỉnh, sản phẩm được kiểm tra khả năng chịu áp suất và độ kín bằng phương pháp thử rò khí. Công đoạn này giúp phát hiện kịp thời các lỗi hàn, lỗi ghép mí hoặc các điểm không kín có thể gây rò rỉ dầu trong quá trình sử dụng, đảm bảo độ an toàn và chất lượng sản phẩm.



Hình 3.22 Công đoạn kiểm tra rò khí

3.3.2.10. In nhãn, mã code và bọc màng co

Bộ lọc dầu sẽ được in thông tin sản phẩm, mã số truy xuất, tiêu chuẩn chất lượng, lưu lượng, áp suất hoạt động, ... lên thân vỏ. Đối với sản phẩm không in trực tiếp, các nhãn dán sẽ được in và dán thủ công. Sau đó, miệng lon được bọc một lớp màng co nhằm tránh bụi bẩn và hơi ẩm xâm nhập, bảo vệ bộ lọc khỏi quá trình oxy hóa trong quá trình lưu kho, vận chuyển.



Hình 3.23 Công đoạn in nhãn



Hình 3.24 Bọc màng co

3.3.2.11. Đóng gói, xếp pallet và nhập kho

Mỗi bộ lọc sau khi hoàn thiện sẽ được đóng trong hộp carton đơn lẻ có in thông tin kỹ thuật. Các hộp đơn lẻ được xếp thành thùng lớn chứa 6 hoặc 12 sản phẩm tùy kích thước. Các thùng được chồng lên pallet và bọc màng PE để cố định, tránh xô dịch trong quá trình vận chuyển. Cuối cùng, pallet hàng được nhập kho thành phẩm, sẵn sàng cho việc giao hàng.



Hình 3.25 Bộ lọc dầu được đóng gói vào hộp

3.3.3. Máy móc, thiết bị

Bảng 3.2 Máy móc, thiết bị để sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON

STT	Công đoạn	Thiết bị	Số lượng
1	Nắp	Máy dập nắp viền	3
2		Máy dập nắp ren	3
3		Máy taro	2 máy cơ- 3 máy tự động
4		Máy tán	4
5		Máy hàn	1 máy cơ- 2 máy tự động
6	Lò xo nén	Máy cuộn và cắt lò xo	2
7		Máy xử lý nhiệt	1
8	Vỏ lon	Máy cắt thép tấm	2
9		Máy vuốt lon	3 máy cơ- 9 máy tự động

10		Chuyên sấy	2
11		Chuyên sơn	2
12	Lỗi lọc	Máy dập nắp trên	2
13		Máy dập nắp dưới	2
14		Máy cuốn ống trung tâm	3
15		Hàn van	4 máy cơ- 2 máy tự động
16		Gấp giấy	2
17		Kẹp mí	2
18		Chuyên lắp ráp lỗi lọc	2
19		Máy sấy lỗi lọc	2
20	Hoàn thiện	Chuyên hoàn thiện	4
21	Kiểm tra rò khí	Máy nén khí	2

CHƯƠNG 4: THỰC TRẠNG CHẤT LƯỢNG TẠI DOANH NGHIỆP

4.1. Thực trạng quản lý chất lượng tại nhà máy

4.1.1. Quy trình kiểm soát chất lượng nguyên vật liệu

Kiểm soát nguyên vật liệu đầu vào giúp đảm bảo chất lượng sản phẩm từ giai đoạn đầu. Khi nguyên vật liệu nhập kho, bộ phận QC sẽ kiểm tra chứng nhận chất lượng từ nhà cung cấp và đối chiếu với tiêu chuẩn kỹ thuật. Sau đó, tiến hành kiểm tra ngoại quan để phát hiện lỗi như trầy xước, gỉ sét, cong vênh hay lẫn tạp chất.

Với vật liệu lõi lọc như giấy, cần đánh giá độ thấm dầu, khả năng giữ cặn và chịu áp lực cao. Các loại keo và gioăng cao su được kiểm tra độ bám dính, khả năng chịu nhiệt và kháng hóa chất. Nguyên vật liệu đạt chuẩn được đưa vào kho sản xuất, còn vật liệu lỗi sẽ bị loại bỏ hoặc trả về nhà cung cấp.

4.1.2. Quy trình kiểm soát chất lượng trong quá trình sản xuất

Trong quá trình sản xuất, QC hiện trường sẽ kiểm tra chất lượng tại từng công đoạn để phát hiện lỗi sớm. Các bước như gia công nắp, dập lỗ, gấp giấy, hàn, sơn, ghép mí đều được giám sát kỹ.

Ở công đoạn gia công, kiểm tra kích thước, độ dày, ren và bề mặt để tránh lỗi biến dạng hay sai lệch. Lỗ thông khí của ống trung tâm phải được dập chính xác, không có ba vĩa. Giấy lọc phải được xếp đúng kỹ thuật để đảm bảo hiệu quả lọc.

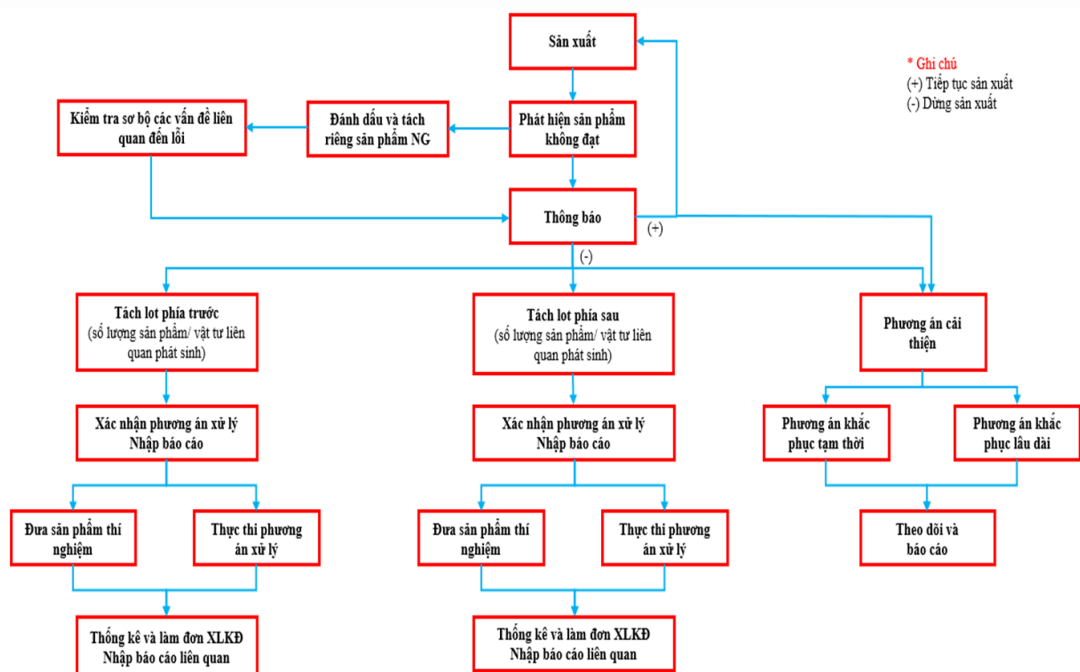
Công đoạn ghép mí cần đảm bảo không rò rỉ, cong vênh hay thiếu điểm hàn. Keo dán phải bám chắc, không bong tróc khi gặp nhiệt. Sau khi sơn phủ, lớp sơn được kiểm tra độ bám. QC sẽ lấy mẫu để kiểm tra kích thước, độ bền cơ học và độ kín của từng bộ phận theo tiêu chuẩn thiết kế.

4.1.3. Quy trình kiểm soát chất lượng thành phẩm

Sau khi sản xuất hoàn tất, sản phẩm được kiểm tra ngoại quan để loại bỏ các lỗi như trầy xước, móp méo, lỗi sơn. Các thông số kỹ thuật như kích thước, bước ren, độ dày vỏ lọc cũng được đo kiểm bằng thiết bị chuyên dụng nhằm đảm bảo khả năng lắp ráp chính xác.

Tiếp theo, sản phẩm được kiểm tra rò khí bằng thiết bị chuyên dụng để phát hiện các lỗi như hở keo, lỗi ghép mí hoặc ren. Những sản phẩm không đạt sẽ bị loại hoặc sửa chữa. Và một trong những bước quan trọng nhất trong kiểm soát chất lượng thành phẩm là kiểm tra rò khí. Sản phẩm được vào đưa máy kiểm tra rò khí để đảm bảo khả năng chịu áp suất cao mà không bị rò khí ra ngoài để đảm bảo khi đưa đến tay khách hàng sử dụng sẽ tránh đi việc rò rỉ dầu. Nếu phát hiện sản phẩm bị hở keo, rò rỉ tại mí hàn hoặc lỗi ren, ghép mí, sản phẩm sẽ được loại bỏ hoặc sửa chữa trước khi xuất xưởng. Những sản phẩm đạt tiêu chuẩn sẽ được đóng gói theo quy cách, dán nhãn mác đầy đủ và nhập kho thành phẩm. Các sản phẩm không đạt sẽ được phân loại để sửa chữa hoặc loại bỏ theo quy trình xử lý hàng lỗi.

4.2. Quy trình xử lý lỗi của doanh nghiệp



Hình 4.1 Quy trình xử lý hàng lỗi

Trong quá trình sản xuất bộ lọc dầu Spin-on, việc phát hiện và xử lý kịp thời các sản phẩm không đạt yêu cầu là yếu tố then chốt để duy trì chất lượng và giảm thiểu rủi ro cho khách hàng. Do đó, doanh nghiệp đã xây dựng một quy trình xử lý hàng lỗi rõ ràng và chặt chẽ nhằm đảm bảo các lỗi phát sinh được kiểm soát và khắc phục hiệu quả.

Khi phát hiện sản phẩm không đạt chất lượng, công nhân hoặc bộ phận kiểm tra chất lượng (QC) sẽ thực hiện việc đánh dấu và tách riêng sản phẩm lỗi (NG) ra khỏi

dòng sản xuất. Tùy theo mức độ nghiêm trọng của lỗi, quá trình sản xuất có thể được dừng lại để đánh giá. Đồng thời, QC sẽ tiến hành kiểm tra sơ bộ để xác định nguyên nhân và phạm vi ảnh hưởng của lỗi.

Tiếp theo, quy trình xử lý chia thành hai hướng: tách lô sản phẩm phía trước và phía sau. Nếu lỗi có khả năng ảnh hưởng đến các sản phẩm đã sản xuất trước đó, sẽ tiến hành tách lot phía trước để kiểm tra và xác nhận phương án xử lý. Các sản phẩm trong lô này có thể được đưa đi thử nghiệm hoặc thực hiện phương án khắc phục cụ thể, sau đó sẽ thống kê và làm đơn xuất lỗi (XLKĐ) kèm theo báo cáo liên quan. Tương tự, nếu có nguy cơ lỗi lan sang các lô sản xuất tiếp theo, các sản phẩm phía sau cũng sẽ được kiểm tra và xử lý theo quy trình tương tự.

Song song với hoạt động xử lý lỗi, doanh nghiệp còn thực hiện các biện pháp cải tiến nhằm phòng ngừa lỗi tái diễn. Trong đó bao gồm cả giải pháp khắc phục tạm thời như điều chỉnh thiết bị, kiểm tra vật tư đầu vào, hướng dẫn lại thao tác cho công nhân; và các giải pháp khắc phục lâu dài như nâng cấp máy móc, cải tiến quy trình, thay đổi nguyên liệu hoặc tổ chức đào tạo kỹ thuật chuyên sâu. Sau khi triển khai, các biện pháp cải tiến sẽ được theo dõi và đánh giá hiệu quả thông qua báo cáo định kỳ.

4.3. Nhận xét về thực trạng chất lượng và quy trình xử lý lỗi

Hiện nay, quá trình sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON tại Công ty Cổ phần VAFI vẫn còn tồn tại nhiều hạn chế liên quan đến chất lượng sản phẩm. Qua thống kê từ ngày 01/01/2024 đến ngày 19/04/2025, tổng số lượng sản phẩm SPIN-ON thành phẩm đạt 31,472,184 sản phẩm. Tuy nhiên, trong cùng giai đoạn, tổng số lỗi phát sinh tại các công đoạn ghi nhận được là 1,260,874 lỗi, tương đương với tỷ lệ lỗi khoảng 4.01%. Với các lỗi phổ biến bao gồm: Lỗi nếp gấp giấy không đều; lỗi rạn, nứt nắp viên; lỗi đột lỗ không đứt, sót lỗ; lỗi rách lon.

Mặc dù doanh nghiệp đã áp dụng quy trình kiểm tra chất lượng đầu ra cũng như xây dựng sơ đồ xử lý hàng lỗi khá đầy đủ, bao gồm các bước từ phát hiện lỗi, phân tích nguyên nhân đến cải tiến và theo dõi sau sửa chữa, nhưng phần lớn các hoạt động này vẫn mang tính chất phản ứng và thủ công, chưa áp dụng sâu các công cụ phân tích nguyên nhân có hệ thống như FMEA hay biểu đồ Pareto. Ngoài ra, quy trình chưa có sự tích hợp chặt chẽ giữa các bộ phận như sản xuất và QC dẫn đến việc xử lý lỗi mất nhiều thời gian và chưa ngăn ngừa hiệu quả lỗi tái diễn.

Tình trạng trên không chỉ gây ra tổn thất về chi phí sản xuất, nhân công xử lý hàng lỗi mà còn ảnh hưởng đến tiến độ giao hàng và uy tín thương hiệu. Trước thực trạng này, việc áp dụng phương pháp Lean Six Sigma để chuẩn hóa và tối ưu quy trình kiểm soát chất lượng là hoàn toàn phù hợp và cần thiết. Phương pháp này không chỉ giúp xác định chính xác nguyên nhân gốc rễ của các lỗi nghiêm trọng mà còn hỗ trợ doanh nghiệp cải tiến quy trình sản xuất theo hướng giảm thiểu lãng phí, kiểm soát rủi ro và nâng cao tỷ lệ sản phẩm đạt chuẩn.

CHƯƠNG 5: ÁP DỤNG LEAN SIX SIGMA NHẪM GIẢM THIỂU LỖI QUY TRÌNH SẢN XUẤT BỘ LỌC DẦU SPIN-ON

5.1. Xác định vấn đề (D: Define)

Giai đoạn “Xác định” là bước khởi đầu quan trọng trong phương pháp Lean Six Sigma, nhằm xác lập phạm vi và mục tiêu dự án cải tiến dựa trên yêu cầu của khách hàng và vấn đề thực tế trong quy trình. Giai đoạn “ Define” tập trung vào việc nhận diện quy trình cốt lõi gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON, xác định yêu cầu từ khách hàng, và lựa chọn dự án cải tiến phù hợp.

5.1.1. Xác định quá trình cốt lõi và khách hàng quan trọng

Trong bối cảnh cạnh tranh toàn cầu và xu hướng đa dạng hóa sản phẩm, việc xác định đúng quá trình cốt lõi ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm và khách hàng mục tiêu là nền tảng cho mọi nỗ lực cải tiến. Tại công ty VAFI, sản phẩm SPIN-ON đóng vai trò then chốt trong danh mục sản phẩm, là đầu ra của một chuỗi quy trình sản xuất phức tạp và quá trình cốt lõi là chuỗi sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON. Chuỗi công đoạn này diễn ra tuần tự từ khâu chuẩn bị vật tư, gia công linh kiện, lắp ráp, kiểm tra chất lượng đến khi hoàn thiện và đóng gói sản phẩm. Cụ thể chuỗi bao gồm:

- Chuẩn bị vật tư: thép cuộn, giấy lọc, keo AB...
- Gia công linh kiện: ống trung tâm, vỏ lọc, nắp trên, nắp dưới, nắp ren, nắp viền, van an toàn...
- Các công đoạn chính: vuốt vỏ lọc, dập các chi tiết, quét keo, hàn nắp, tổ hợp lõi, kiểm tra rò khí, in nhãn, bọc màng co, đóng gói, xếp pallet và nhập kho.

Khách hàng quan trọng bao gồm:

- + Khách hàng trực tiếp: các công ty sản xuất ô tô và lắp ráp động cơ, đa phần là các doanh nghiệp tại Mỹ.
- + Khách hàng cuối: người tiêu dùng, chủ phương tiện sử dụng sản phẩm.
- + Khách hàng nội bộ: bộ phận kiểm tra chất lượng, bộ phận sản xuất, bảo trì máy móc và quản lý kho.

Để minh họa luồng công việc từ đầu vào đến đầu ra và xác định rõ nhà cung cấp – khách hàng nội bộ và bên ngoài, xây dựng sơ đồ SIPOC như sau:

Bảng 5.1 Sơ đồ SIPOC đối với sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON

Nhà cung cấp (Supplier)	Đầu vào (Input)	Quá trình (Process)	Đầu ra (Output)	Khách hàng (Customer)
- Nhà cung cấp thép - Nhà cung cấp giấy lọc chuyên dụng - Nhà cung cấp keo AB - Đơn vị cung cấp linh kiện: gioăng xu, van an toàn. - Bộ phận mua hàng nội bộ	- Vật liệu thép - Giấy lọc chuyên dụng - Keo AB - Các linh kiện: van an toàn, gioăng xu - Sơn - Phê duyệt đạt tiêu chuẩn của bộ phận QC - Lệnh tiến hành sản xuất	- Gia công ống trung tâm, vuốt vỏ, dập nắp trên/dưới - Hàn van, hàn nắp, khóa móc - Gấp giấy lọc, tổ hợp lõi - Quét keo AB, quét keo kín - Dập ren, xử lý bề mặt, sơn, in lụa, lắp ráp - Kiểm tra áp suất, kiểm tra rò rỉ, quay ren - Đóng gói, xếp pallet, nhập kho	- Bộ lọc dầu SPIN-ON hoàn chỉnh - Đảm bảo kín khít, đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, bền và thẩm mỹ	- Bộ phận kiểm tra chất lượng - Bộ phận kho và giao hàng - Khách hàng doanh nghiệp - Khách hàng cuối cùng

Sơ đồ SIPOC trên được xây dựng rõ ràng, logic và bám sát thực tế sản xuất tại doanh nghiệp. Mỗi thành phần từ nhà cung cấp, đầu vào, quá trình, đầu ra đến khách hàng đều được xác định cụ thể, phản ánh đúng chuỗi giá trị trong sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON. Đặc biệt, các công đoạn kỹ thuật quan trọng như hàn, quét keo, tổ hợp lõi, kiểm tra rò rỉ và thử áp suất được nêu chi tiết, cho thấy sự tập trung vào các điểm kiểm soát chất lượng chính. Việc sử dụng sơ đồ SIPOC không chỉ giúp hình dung toàn cảnh quy trình mà còn hỗ trợ hiệu quả cho việc xác định các điểm cần cải tiến trong dự án Lean Six Sigma.

5.1.2. Xác định yêu cầu của khách hàng

Trong quá trình triển khai dự án Lean Six Sigma, việc xác định đúng yêu cầu của khách hàng là yếu tố then chốt. Thông qua phân tích “Tiếng nói của khách hàng” (VOC), xác lập các tiêu chí chất lượng quan trọng (CTQ) nhằm đảm bảo sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON không chỉ đạt tiêu chuẩn kỹ thuật và phù hợp với mong đợi thực tế từ thị trường. Các tiêu chí này được thể hiện trong bảng dưới đây:

Bảng 5.2 Bảng xác định VOC và CTQ đối với bộ lọc dầu SPIN-ON

Nhu cầu của khách hàng (VOC)	Yêu cầu chất lượng (CTQ)	Đặc tính kỹ thuật cụ thể	Tiêu chí đo lường/ Định lượng
Sản phẩm không rò rỉ dầu	Sản phẩm không rò rỉ dầu	Gioăng đúng kích thước, mối hàn đều, ren khít	- Tỷ lệ rò rỉ $\leq 0.5\%$ - 100% đạt kiểm tra kín khí
Hiệu quả lọc tốt	Năng suất và độ lọc cao	Giấy lọc đạt chuẩn, áp suất ổn định	- Lưu lượng ≥ 12 lít/phút - Tạp chất $\leq 1\%$
Độ bền cao	Chịu áp, chịu nhiệt tốt	Vật liệu chống rỉ, cấu trúc không biến dạng	- Tuổi thọ ≥ 8.000 km - Không biến dạng sau 300h thử nghiệm
Dễ lắp đặt	Kích thước và ren chính xác	Ren đúng bước, không lệch trục	- 100% đạt kiểm tra ren - Sai lệch tâm $\leq 0.2\text{mm}$
Giá cả hợp lý	Chi phí tối ưu	Tối ưu hóa nguyên liệu, giảm lỗi	- Giá ổn định $\pm 5\%$ so với thị trường - Tỷ lệ lỗi $\leq 2\%$

Từ bảng trên có thể thấy, các yêu cầu của khách hàng đối với sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON tập trung chủ yếu vào độ kín, độ bền, hiệu suất lọc và khả năng lắp ráp chính xác. Việc chuyển hóa các yêu cầu này thành các chỉ số chất lượng quan trọng (CTQ) giúp doanh nghiệp định hướng rõ ràng các mục tiêu cải tiến, đồng thời đảm bảo rằng sản phẩm cuối cùng đáp ứng đầy đủ kỳ vọng của khách hàng cũng như các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành. Đây là cơ sở quan trọng cho các hoạt động đo lường, kiểm soát và cải tiến trong khuôn khổ dự án Lean Six Sigma.

5.1.3. Thực trạng lỗi diễn ra tại doanh nghiệp

Trong quá trình sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON, việc đảm bảo chất lượng sản phẩm đầu ra phụ thuộc nhiều vào độ chính xác và ổn định của từng công đoạn. Tuy nhiên, trên thực tế vẫn tồn tại nhiều lỗi phát sinh do ảnh hưởng của nhiều yếu tố khác nhau. Dưới đây là bảng tổng hợp các lỗi thường gặp trong từng công đoạn sản xuất:

Bảng 5.3 Bảng tổng hợp lỗi thường gặp trong sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON

STT	Cơ hội lỗi	Các lỗi liên quan
1	Lỗi ống trung tâm	Đột lỗ không đứt
		Via OTT
2	Lỗi vuốt vỏ lọc	Khuyết vành
		Cong vành
		Rách lon
		Xước thân
		Góc R không đạt
3	Lỗi dập nắp trên	Nứt mép nắp
		Biến dạng nắp
4	Lỗi hàn van	Lộn van
		Lệch van
5	Lỗi in lụa	In phun sai mã
		In phun lỗi
		Mực in không khô
6	Lỗi kẹp mí giấy	Kẹp lỏng
		Kẹp sai vị trí
7	Lỗi dập viên	Rạn, nứt nắp viên
		Bavia mép viên
8	Lỗi dập tấm phôi	Via mặt cắt
9	Lỗi gấp giấy Spin-on	Nếp gấp không đều
		Rách giấy
10	Lỗi sơn	Trầy sơn
		Cháy sơn
		Dính dầu

		Dính tạp chất
		Sơn vón cục
		Sơn mỏng
		Sơn dày
		Khác màu sơn
11	Lỗi dập nắp dưới	Sai kích thước
12	Lỗi quét keo AB	Keo AB không khô
		Keo AB giòn
13	Lỗi quét keo kín	Khuyết keo
		Tràn keo
14	Lỗi taro	Nắp chưa taro
		Taro không hết
		Đường ren nghiêng
15	Lỗi lò xo	Lệch lò xo
16	Lỗi tán lỗ	Có bavaria quanh lỗ
17	Lỗi xử lý bề mặt	Trầy vỏ lon
18	Lỗi khóa móc	Ghép mí không đạt
19	Lỗi hàn nắp	Lỗi điểm hàn
20	Lỗi tổ hợp lỗi	Hở lỗi giấy
		Gắn sai hướng giấy lọc
		Lắp sai loại lỗi
21	Lỗi dập ren	Chân cổ ren có gờ
		Nứt cổ
22	Lỗi công đoạn hoàn thiện	Trầy mí
		Biến dạng mí không đạt
		Tháp góc thước
		Lệch xu trong
		Lệch đồng tâm vuông góc
		Rỉ ren
		Trầy nắp do mâm xoay
		Móp do thao tác

5.1.3. Chọn dự án ưu tiên

Bảng 5.4 Bảng tuyên bố dự án

Bảng tuyên bố dự án			
Tên dự án		Áp dụng Lean Six Sigma giảm thiểu lỗi nâng cao chất lượng sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON tại Công ty Cổ phần Vafi.	
Bối cảnh dự án		Vấn đề/ Cơ hội của dự án	
Bộ lọc dầu SPIN-ON là sản phẩm chủ lực của Công ty Cổ phần VAFI, đòi hỏi chất lượng cao để đáp ứng yêu cầu của đối tác khách hàng. Dù đã có hệ thống quản lý chất lượng, một số lỗi vẫn phát sinh trong quá trình sản xuất.		Tỷ lệ sản phẩm lỗi có xu hướng, điều này gây lãng phí và ảnh hưởng đến sự hài lòng của khách hàng.	
Mục tiêu của dự án		Phạm vi	
- Giảm tỷ lệ lỗi xuống dưới 2.0% trong 3 tháng. - Chuẩn hóa quy trình sản xuất. - Nâng cao độ hài lòng khách hàng thông qua cải thiện chất lượng.		Tập trung vào toàn bộ quy trình sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON tại nhà máy, từ công đoạn gia công đến kiểm tra, đóng gói	
Nhóm dự án		Kế hoạch thực tiễn	
Tên	Chức vụ	Xác định	Tuần 1
Trần Nhật Quang	Trưởng phòng QC	Đo lường	Tuần 2-4
Nguyễn Văn Ngọc	Phó phòng QC	Phân tích	Tuần 4-6
Hứa Hữu Tâm	Tổ phó QC	Cải thiện	Tuần 6-8
		Kiểm soát	Tuần 8-12

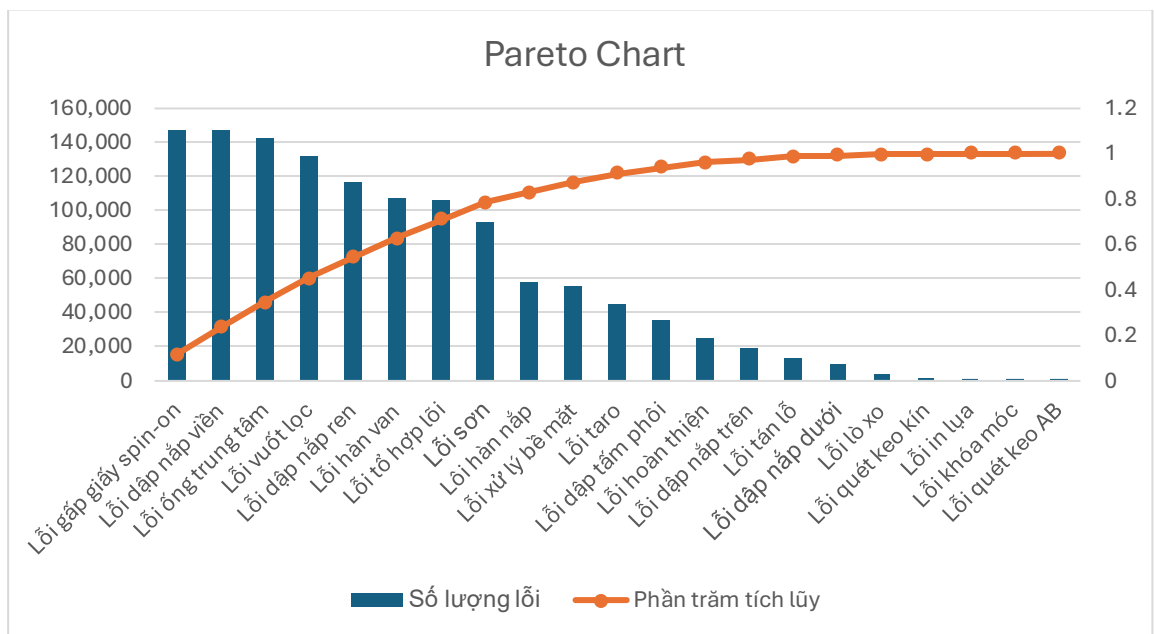
5.2. Giai đoạn đo lường (M: Measure)

5.2.1. Biểu đồ Pareto các lỗi trong quá trình sản xuất SPIN-ON

Để phân tích thực trạng hiện tại tại doanh nghiệp, tiến hành thu thập dữ liệu về số lượng bán thành phẩm, số lượng lỗi ở từng công đoạn trong quy trình sản xuất bộ lọc dầu Spin-on từ ngày 01/01/2024 đến ngày 19/04/2025 và tổng số lượng lỗi ghi nhận được là 1,260,874 lỗi

**Bảng 5.5 Bảng tổng hợp số lượng lỗi ở bộ lọc dầu SPIN-ON từ ngày
1/1/2024-19/4/2025**

STT	Lỗi	Số lượng lỗi	Tích lũy	Phần trăm tích lũy
1	Lỗi gấp giấy spin-on	146,901	146,901	0.11650728
2	Lỗi dập nắp viên	146,901	293,802	0.23301456
3	Lỗi ống trung tâm	142,370	436,172	0.3459283
4	Lỗi vuốt lọc	132,123	568,295	0.45071514
5	Lỗi dập nắp ren	116,318	684,613	0.54296702
6	Lỗi hàn van	107,266	791,879	0.62803976
7	Lỗi tổ hợp lỗi	105,652	897,531	0.71183243
8	Lỗi sơn	93,394	990,925	0.78590327
9	Lỗi hàn nắp	57,527	1,048,452	0.83152797
10	Lỗi xử lý bề mặt	56,073	1,104,525	0.87599951
11	Lỗi taro	45,295	1,149,820	0.911923
12	Lỗi dập tấm phôi	36,120	1,185,940	0.9405698
13	Lỗi hoàn thiện	25,166	1,211,106	0.96052897
14	Lỗi dập nắp trên	19,033	1,230,139	0.97562405
15	Lỗi tán lỗ	13,682	1,243,821	0.98647525
16	Lỗi dập nắp dưới	9,625	1,253,446	0.99410885
17	Lỗi lò xo	4,531	1,257,977	0.99770239
18	Lỗi quét keo kín	1,553	1,259,530	0.99893407
19	Lỗi in lụa	683	1,260,213	0.99947576
20	Lỗi khóa móc	414	1,260,627	0.9998041
21	Lỗi quét keo AB	247	1,260,874	1



Hình 5.1 Biểu đồ Pareto về số lượng lỗi trong quy trình sản xuất SPIN-ON

Dựa trên phân tích biểu đồ Pareto, có thể nhận thấy rằng dữ liệu lỗi trong quy trình sản xuất bộ lọc dầu Spin-on không hoàn toàn tuân theo nguyên tắc 80/20. Cụ thể, thay vì chỉ khoảng 20% loại lỗi (tức 5 lỗi đầu tiên) chiếm đến 80% tổng số lỗi như nguyên tắc Pareto đề xuất, biểu đồ cho thấy phần trăm tích lũy của 5 lỗi đầu tiên chỉ đạt khoảng 54%. Để đạt mốc 80%, cần xem xét đến tối thiểu 8 loại lỗi, tức chiếm đến 36 tổng số loại lỗi, vượt quá giới hạn 20% được nêu trong nguyên tắc. Điều này phản ánh rằng lỗi không tập trung vào một nhóm nhỏ nguyên nhân chính mà phân tán tương đối đồng đều hơn giữa nhiều công đoạn khác nhau. Việc không tuân thủ rõ rệt nguyên tắc 80/20 cũng là dấu hiệu cho thấy hệ thống quản lý chất lượng hiện tại có thể đang thiếu cơ chế kiểm soát chặt chẽ ở nhiều điểm, dẫn đến sự phân tán lỗi không rõ ràng về trọng tâm.

Trong quá trình phân tích lỗi sản phẩm SPIN-ON, bên cạnh tần suất xuất hiện, yếu tố chi phí cũng cần được xem xét để đảm bảo đánh giá chính xác mức độ nghiêm trọng của từng lỗi. Một lỗi xuất hiện ít nhưng gây tổn thất lớn vẫn có thể là nguyên nhân cần ưu tiên xử lý. Việc kết hợp chi phí vào phân tích giúp nhận diện rõ các tác động kinh tế như: chi phí sửa chữa, tái sản xuất, bảo hành, loại bỏ sản phẩm, cũng như thiệt hại do mất đơn hàng hoặc ảnh hưởng đến uy tín doanh nghiệp.

Phân tích lỗi dựa trên cả tần suất và chi phí giúp nhóm dự án xác định đúng các lỗi trọng yếu, từ đó đề xuất giải pháp cải tiến hiệu quả và phù hợp với mục tiêu giảm thiểu lãng phí trong sản xuất.

Bảng 5.6 Bảng tổng hợp chi phí lỗi ở bộ lọc dầu SPIN-ON từ ngày 1/1/2024-19/4/2025

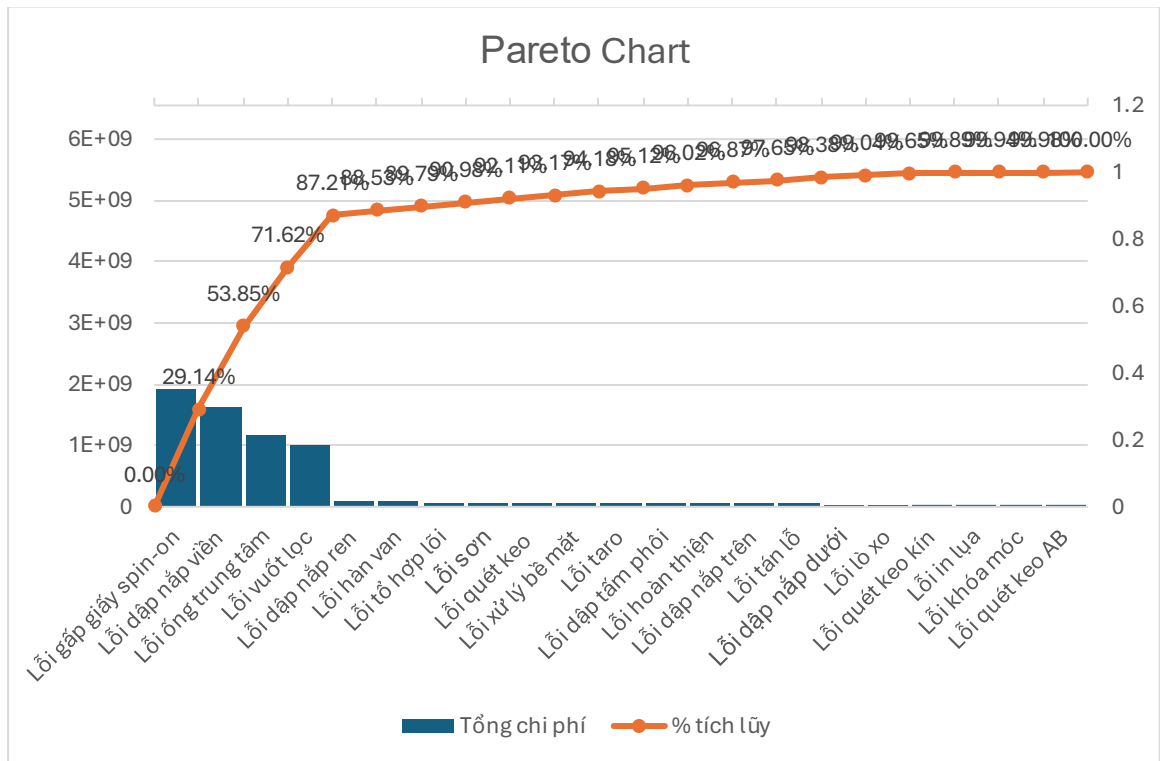
Lỗi	Chi phí Nguyên vật liệu	Chi phí nhân công	Chi phí vận hành	Chi phí kiểm tra lại	Tổng chi phí
Lỗi gấp giấy spin-on	279,612,271	209,713,113	139,808,735	61,904,167	691,038,286
Lỗi dập nắp viên	298,617,471	289,713,104	149,808,736	75,904,368	814,043,679
Lỗi ống trung tâm	270,992,978	203,241,733	135,496,489	69,748,244	679,479,445
Lỗi vượt lọc	281,488,412	198,616,309	125,744,206	62,872,103	668,721,030
Lỗi dập nắp ren	111,404,518	122,053,388	110,631,259	55,351,129	399,440,295
Lỗi hàn van	120,174,565	153,130,923	102,087,282	51,043,641	426,436,412
Lỗi tổ hợp lỗi	151,102,410	130,826,807	100,551,205	50,275,602	432,756,025
Lỗi son	131,770,023	133,127,510	88,885,012	41,142,546	394,925,091
Lỗi hàn nắp	67,499,284	82,124,463	54,749,642	27,374,821	231,748,210
Lỗi xử lý bề mặt	92,731,680	80,048,760	53,365,840	26,682,920	252,829,199
Lỗi taro	86,216,386	64,662,290	43,108,193	21,554,097	215,540,966
Lỗi dập tấm phôi	68,252,310	51,564,212	34,376,155	17,188,077	171,380,755
Lỗi hoàn thiện	87,902,011	35,926,508	23,951,005	11,975,503	159,755,027
Lỗi dập nắp trên	36,228,104	27,171,153	17,114,102	9,057,051	89,570,409
Lỗi tán lỗ	26,042,888	19,532,166	13,021,125	6,510,722	65,106,900
Lỗi dập nắp dưới	18,320,625	13,740,469	9,160,313	4,580,156	45,801,563
Lỗi lò xo	8,624,494	6,468,371	4,312,247	2,156,123	21,561,236

*Áp dụng Lean Six Sigma nhằm giảm thiểu lỗi nâng cao chất lượng sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON
tại công ty cổ phần Vafi*

Lỗi quét keo kín	2,956,045	2,217,034	1,472,022	739,011	7,384,112
Lỗi in lụa	1,300,013	975,038	650,025	325,013	3,250,088
Lỗi khóa móc	788,025	591,019	394,012	197,006	1,970,062
Lỗi quét keo AB	470,150	352,613	235,075	117,538	1,175,375
Tổng	2,142,494,661	1,825,796,983	1,208,922,680	596,699,839	5,773,914,165

Bảng 5.7 Phân tích yếu tố lỗi có kết hợp chi phí

STT	Lỗi	Tổng chi phí	Tổng chi phí tích lũy	Phần trăm tích lũy
1	Lỗi gấp giấy spin-on	691,038,286	814,043,679	0.11650728
2	Lỗi dập nắp viền	814,043,679	1,505,081,965	0.23301456
3	Lỗi ống trung tâm	679,479,445	2,184,561,410	0.3459283
4	Lỗi vuốt lọc	668,721,030	2,853,282,440	0.45071514
5	Lỗi dập nắp ren	399,440,295	3,286,038,465	0.54296702
6	Lỗi hàn van	426,436,412	3,712,474,877	0.62803976
7	Lỗi tổ hợp lỗi	432,756,025	4,111,915,172	0.71183243
8	Lỗi sơn	394,925,091	4,506,840,263	0.78590327
9	Lỗi hàn nắp	231,748,210	4,759,669,462	0.83152797
10	Lỗi xử lý bề mặt	252,829,199	4,991,417,672	0.87599951
11	Lỗi taro	215,540,966	5,206,958,638	0.911923
12	Lỗi dập tấm phôi	171,380,755	5,378,339,393	0.9405698
13	Lỗi hoàn thiện	159,755,027	5,538,094,420	0.96052897
14	Lỗi dập nắp trên	89,570,409	5,627,664,829	0.97562405
15	Lỗi tán lỗ	65,106,900	5,692,771,729	0.98647525
16	Lỗi dập nắp dưới	45,801,563	5,738,573,292	0.99410885
17	Lỗi lò xo	21,561,236	5,760,134,528	0.99770239
18	Lỗi quét keo kín	7,384,112	5,767,518,640	0.99893407
19	Lỗi in lụa	3,250,088	5,770,768,728	0.99947576
20	Lỗi khóa móc	1,970,062	5,772,738,790	0.9998041
21	Lỗi quét keo AB	1,175,375	5,773,914,165	1



Hình 5.2 Biểu đồ Pareto về số lượng lỗi và chi phí lỗi trong quy trình sản xuất SPIN-ON

Biểu đồ Pareto cho thấy chi phí lỗi trong quy trình sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON chủ yếu tập trung vào một số ít loại lỗi, nổi bật là lỗi gấp giấy SPIN-ON, lỗi dập nắp viên và lỗi ống trung tâm, lỗi vuốt vỏ lọc – bốn lỗi chiếm hơn 80% tổng chi phí lỗi tích lũy. Điều này phản ánh rõ nguyên lý 80/20 của Pareto, khi phần lớn tổn thất đến từ một nhóm nhỏ nguyên nhân. Các lỗi còn lại như lỗi hàn van, lỗi dập nắp, lỗi quét keo,... chỉ chiếm tỷ trọng rất nhỏ và ít ảnh hưởng đến tổng chi phí. Do đó, doanh nghiệp cần ưu tiên tập trung nguồn lực cải tiến vào các lỗi chính gây thiệt hại lớn, nhằm nâng cao hiệu quả kiểm soát chất lượng và tối ưu hóa chi phí sản xuất.

5.2.2. Xác định mức độ sigma của doanh nghiệp

Qua bảng thống kê sản phẩm lỗi của công ty từ ngày 1/1/2024 đến ngày 19/4/2025, có thể xác định được hệ số six sigma của công ty Vafí dựa trên chỉ số DPMO và đối chiếu với bảng chuyển đổi six sigma.

Ta có thể tính toán được tỉ lệ khuyết tật trên số cơ hội xảy ra khuyết tật (DPO)

$$DPO = \frac{\text{Số khuyết tật}}{\text{Số đơn vị sản phẩm} \times \text{Số cơ hội xảy ra khuyết tật}}$$

$$= \frac{1,260,874}{31,472,184 \times 22} = 1.82105 \times 10^{-3}$$

Chỉ số khuyết tật trên một triệu cơ hội (DPMO)

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 10^6 \\ &= 1.82105 \times 10^{-3} \times 10^6 = 1821.05 \end{aligned}$$

Với DPMO = 1821.05, đối chiếu với Bảng chuyển đổi Six Sigma (Phụ lục 1), xác định được Six Sigma hiện tại của doanh nghiệp xấp xỉ 4.5.

5.3. Giai đoạn phân tích (A: Analysis)

Dựa trên kết quả đo lường thu thập tại giai đoạn Measure, có bốn nhóm lỗi quy trình cần được đặc biệt quan tâm bao gồm: lỗi gấp giấy Spin-on, lỗi dập nắp viên, lỗi ống trung tâm và lỗi vuốt vỏ lọc. Việc phân tích nguyên nhân gốc rễ của các lỗi này là cần thiết nhằm cung cấp một cái nhìn tổng thể và sâu sắc về các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Trên cơ sở đó, các giải pháp cải tiến cụ thể và phù hợp sẽ được đề xuất nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất, giảm thiểu tỷ lệ lỗi và nâng cao hiệu quả vận hành.

5.3.1. Lựa chọn lỗi trọng tâm trong các lỗi quy trình

Trong giai đoạn Analyze của chu trình DMAIC, việc xác định đúng các lỗi trọng tâm là bước quan trọng nhằm làm rõ các nguyên nhân gốc rễ ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Do nguồn lực cải tiến có hạn, cần ưu tiên xử lý những lỗi vừa có tần suất xuất hiện cao, vừa gây ảnh hưởng lớn đến chức năng và chất lượng đầu ra của bộ lọc dầu Spin-on. Để đảm bảo tính khách quan và có cơ sở kỹ thuật rõ ràng, đề tài sử dụng phương pháp lựa chọn lỗi dựa trên hai tiêu chí chính:

- Tỷ lệ xuất hiện lỗi (Defect Rate): Là tỷ lệ phần trăm số lượng lỗi trên tổng số sản phẩm được kiểm tra tại từng công đoạn. Dữ liệu được thu thập từ giai đoạn Measure thông qua phiếu kiểm tra chất lượng và thống kê thực tế.
- Mức độ ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm (Severity): Được đánh giá trên thang điểm từ 1 đến 10, trong đó điểm càng cao phản ánh mức độ nghiêm trọng của lỗi đối với khả năng hoạt động, độ bền, hoặc sự phù hợp kỹ thuật của sản phẩm.

Phương pháp này là sự kết hợp giữa nguyên lý Pareto (80/20) và tiêu chí Severity trong công cụ FMEA (Failure Modes and Effects Analysis), đảm bảo lựa chọn đúng lỗi có ưu tiên cao nhất để tiến hành phân tích nguyên nhân và đề xuất giải pháp cải tiến.

Bảng 5.8 Lựa chọn lỗi trọng tâm theo tiêu chí tỷ lệ lỗi và mức độ ảnh hưởng

Nhóm lỗi quy trình	Lỗi cụ thể	Tỷ lệ lỗi trong nhóm	Đánh giá mức độ nghiêm trọng	Lựa chọn lỗi trọng tâm
Lỗi gấp giấy	Nếp gấp không đều	61.1%	Trung bình	X
	Rách giấy	38.9%	Cao	
Lỗi dập nắp viên	Rạn, nứt nắp viên	55,6%	Cao	X
	Bavia mép viên	44.4%	Trung bình	
Lỗi ống trung tâm	Đột lỗ không dứt, sót lỗ	67.3%	Cao	X
	Via OTT	32.7%	Trung bình	
Lỗi vượt vỏ lọc	Khuyết vành	16.1%	Thấp	
	Cong vành	17.2%	Trung bình	
	Rách lon	24.8%	Cao	X
	Xước thân	21.1%	Trung bình	
	Góc R không đạt	20.8%	Trung bình	

Qua bảng thống kê, có thể xác định được các lỗi trọng tâm đại diện cho từng nhóm lỗi quy trình, bao gồm: lỗi nếp gấp không đều trong công đoạn gấp giấy, lỗi rạn, nứt nắp viên trong công đoạn dập nắp viên, lỗi đột lỗ không dứt trong công đoạn xử lý ống trung tâm, và lỗi rách lon trong công đoạn vượt vỏ lọc. Việc lựa chọn các lỗi này làm trọng tâm là cơ sở để tiến hành phân tích nguyên nhân gốc rễ bằng biểu đồ xương cá, nhằm làm rõ các yếu tố kỹ thuật, thiết bị, con người và phương pháp có thể gây ra lỗi, từ đó đề xuất các giải pháp cải tiến phù hợp và hiệu quả.

5.3.2. Phân tích lỗi

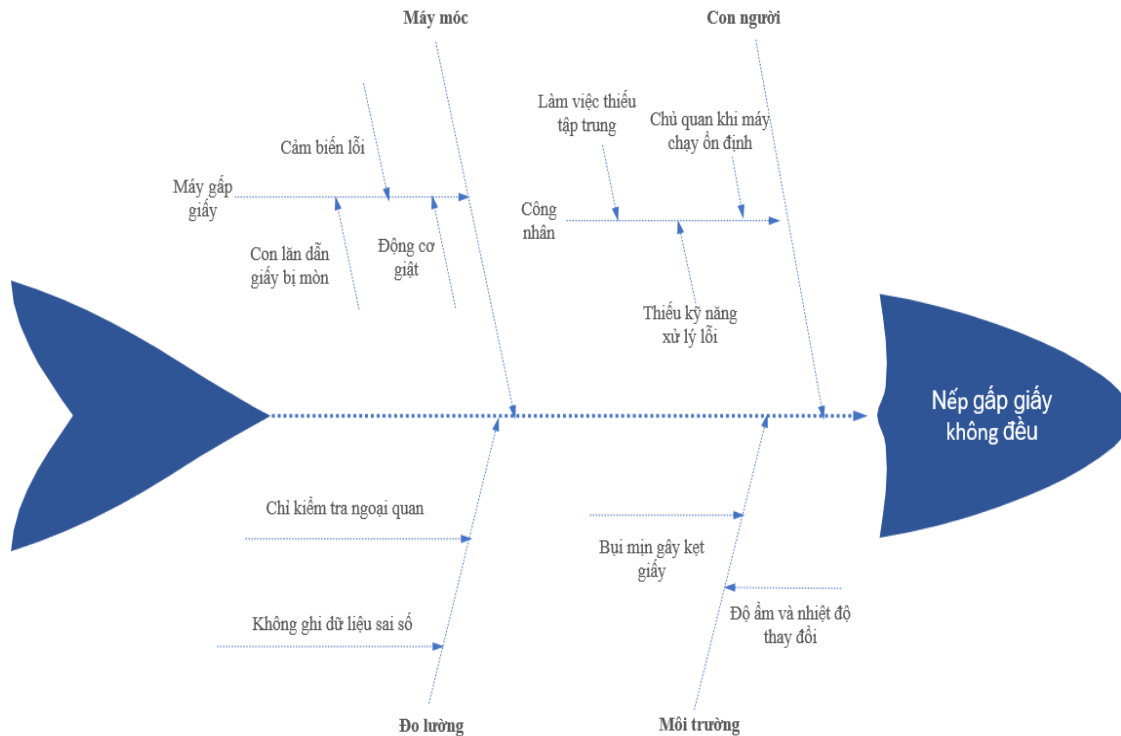
Dựa trên các dữ liệu đã thu thập, ta tiến hành phân tích lỗi sản phẩm theo nguyên tắc 6M kết hợp với phương pháp đặt câu hỏi 5W1H nhằm nhận diện rõ ràng nguyên nhân phát sinh lỗi. Phân tích này giúp làm sáng tỏ bản chất của từng lỗi, bối cảnh xảy ra, đối tượng liên quan cũng như mức độ ảnh hưởng, từ đó làm cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp khắc phục một cách hiệu quả và phù hợp.

Bảng 5.9 Bảng phân tích 5W1H các lỗi

What	Lỗi là gì	– Nếp gấp không đều – Rạn, nứt nắp viền – Đột lỗ không đứt, sót lỗ – Rách lon
Who	Ai phát hiện	– Công nhân – QC kiểm ra
Where	Phát sinh tại đâu	– Nhà máy Vafi
When	Xảy ra khi nào	– Từ ngày 1/1/2024 đến 9/4/2025
Why	Tại sao lại xảy ra	– Tay nghề, kinh nghiệm công nhân – Máy móc,...
How	Mức độ và tần suất xảy ra lỗi	– Mức độ nặng/ trung bình/ nhẹ.

Sau đó, áp dụng biểu đồ xương cá để tìm ra nguyên nhân gốc rễ của các lỗi nhằm tìm ra cách giải quyết vấn đề một cách hợp lý nhất.

5.3.2.1. Lỗi nếp gấp giấy không đều

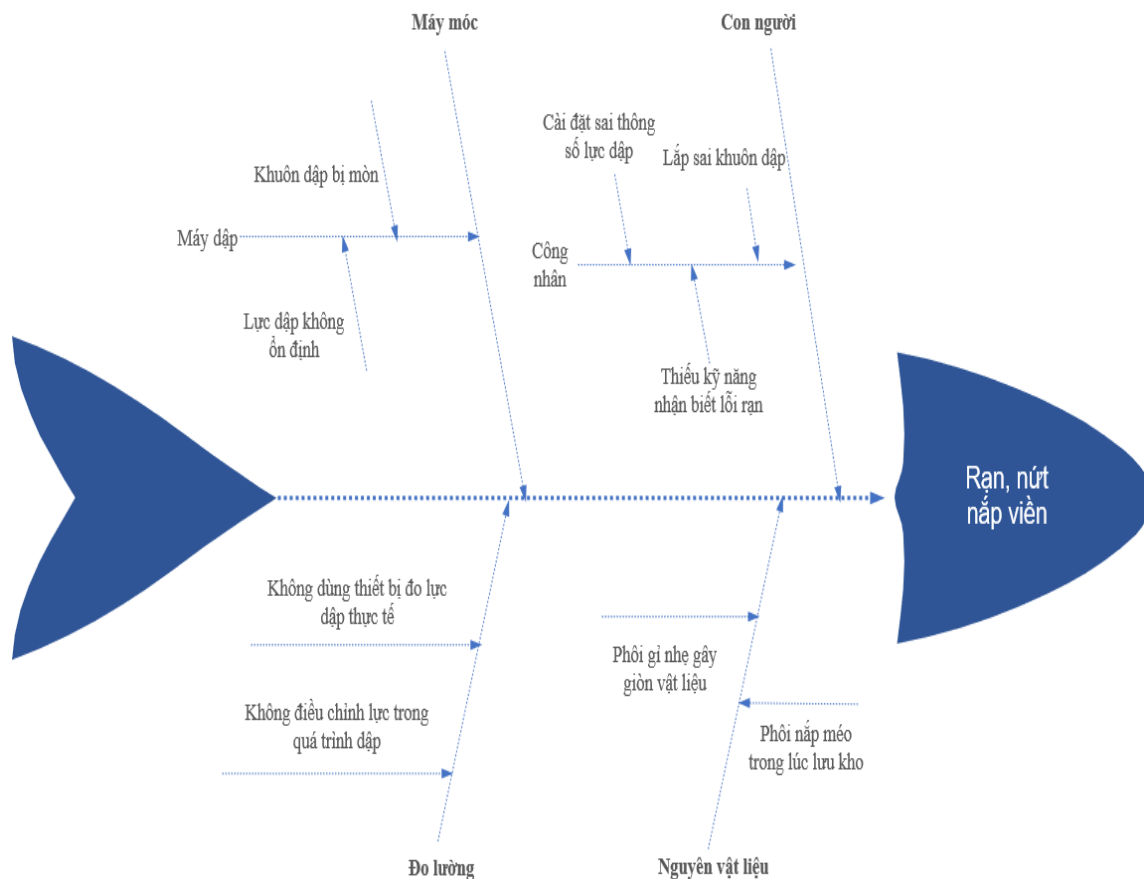


Hình 5.3 Sơ đồ nguyên nhân- kết quả lỗi nếp gấp giấy không đều

- Sơ đồ xương cá trên phân tích nguyên nhân dẫn đến lỗi nếp gấp giấy không đều trong công đoạn gấp giấy.
- + Yếu tố máy móc đóng vai trò quan trọng trong độ chính xác của nếp gấp. Cảm biến bị lỗi hoặc động cơ giặt trong quá trình vận hành có thể khiến quá trình gấp giấy không đồng đều. Ngoài ra, con lăn dẫn giấy bị mòn theo thời gian làm giảm khả năng giữ giấy ổn định, gây ra nếp gấp lệch hoặc không đều giữa các sản phẩm.
- + Yếu tố con người cũng có tác động đáng kể đến lỗi này. Công nhân làm việc thiếu tập trung hoặc chủ quan khi máy hoạt động ổn định thường bỏ qua các dấu hiệu bất thường, khiến lỗi gấp giấy xảy ra mà không được phát hiện kịp thời. Hơn nữa, kỹ năng xử lý lỗi còn hạn chế cũng làm giảm khả năng can thiệp khi có sự cố xảy ra.
- + Đo lường là một khía cạnh không thể bỏ qua. Khi chỉ kiểm tra bằng mắt thường mà không sử dụng các công cụ đo chính xác hoặc khi dữ liệu sai số không được ghi chép đầy đủ, việc đánh giá chất lượng sản phẩm sẽ thiếu chính xác, dẫn đến việc bỏ sót các sản phẩm có lỗi nếp gấp.
- + Môi trường sản xuất cũng có ảnh hưởng rõ rệt. Bụi mịn trong không khí dễ gây kẹt giấy, làm gián đoạn quá trình gấp và tạo ra các nếp không đều. Thêm vào đó, độ ẩm

và nhiệt độ thay đổi liên tục khiến giấy giãn nở hoặc co lại bất thường, dẫn đến sai lệch trong thao tác gấp giấy.

5.3.2.2. Lỗi rạn, nứt nắp viên



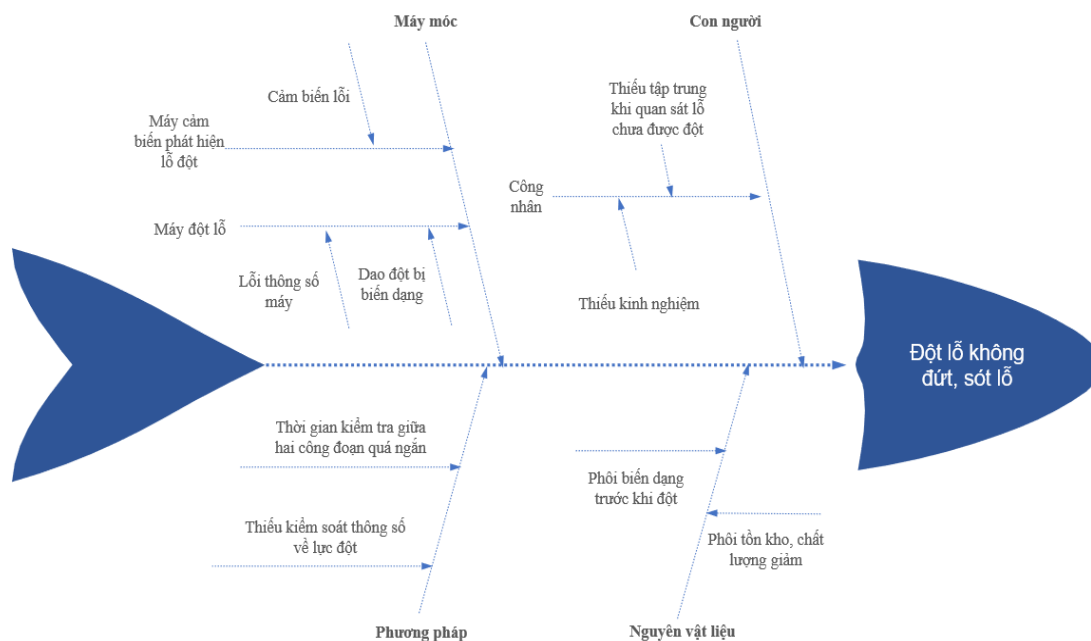
Hình 5.4 Sơ đồ nguyên nhân- kết quả lỗi rạn, nứt nắp viên

- Sơ đồ xương cá trên phân tích nguyên nhân dẫn đến lỗi rạn, nứt nắp viên trong công đoạn dập nắp viên.
- + Máy móc là yếu tố kỹ thuật có ảnh hưởng trực tiếp đến lỗi rạn, nứt nắp viên. Khuôn dập bị mòn hoặc lực dập không ổn định sẽ làm giảm hiệu quả định hình nắp viên, khiến vật liệu chịu áp lực không đồng đều, dễ phát sinh vết rạn hoặc nứt. Nếu không có chế độ bảo trì khuôn thường xuyên hoặc không giám sát lực dập chặt chẽ, chất lượng sản phẩm sẽ không được đảm bảo.
- + Yếu tố con người cũng góp phần không nhỏ. Việc công nhân cài đặt sai thông số lực dập hoặc lắp sai khuôn dập sẽ dẫn đến tình trạng quá lực hoặc lệch tâm trong quá

trình đập, làm nắp viên bị biến dạng hoặc nứt. Ngoài ra, kỹ năng nhận biết và xử lý lỗi rạn của công nhân còn hạn chế cũng làm giảm khả năng phát hiện sớm và ngăn chặn sản phẩm lỗi.

- + Đo lường là nguyên nhân gián tiếp nhưng không kém phần quan trọng. Việc không sử dụng thiết bị đo lực đập thực tế hoặc không điều chỉnh lực đập phù hợp trong suốt quá trình sản xuất khiến quá trình kiểm soát trở nên thiếu chính xác, dẫn đến hiện tượng lực đập quá mạnh hoặc không đồng đều – là nguyên nhân phổ biến gây rạn nứt trên nắp viên.
- + Nguyên vật liệu cũng có tác động rõ rệt. Nếu sử dụng phôi nắp quá nhẹ hoặc có đặc tính giòn, vật liệu sẽ không chịu được áp lực đập cao. Hơn nữa, việc bảo quản không đúng cách trong khâu lưu kho – như để nắp méo, va đập – khiến vật liệu bị tổn hại trước khi đưa vào sản xuất, làm tăng nguy cơ phát sinh lỗi trong quá trình đập.

5.3.2.3. Lỗi đột lỗ không đứt, sót lỗ

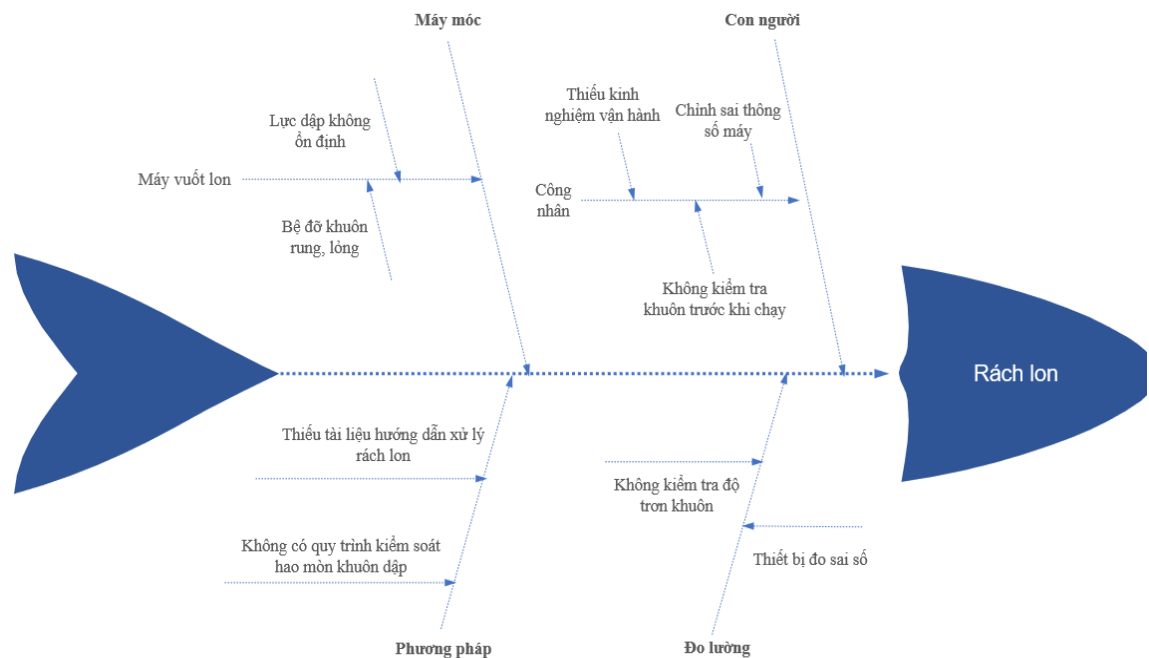


Hình 5.5 Sơ đồ nguyên nhân- kết quả lỗi đột lỗ không đứt, sót lỗ

- Sơ đồ xương cá trên phân tích nguyên nhân dẫn đến lỗi đột lỗ không đứt, sót lỗ trong công đoạn gia công ống trung tâm.

- + Máy móc là một yếu tố kỹ thuật quan trọng dẫn đến lỗi. Máy đột lỗ nếu có sai số về thông số kỹ thuật hoặc sử dụng dao đột đã bị biến dạng thì khả năng xuyên qua vật liệu sẽ không đảm bảo, gây hiện tượng đột không dứt. Bên cạnh đó, hệ thống cảm biến của máy đột nếu bị lỗi hoặc không phát hiện chính xác vị trí lỗ chưa đột cũng sẽ dẫn đến tình trạng sót lỗ trong sản phẩm hoàn thiện.
- + Yếu tố con người có ảnh hưởng lớn đến chất lượng công đoạn đột lỗ. Công nhân thiếu tập trung khi theo dõi quy trình sẽ không phát hiện được các lỗ chưa đột hoặc đột chưa hoàn chỉnh. Ngoài ra, nếu công nhân thiếu kinh nghiệm trong vận hành máy đột hoặc trong việc phát hiện và xử lý lỗi kỹ thuật thì khả năng khắc phục sự cố sẽ rất hạn chế, làm gia tăng tỷ lệ sản phẩm lỗi.
- + Phương pháp kiểm soát hiện tại cũng bộc lộ nhiều điểm yếu. Việc không kiểm soát chặt chẽ lực đột hoặc để thời gian kiểm tra giữa hai công đoạn quá ngắn khiến không phát hiện kịp thời các sản phẩm bị lỗi trong quá trình sản xuất, để chúng tiếp tục đi qua các công đoạn sau, làm ảnh hưởng đến chất lượng thành phẩm và gây tốn chi phí tái chế hoặc loại bỏ.
- + Nguyên vật liệu không đảm bảo chất lượng, như phôi bị biến dạng trước khi đột hoặc bị ảnh hưởng bởi điều kiện lưu kho không phù hợp (ẩm, gỉ sét, biến dạng cơ học) cũng dẫn đến đột không đều, lỗ không dứt hoàn toàn hoặc lệch vị trí đột.

5.3.2.4. Lỗi rách lon



Hình 5.6 Sơ đồ nguyên nhân- kết quả lỗi rách lon

- Sơ đồ xương cá trên phân tích nguyên nhân dẫn đến lỗi rách lon trong công đoạn gia vuốt vỏ lon.
- + Về máy móc, nguyên nhân đáng lưu ý nhất là lực đập của máy vuốt không ổn định, khiến phôi lon bị biến dạng không đồng đều dẫn đến rách. Thêm vào đó, bộ đỡ khuôn bị rung hoặc lỏng khiến cho khuôn hoạt động không chính xác trong suốt quá trình vuốt, gây va chạm lệch tâm hoặc nén không đều, làm cho cấu trúc vật liệu yếu đi và dễ bị xé rách.
- + Yếu tố con người cũng đóng vai trò quan trọng. Trong nhiều trường hợp, công nhân thiếu kinh nghiệm vận hành máy hoặc chưa được đào tạo đầy đủ về xử lý tình huống khi thay đổi loại vật liệu đầu vào. Việc chỉnh sai thông số máy hoặc bỏ qua kiểm tra khuôn trước khi chạy máy dẫn đến việc lon bị đẩy vào sai vị trí hoặc chịu lực ép quá mức, làm tăng nguy cơ bị rách trong quá trình định hình.
- + Về phương pháp, hệ thống hiện tại chưa có tài liệu hướng dẫn xử lý lỗi rách lon rõ ràng, khiến việc khắc phục sự cố tại chỗ gặp khó khăn, làm lỗi tái diễn nhiều lần. Đồng thời, cũng không có quy trình kiểm soát độ hao mòn của khuôn ép, trong khi khuôn là bộ phận rất dễ bị ảnh hưởng sau một số chu kỳ làm việc nhất định.
- + Về đo lường, công đoạn kiểm tra độ trơn và độ đồng tâm của khuôn thường bị bỏ sót hoặc thực hiện không đầy đủ. Nếu thiết bị đo có sai số hoặc không được hiệu chuẩn

định kỳ, kết quả đánh giá tình trạng khuôn có thể không chính xác, dẫn đến việc tiếp tục sử dụng khuôn không đạt yêu cầu, làm gia tăng tỷ lệ lon bị rách khi vuốt.

5.3.3. Xác định mức độ ưu tiên từng loại lỗi

Dựa trên biểu đồ phân tích nguyên nhân cho từng loại lỗi, tiến hành xây dựng bảng FMEA nhằm xác định các nguyên nhân quan trọng và có mức độ ưu tiên cao. Phân tích này sử dụng chỉ số RPN của phương pháp FMEA để đánh giá mức độ rủi ro của từng nguyên nhân. Từ giá trị RPN, kết hợp với tỷ lệ phần trăm ảnh hưởng của mỗi nguyên nhân, có thể xác định được các nguyên nhân gốc. Trên cơ sở đó, đề xuất các giải pháp cải tiến phù hợp nhằm khắc phục triệt để các nguyên nhân gây lỗi trong quá trình sản xuất

5.3.3.1. Phân tích mức độ ưu tiên của lỗi gấp giấy không đều

Bảng 5.10 Bảng phân tích mức độ ưu tiên của lỗi gấp giấy không đều

FMEA								
STT	Nguồn gốc sai lỗi	Nguyên nhân	Mức độ nghiêm trọng (S)	Khả năng xảy ra (O)	Mức độ phát hiện (D)	RPN	%RPN	%RPN của nguồn gốc sai lỗi
1	Con người	Làm việc thiếu tập trung	7	6	6	252	14.36	37.27
		Chủ quan khi máy chạy ổn định	6	5	7	210	11.97	
		Thiếu kỹ năng xử lý lỗi	8	4	6	192	10.94	

2	Máy móc	Cảm biến của máy gấp giấy bị lỗi	9	4	5	180	10.26	24.28
		Động cơ bị giật	7	3	6	126	7.18	
		Con lăn dẫn giấy bị mòn	8	3	5	120	6.84	
3	Môi trường	Độ ẩm nhiệt độ thay và đổi	6	5	7	210	11.97	21.54
		Bụi mịn gây kẹt giấy	7	4	6	168	9.57	
4	Đo lường	Chỉ kiểm tra ngoại quan	6	4	8	192	10.94	16.92
		Không ghi dữ liệu sai số	5	3	7	105	5.98	
Tổng						1755		100

5.3.3.2. Phân tích mức độ ưu tiên của lỗi rạn, nứt nắp viên

Bảng 5.11 Bảng phân tích mức độ ưu tiên của lỗi gấp giấy không đều

FMEA								
STT	Nguồn gốc sai lỗi	Nguyên nhân	Mức độ nghiêm trọng (S)	Khả năng xảy ra (O)	Mức độ phát hiện (D)	RPN	%RPN	%RPN của nguồn gốc sai lỗi
1	Con người	Lắp sai khuôn dập	8	5	6	240	14.84	43.35
		Cài đặt sai thông số lực dập	9	4	6	216	13.36	
		Thiếu kỹ năng nhận biết lỗi rạn	7	5	7	245	15.15	
2	Máy móc	Khuôn dập bị mòn	9	4	5	180	11.13	20.04
		Lực dập không ổn định	8	3	6	144	8.91	
3	Nguyên vật liệu	Phôi nắp méo trong lúc lưu kho	7	4	6	168	10.39	17.81
		Phôi gỉ nhẹ gây giòn vật liệu	8	3	5	120	7.42	
4	Đo lường	Không dùng thiết bị đo lực dập thực tế	7	4	7	196	12.12	18.8

		Không điều chỉnh lực trong quá trình dập	6	3	6	108	6.68	
Tổng						1617		100

5.3.3.3. Phân tích mức độ ưu tiên của lỗi đột lỗ không đứt, sót lỗ

Bảng 5.12 Bảng phân tích mức độ ưu tiên của lỗi đột lỗ không đứt, sót lỗ

FMEA								
STT	Nguồn gốc sai lỗi	Nguyên nhân	Mức độ nghiêm trọng (S)	Khả năng xảy ra (O)	Mức độ phát hiện (D)	RPN	%RPN	%RPN của nguồn gốc sai lỗi
1	Con người	Thiếu tập trung khi quan sát lỗ chưa được đột	8	5	5	200	13.07	27.19
		Thiếu kinh nghiệm	9	4	6	216	14.12	
2	Máy móc	Máy cảm biến phát hiện lỗ đột bị lỗi	9	5	5	225	14.71	43.73
		Lỗi thông số máy đột lỗ	8	4	6	192	12.55	
		Dao đột bị biến dạng	9	4	7	252	16.47	
3	Nguyên vật liệu	Phôi nắp méo trong lúc lưu kho	7	3	5	105	6.86	11.44

		Phôi gỉ nhẹ gây giòn vật liệu	7	2	5	70	4.58	
4	Phương pháp	Thời gian kiểm tra giữa hai công đoạn quá ngắn	7	3	6	126	8.24	17.65
		Thiếu kiểm soát thông số về lực đột	8	3	6	144	9.41	
Tổng						1530		100

5.3.3.4. Phân tích mức độ ưu tiên của lỗi rách lon

Bảng 5.13 Bảng phân tích mức độ ưu tiên của lỗi rách lon

FMEA								
STT	Nguồn gốc sai lỗi	Nguyên nhân	Mức độ nghiêm trọng (S)	Khả năng xảy ra (O)	Mức độ phát hiện (D)	RPN	%RPN	%RPN của nguồn gốc sai lỗi
1	Con người	Chỉnh sai thông số máy	8	5	5	200	13.29	34.02
		Thiếu kinh nghiệm vận hành	9	4	6	216	14.35	
		Không kiểm tra khuôn trước khi chạy	8	2	6	96	6.38	

2	Máy móc	Máy vuốt lon có lực đập không ổn	9	5	6	270	17.94	28.57
		Bệ đỡ khuôn rung, lỏng	8	4	5	160	10.63	
3	Phương pháp	Thiếu tài liệu hướng dẫn xử lý lỗi rách lon	7	3	5	105	6.98	19.73
		Không có quy trình kiểm soát hao mòn khuôn dập	8	4	6	192	12.76	
4	Đo lường	Thiết bị đo sai số	7	3	6	126	8.37	17.67
		Không kiểm tra độ tròn khuôn	7	4	5	140	9.30	
Tổng						1505		100

5.3.4. Xác định biện pháp thực hiện dựa trên kết quả phân tích

Trong quá trình sản xuất thực tế tại Công ty Cổ phần VAFI, việc tối ưu hóa đồng thời toàn bộ nguồn lực về nhân sự, thiết bị và quy trình là điều khó thực hiện trong thời gian ngắn. Tuy nhiên, việc nhận diện được những nút thắt chính và các nguyên nhân gốc rễ gây ra lỗi là tiền đề quan trọng để từng bước cải tiến hệ thống sản xuất. Thông qua công tác thu thập, phân loại và phân tích dữ liệu lỗi theo công cụ FMEA, xác định được một số công đoạn và yếu tố có RPN cao, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm bộ lọc dầu Spin-on.

Cụ thể, các công đoạn như gấp giấy lọc, đột lỗ, dập nắp viên và vuốt vỏ lon được xác định là điểm nóng phát sinh lỗi. Nguyên nhân chủ yếu đến từ yếu tố con người (thiếu kỹ năng thao tác, không tuân thủ đúng quy trình), máy móc (mài mòn khuôn, dao, cảm

biến sai lệch). Dựa trên các nguyên nhân này, đề xuất một số giải pháp cải tiến phù hợp với khả năng và nguồn lực hiện có của doanh nghiệp.

5.4. Giai đoạn cải tiến (I: Improve)

5.4.1. Cải tiến máy móc

Bảng 5.14 Bảng đề xuất cải tiến yếu tố máy móc

Máy móc	Vấn đề thường gặp	Nguyên nhân	Đề xuất giải pháp
Máy gấp giấy	Cảm biến gấp giấy hoạt động không ổn định	Bụi giấy bám vào cảm biến	Vệ sinh cảm biến hàng ngày vào cuối mỗi ca: Giúp loại bỏ bụi giấy bám, tăng tuổi thọ và độ chính xác
		Lỗi module điều khiển dẫn đến cảm biến không nhận đúng điểm gấp	Thay mới cảm biến lỗi định kỳ: Giúp đảm bảo tín hiệu chính xác để điều khiển thời điểm gấp giấy, giảm sai lệch vị trí gấp
	Động cơ bị giật	Dây curoa truyền động bị trùng, mòn	Kiểm tra định kỳ và thay thế dây curoa nếu có dấu hiệu mòn, rạn nứt
	Con lăn dẫn giấy bị mòn	Sau thời gian sử dụng dài, bề mặt con lăn mòn khiến giấy bị trượt hay gấp lệch	Kiểm tra độ mòn khuôn dập định kỳ
Máy dập nắp viên	Khuôn dập bị mòn	Dập liên tục dưới áp lực lớn, gây sai số mép dập, méo nắp hoặc nứt viên khi dập	Kiểm tra độ mòn khuôn dập định kỳ và thay thế nếu cần thiết
	Lực dập không ổn định	Hệ thống khí bị rò rỉ khiến lực dập lúc mạnh lúc yếu.	Lắp cảm biến lực dập: Cảm biến sẽ theo dõi lực tác động thực tế và cảnh báo nếu lực

			vượt/thiếu mức cho phép giúp phát hiện bất thường sớm.
Máy đột lỗ ống trung tâm	Lỗ đột không tròn, không xuyên hoàn toàn, bị sót lỗ.	Dao cùn gây rách mép lỗ hoặc không đứt	Thay dao đột định kỳ và áp dụng lịch thay dao theo độ mòn thực tế bằng cách so sánh biên dạng lỗ.
	Cảm biến không phát hiện lỗ bị sót	Cảm biến quang bị lệch hướng, dính bụi	Kiểm tra và vệ sinh cảm biến trước mỗi ca làm
	Lỗi thông số máy đột lỗ	Cảm biến hành trình của máy đột lỗ bị sai lệch, bị hỏng	Kiểm tra và hiệu chỉnh lại cảm biến hành trình
Máy vượt lon	Bệ đỡ khuôn rung lắc	Lông bu-lông cố định	Thay thế bu-lông cố định bằng bu-lông có đai khóa chống tự mở (bulông khóa) để ngăn hiện tượng lông bu-lông khi máy rung.
	Lực đập không ổn định		

Bảng 5.15 Bảng ước tính chi phí cải tiến máy móc trong một năm

Đơn giá: VNĐ

Máy móc	Hạng mục cải tiến	Số lượng	Đơn giá	Số lượng máy	Tổng chi phí ước tính
Máy gấp giấy	Thay mới cảm biến lỗi định kỳ: cảm biến quang	1 cảm biến	600,000	2	1,200,000
	Vệ sinh cảm biến: chổi mềm.		50,000		100,000
	Thay mới dây curoa	1 dây	550,00		1,100,000

	Thay con lăn dẫn giấy định kì	1 con lăn	500,000		1,000,000
Máy dập nắp viên	Kiểm tra và thay khuôn định kỳ	1 bộ khuôn	3,000,000	3	9,000,000
	Lắp cảm biến lực dập	1 bộ	5,000,000		15,000,000
Máy đột lỗ ống trung tâm	Thay dao đột định kỳ: dao thép hợp kim + kiểm tra hình dạng lỗ	1 lưỡi dao	800,000	3	2,400,000
Máy vuốt lon	Thay bu-lông thường bằng bu-lông có đai khóa chống tự mở	8 bu-lông/ 1 bộ khuôn	100,000	12	9,600,000
Tổng chi phí					39,400,000

Trong phần đề xuất cải tiến máy móc, chỉ tập trung vào các thiết bị then chốt ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình sản xuất bộ lọc dầu Spin-on như máy gấp giấy, máy dập nắp viên, máy đột lỗ ống trung tâm và máy vuốt lon. Các nguyên nhân gây lỗi như cảm biến hoạt động không ổn định, khuôn dập mòn, dao đột cùn hay bu-lông lỏng đều đã được xác định rõ và đưa ra giải pháp khắc phục hợp lý. Các giải pháp cải tiến vừa mang tính kỹ thuật như thay cảm biến, lắp cảm biến lực, thay dao đột, vừa mang tính bảo trì như vệ sinh định kỳ, kiểm tra độ mòn theo chu kỳ. Điều này cho thấy cần thiết lập một kế hoạch bảo trì chi tiết và định kỳ cho từng loại máy nhằm đảm bảo thiết bị hoạt động ổn định, giảm thiểu lỗi phát sinh trong quá trình sản xuất.

❖ Bảo dưỡng định kỳ máy móc sẽ bao gồm các loại như sau: kiểm tra xem xét, tiểu tu, trung tu và đại tu.

- *Kiểm tra xem xét (3 lần/tháng)*: Công việc kiểm tra xem xét được thực hiện thường xuyên nhằm đảm bảo thiết bị hoạt động ổn định và phòng ngừa hư hỏng nhỏ. Các hoạt động bao gồm: vệ sinh cảm biến, làm sạch bề mặt khuôn và dao để tránh tích tụ bụi bẩn gây ảnh hưởng đến độ chính xác; châm dầu cho các trục truyền động để giảm ma sát và mài mòn; đồng thời kiểm tra nhanh các chi tiết như con lăn, bu-lông cố định và áp suất khí nén để kịp thời phát hiện dấu hiệu bất thường.
- *Tiểu tu (1 lần/tháng)*: Tiểu tu được thực hiện định kỳ mỗi tháng nhằm bảo trì các bộ phận có tần suất làm việc cao. Công việc bao gồm thay thế con lăn đã mòn, dao đột bị sút nhẹ để đảm bảo chất lượng thành phẩm; siết lại hoặc thay thế bu-lông chống rung nhằm giữ chắc bệ máy và khuôn trong suốt quá trình vận hành; đồng thời cân chỉnh lại lực đập và cụm dẫn giấy để duy trì độ chính xác trong thao tác.
- *Trung tu (3 tháng/lần)*: Trung tu được thực hiện mỗi quý để bảo dưỡng các bộ phận quan trọng trong hệ thống. Nội dung công việc gồm thay khuôn đập và dao đột đã bị mài mòn sau thời gian sử dụng dài; kiểm tra tình trạng cảm biến lực, bạc đạn và ổ trục nhằm phát hiện kịp thời hiện tượng rơ lỏng hoặc mòn; cuối cùng, hiệu chỉnh lại toàn bộ cụm truyền động để đảm bảo sự đồng bộ và ổn định khi vận hành dây chuyền.
- *Đại tu (2 năm/lần)*: Đại tu là cấp độ bảo trì sâu nhất, thường được thực hiện hai năm một lần nhằm khôi phục hoặc thay mới các bộ phận xuống cấp nặng. Công việc bao gồm thay mới khuôn đập, cảm biến và mô-đun điều khiển đã cũ hoặc hoạt động không ổn định; sửa chữa hoặc thay thế các chi tiết bị hỏng nặng ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình sản xuất; đồng thời tiến hành tổng bảo dưỡng, làm sạch và hiệu chỉnh toàn bộ thiết bị để đưa máy móc về trạng thái tốt nhất.

Bảng 5.16 Lịch bảo dưỡng máy móc từ tháng 1 đến tháng 6

Loại máy	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5	Tháng 6
Máy gấp giấy	Tiểu tu		Kiểm tra			Trung tu
Máy dập nắp viên		Kiểm tra		Trung tu		
Máy đột lỗ ống trung tâm					Kiểm tra	
Máy vuốt vỏ lon		Trung tu				Kiểm tra

Bảng 5.17 Lịch bảo dưỡng máy móc từ tháng 7 đến tháng 12

Loại máy	Tháng 7	Tháng 8	Tháng 9	Tháng 10	Tháng 11	Tháng 12
Máy gấp giấy			Kiểm tra			Đại tu
Máy dập nắp viên	Kiểm tra			Tiểu tu		
Máy đột lỗ ống trung tâm	Trung tu				Tiểu tu	
Máy vuốt vỏ lon		Tiểu tu				Kiểm tra

5.4.2. Cải tiến con người

Bảng 5.18 Bảng đề xuất cải tiến yếu tố con người

Vấn đề thường gặp	Đề xuất giải pháp
Công nhân làm việc thiếu tập trung khi máy gấp giấy hoạt động và khi quan sát lỗi đã đột	Tổ chức nhắc nhở đầu ca và giám sát xuyên suốt để duy trì sự chú ý khi làm việc
Chủ quan khi máy chạy ổn định	Gắn trách nhiệm chất lượng sản phẩm với từng công nhân thông qua phân công rõ ràng bằng cách phân tích cụ thể nguyên nhân lỗi có phải tại cá nhân công nhân đó hay không
Thiếu kỹ năng xử lý lỗi khi gấp giấy và kỹ năng nhận biết được lỗi rạn	Đào tạo thực hành trực tiếp tại vị trí làm việc, tập huấn cho công nhân nhận diện lỗi trực quan qua hình ảnh thực tế và ví dụ ngay tại xưởng
Lắp sai khuôn dập, không kiểm tra trước khi vận hành máy	Tổ chức đào tạo lại quy trình lắp khuôn cho công nhân vận hành máy
Cài đặt sai thông số lực dập ở máy dập nắp ren và máy và máy vuốt vỏ lon	Đào tạo kỹ năng đọc- hiểu thông số máy và quy trình cài đặt chuẩn

Qua bảng có thể thấy rằng tay nghề và ý thức làm việc của công nhân có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm đầu ra. Các lỗi phổ biến như thiếu tập trung, chủ quan trong quá trình vận hành, lắp sai khuôn hoặc là cài đặt sai thông số kỹ thuật đều là hậu quả của việc thiếu kỹ năng thực tế, thiếu kiến thức vận hành và thiếu giám sát sát sao. Những vấn đề này không chỉ làm tăng tỷ lệ sai lỗi mà còn gây lãng phí nguyên vật liệu và thời gian sản xuất.

Chính vì vậy, việc đào tạo nâng cao tay nghề cho công nhân là một yêu cầu cấp thiết nhằm đảm bảo quy trình sản xuất diễn ra ổn định và hiệu quả. Đào tạo không chỉ giúp công nhân nắm chắc kiến thức về kỹ thuật và thao tác máy móc mà còn góp phần hình thành thái độ làm việc tích cực, kỷ luật và có trách nhiệm với sản phẩm do mình tạo ra. Đồng thời, việc phổ biến kiến thức về quy trình sản xuất, tiêu chuẩn chất lượng

và định hướng phát triển của doanh nghiệp cũng sẽ giúp công nhân hiểu rõ vai trò và ý nghĩa công việc của mình, từ đó nâng cao tinh thần gắn bó và hiệu suất làm việc.

Công ty có thể tận dụng tối đa nguồn nhân lực hiện có thông qua đào tạo tại chỗ, phân công trách nhiệm cụ thể và thiết lập cơ chế giám sát hiệu quả để cải thiện chất lượng sản phẩm và nâng cao năng lực cạnh tranh trong dài hạn.

❖ **Mục đích đào tạo công nhân trong công ty**

Chương trình đào tạo nhằm nâng cao tay nghề và kỹ năng thao tác của công nhân tại các công đoạn sản xuất như gấp giấy, dập nắp viên, vuốt vỏ lon và gia công ống trung tâm. Mục tiêu là giảm thiểu lỗi do con người gây ra, tăng khả năng nhận diện và xử lý lỗi kịp thời, đồng thời nâng cao ý thức trách nhiệm, kỷ luật trong lao động.

❖ **Tiến trình của kế hoạch đào tạo bao gồm:**

- Xác định tầm quan trọng của kế hoạch đào tạo.
- Mục tiêu của chương trình đào tạo
- Đối tượng đào tạo
- Xác định nội dung, thời gian và địa điểm đào tạo
- Người chịu trách nhiệm đào tạo
- Đánh giá thực hiện.

Bảng 5.19 Tiến trình kế hoạch đào tạo

STT	Nội dung	Phân tích chi tiết
1	Tầm quan trọng của kế hoạch đào tạo	Cần thiết nhằm đảm bảo được mục đích cải tiến là giảm tỉ lệ lỗi ở các công đoạn, nâng cao tay nghề của công nhân và tối ưu hóa được quy trình sản xuất
2	Mục tiêu	- Nâng cao ý thức làm việc và trách nhiệm cá nhân, đặc biệt với các lỗi dễ chủ quan. - Củng cố và nâng cao kỹ năng thao tác, xử lý lỗi và kiểm tra máy móc đúng chuẩn kỹ thuật, đảm bảo giảm tỷ lệ lỗi.
3	Đối tượng đào tạo	Không đào tạo dàn trải, mà tập trung: - Những công nhân trực tiếp vận hành máy ở các công đoạn phát sinh lỗi đáng chú ý nhất : gấp giấy, đập nắp viên, gia công ống trung tâm và vuốt vỏ lon. - Những công nhân tạo lỗi lặp lại nhiều lần theo dữ liệu thống kê chất lượng hàng tuần. - Những công nhân mới vào nghề và được đào tạo nâng cao.
4	Nội dung, thời gian và địa điểm đào tạo	Chương trình đào tạo cụ thể: - Phần 1: Hướng dẫn kiểm tra máy đầu ca, duy trì sự tập trung khi thao tác (15 phút đầu mỗi ca sản xuất – thực hiện lặp lại hàng ngày). - Phần 2: Đào tạo tại chỗ – cách lắp khuôn đúng, điều chỉnh lực đập, kiểm tra thông số máy, nhận biết lỗi bằng hình ảnh thực tế (60 phút/buổi). - Phần 3: Tổ chức đánh giá bằng tình huống giả định và thực hành khắc phục lỗi trực tiếp tại chuyên. Thời gian đào tạo: - Tuần đầu: Đào tạo liên tục 2 buổi/công nhân. - Sau đó duy trì 1 buổi/tuần trong 4 tuần đầu và đánh giá cải tiến hàng tháng.
5	Người chịu trách nhiệm đào tạo	Trưởng phòng sản xuất và trưởng phòng QC

6	Đánh giá hiệu quả đào tạo	- Trước đào tạo: Ghi nhận số lỗi trên từng công đoạn từ dữ liệu kiểm tra chất lượng. - Sau đào tạo 1 tháng: So sánh tỷ lệ lỗi và đánh giá mức độ cải thiện thao tác qua phiếu đánh giá và quan sát trực tiếp. - Sau 3 tháng: Phân tích xu hướng giảm lỗi, tổ chức họp rút kinh nghiệm và điều chỉnh lại chương trình nếu cần thiết.
---	---------------------------	---

Kế hoạch đào tạo có định hướng rõ ràng, bám sát hiện trạng sản xuất và các điểm phát sinh lỗi thực tế tại xưởng. Phân loại đối tượng đào tạo theo mức độ liên quan đến lỗi là hợp lý, giúp tối ưu nguồn lực thực tế của công ty. Nội dung đào tạo được chia theo từng phần công việc cụ thể và có tính ứng dụng cao, phù hợp với thao tác tại chuyên.

Để giảm thiểu lỗi trong sản xuất và duy trì hiệu quả cải tiến ứng với bảng tiến trình kế hoạch đào tạo đã lập ra, việc đào tạo công nhân theo định hướng Lean Six Sigma là cần thiết. Chương trình đào tạo cụ thể dưới đây tập trung vào các kỹ năng thực hành, nhận diện và xử lý lỗi trực tiếp tại hiện trường, góp phần kiểm soát chất lượng sản phẩm và giảm thiểu lỗi một cách tối ưu nhất:

- **Phần 1: Hướng dẫn đầu ca – Duy trì sự tập trung và tuân thủ thao tác chuẩn, triển khai 15 phút đầu mỗi ca làm việc:** Nhằm nâng cao ý thức trách nhiệm và sự tập trung của công nhân trước khi vào ca và đảm bảo kiểm tra máy móc và vật liệu đầu ca nhằm ngăn ngừa lỗi phát sinh từ ban đầu.

Bảng 5.20 Nội dung đào tạo hướng dẫn đầu ca

Nội dung	Phân tích cụ thể nội dung áp dụng
Nhắc nhở đầu ca	- QC hiện trường sẽ phổ biến nhanh tình hình lỗi ca trước: lỗi gấp lệch, đột lệch, nứt nắp,... - Nhấn mạnh nguy cơ gây lỗi nếu thao tác mất tập trung trong các công đoạn chính.
Kiểm tra trước khi chạy máy	- Yêu cầu công nhân kiểm tra nhanh tình trạng: dao đột lỗ, khuôn dập, thông số lực dập, vị trí đặt giấy lọc và phôi vỏ lon. - Dùng checklist đầu ca, công nhân tự đánh dấu và ký tên xác nhận.
Giao trách nhiệm cá nhân	- Treo bảng phân công vận hành máy ở từng khu vực : phải ghi rõ tên người phụ trách từng công đoạn.

	- Nhắc nhở rằng mọi lỗi phát sinh sẽ truy ngược về người thao tác trực tiếp.
--	--

Nội dung của chương trình đào tạo phần 1 với những hướng dẫn đầu ca rất sát thực tế sản xuất tại Vafi, giúp công nhân nhanh chóng nhận diện rủi ro và điều chỉnh thao tác kịp thời. Đồng thời, lồng ghép trách nhiệm cá nhân và kiểm tra đầu ca bằng checklist cũng góp phần tăng tính kỷ luật và giảm lỗi do chủ quan.

- **Phần 2: Đào tạo thực hành tại chỗ – Kèm thao tác trực tiếp, đào tạo 30 phút ở 1 ca làm:** Nhằm hạn chế các lỗi thao tác ở các công đoạn xảy ra lỗi ảnh hưởng nhất đến quy trình sản xuất bộ lọc dầu Spin-on: gấp giấy, dập nắp viên, gia công ống trung tâm và vuốt vỏ lọc.

Bảng 5.21 Nội dung đào tạo thực hành tại chỗ

Công đoạn đào tạo	Nội dung chi tiết
Gấp giấy lọc	- Nhân viên sản xuất thao tác mẫu, hướng dẫn căn giấy. - Phân biệt giấy đạt và lỗi thực tế. - Cho công nhân thực hành theo hướng dẫn.
Dập nắp viên	- Thực hành lắp – tháo khuôn đúng quy trình. - Hướng dẫn đọc và điều chỉnh lực dập.
Gia công ống trung tâm	- Thực hành kiểm tra đường đo - Mô phỏng lỗi dao lệch
Vuốt vỏ lọc	- Quan sát thực tế vuốt phôi - Thực hành căn chỉnh lại trục gá

- **Phần 3: Đánh giá & mô phỏng tình huống lỗi:** Nhằm kiểm tra hiệu quả sau đào tạo, đánh giá năng lực xử lý lỗi thực chiến và khả năng phản ứng tình huống đúng quy trình (30 phút).

Bảng 5.22 Nội dung đào tạo đánh giá và mô phỏng tình huống lỗi

Nội dung	Nội dung chi tiết
Tình huống mô phỏng	- Giao tình huống giả định: sai lực dập, lắp ngược khuôn, rách giấy... - Yêu cầu nêu nguyên nhân & hướng xử lý.
Thực hành tại chuyền	- QC quan sát thao tác thật, xử lý lỗi xảy ra khi vận hành. - Kiểm tra khả năng phát hiện lỗi đầu vào vật liệu.

Chấm điểm & lưu kết quả	- Đánh giá 3 tiêu chí: Nhận diện – Xử lý – Tuân thủ thao tác. - Ghi kết quả vào hồ sơ cá nhân công nhân.
-------------------------	---

Kết luận về đào tạo công nhân: Chương trình đào tạo đề xuất mang tính khả thi và phù hợp với điều kiện sản xuất thực tế tại VAFI, tập trung đúng vào các công đoạn phát sinh lỗi nhiều nhất như gấp giấy, dập nắp viên, gia công ống trung tâm và vuốt vò. Việc kết hợp giữa đào tạo thao tác trực tiếp, hướng dẫn đầu ca và mô phỏng tình huống giúp công nhân vừa rèn kỹ năng vừa hình thành tư duy kiểm soát lỗi tại nguồn – đúng với nguyên tắc của Lean Six Sigma. Điều này không chỉ giúp giảm tỉ lệ phế phẩm mà còn nâng cao kỷ luật thao tác, tăng hiệu suất và độ ổn định cho toàn bộ quy trình sản xuất.

Bảng 5.23 Chi phí ước tính công tác đào tạo công nhân

Đơn giá: VNĐ

Hạng mục chi phí	Nội dung cụ thể	Số lượng/Duy trì	Chi phí đơn vị	Chi phí ước tính
Checklist đầu ca	In checklist cho công nhân tự kiểm tra máy móc, vật liệu đầu ca.	38 công nhân x 3 tháng	2,000	228,000
In bảng phân công công nhân theo máy	In bảng tên và nhiệm vụ từng người tại từng máy, giúp quy trách nhiệm rõ ràng.	38	20,000	760,000
Tài liệu đào tạo thực hành	Tài liệu hướng dẫn thao tác đúng quy trình, hình ảnh lỗi – đạt thực tế.	19	15,000	285,000
Chi phí mô phỏng lỗi	Chuẩn bị tình huống lỗi giả định (khuôn lỗi, vật liệu lỗi, mẫu mô phỏng).	Dùng lại nhiều lần	1,000,000	1,000,000
Chi phí phiếu đánh giá năng lực cá nhân	In và quản lý phiếu đánh giá kết quả đào tạo, lưu hồ sơ đào tạo công nhân.	38 người x 2 phiếu	5.000	380,000
Tổng chi phí				2,653,000

5.4.3. Cải tiến bằng phương pháp Kaizen – Đẩy mạnh cải tiến nhỏ, giảm lỗi lớn trong sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON tại VAFI

5.4.3.1. Mục tiêu cải tiến

Phương pháp Kaizen tập trung vào cải tiến liên tục, thông qua những hành động nhỏ nhưng thực tế và có thể thực hiện ngay tại hiện trường. Đặc biệt tại Công ty Cổ phần VAFI, dây chuyền sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON có nhiều công đoạn bán tự động, thao tác thủ công nhiều, nguy cơ phát sinh lỗi do con người và thiết bị là khá cao. Do đó, áp dụng Kaizen giúp:

- Khuyến khích công nhân – những người trực tiếp thao tác – đưa ra sáng kiến cải tiến phù hợp thực tế.
- Triển khai nhanh, không đòi hỏi đầu tư thiết bị mới.
- Tối ưu thao tác, chuẩn hóa và kiểm soát trực quan tốt hơn.

5.4.3.2. Triển khai ý tưởng Kaizen

Hoạt động cải tiến Kaizen tại VAFI được thiết kế dựa trên tính thực tế, linh hoạt và lấy người lao động làm trung tâm. Cơ chế triển khai cụ thể như sau:

Bảng 5.24 Nội dung hoạt động triển khai ý tưởng Kaizen

Hoạt động	Nội dung thực hiện
Góp ý	Đặt hộp góp ý Kaizen tại hai đầu chuyền lắp ráp để công nhân dễ dàng phản ánh lỗi hoặc đề xuất cải tiến thao tác.
Chọn lọc ý kiến	Hộp Kaizen định kỳ mỗi tuần do tổ trưởng QC và đại diện sản xuất chủ trì, phân loại ý tưởng thành 2 nhóm: “cải tiến ngay” – “cải tiến thử nghiệm”.
Đánh giá	Sau 2 tuần triển khai, bộ phận QC tiến hành thống kê và đánh giá lại số lượng lỗi của công đoạn liên quan trước – sau cải tiến.
Ghi nhận	Những ý tưởng có hiệu quả rõ rệt được ghi lại trong Sổ tay Kaizen của phân xưởng, công nhân đề xuất được cộng điểm thưởng sản xuất theo quý.

5.4.3.3. Nội dung cải tiến Kaizen triển khai tại xưởng

Bảng 5.25 Nội dung cải tiến Kaizen triển khai tại xưởng

Nội dung cải tiến nhỏ	Công đoạn	Nguyên nhân cải tiến	Hành động Kaizen
Gắn thước dẫn vị trí cố định giấy vào bàn gấp	Gấp giấy Spin-on	Công nhân canh giấy bằng mắt dễ lệch vị trí gấp	Gắn thanh dẫn chữ L hai bên, có vít điều chỉnh vị trí theo từng mã giấy
Dán bảng sơ đồ lực dập chuẩn tại mỗi máy dập	Dập nắp viên	Không nhớ lực dập phù hợp	Dán bảng hướng dẫn lực dập theo mã màu tương ứng từng loại sản phẩm

5.4.3.4. Chi phí cải tiến và đánh giá hiệu quả tổng thể sau cải tiến Kaizen

Bảng 5.26 Chi phí cải tiến Kaizen trong 3 tháng

Đơn giá: VNĐ

Hạng mục chi phí	Nội dung cụ thể	Đơn vị tính	Số lượng ước lượng	Chi phí dự kiến
Vật tư làm thanh dẫn giấy chữ L	Thép chữ L, vít điều chỉnh, keo dán, sơn chống gỉ	Bộ	2	$350,000 \times 2 = 700,000$
In và dán bảng lực dập chuẩn	In màu khổ A4 bằng decal nhựa, dán tại mỗi máy dập	Tờ	12	$50,000 \times 12 = 600,000$
Hộp góp ý Kaizen	Mua hộp góp ý, in hướng dẫn kèm bút, giấy	Hộp	2	$200,000 \times 2 = 400,000$
Sổ tay Kaizen	In sổ tay dạng nhật ký cải tiến	Cuốn	1	80,000
Chi phí thưởng động viên công nhân	Thưởng tiền mặt theo quý cho công nhân có ý tưởng hiệu quả		1 người	100,000
Chi phí họp Kaizen hằng tuần	In phiếu họp, nước uống, văn phòng phẩm	Tuần	4 tuần x 3 tháng	$100,000 \times 12 = 1,200,000$
Tổng chi phí ước tính cho 3 tháng				3,080,000

Bảng 5.27 Hiệu quả sau khi cải tiến Kaizen

Hạng mục	Trước cải tiến	Sau cải tiến
Tỷ lệ lỗi công đoạn gấp giấy Spin-on	11.65%	9.65%
Tỷ lệ lỗi nút nắp viên	11.65%	8.76%

Phương án cải tiến bằng phương pháp Kaizen được trình bày phù hợp với thực trạng sản xuất bộ lọc dầu SPIN-ON tại VAFI, đặc biệt ở các công đoạn bán tự động có tỷ lệ lỗi thao tác cao. Việc tập trung vào các cải tiến nhỏ như gắn thước dẫn giấy và dán băng lực đập chuẩn cho thấy sự quan sát sát thực tế và định hướng cải tiến hợp lý, giúp giảm thiểu sai lệch thao tác, tăng tính trực quan và chuẩn hóa quy trình làm việc. Số liệu tỷ lệ lỗi giảm rõ rệt sau cải tiến (gấp giấy từ 0.47% xuống 0.17%, nút nắp viên từ 0.47% xuống 0.21%) chứng minh hiệu quả của các hành động Kaizen đã triển khai, đồng thời khẳng định tiềm năng của phương pháp này trong việc nâng cao chất lượng sản phẩm mà không cần đầu tư thiết bị mới.

5.5. Giai đoạn kiểm soát (C: Control)

5.5.1. Mục đích

Giai đoạn Control là bước cuối cùng trong chuỗi DMAIC của phương pháp Lean Six Sigma, nhằm đảm bảo rằng các cải tiến đã được triển khai trong giai đoạn Improve sẽ được duy trì ổn định, đồng bộ hóa với hệ thống sản xuất, và tiếp tục mang lại hiệu quả lâu dài.

Tại Công ty Cổ phần VAFI, mục tiêu của giai đoạn này là:

- Duy trì kết quả cải tiến đã đạt được trong việc giảm lỗi ở các công đoạn: gấp giấy, đập nắp viên, vuốt vỏ lọc và gia công ống trung tâm.
- Thiết lập quy chuẩn thao tác, hướng dẫn vận hành và hệ thống kiểm tra đầu ca để phòng ngừa lỗi tái diễn.
- Giám sát quá trình bằng dữ liệu thực tế, ghi nhận và phân tích định kỳ.
- Đào tạo liên tục và phân công trách nhiệm kiểm soát tại xưởng.

5.5.2. Thiết lập kế hoạch kiểm soát quá trình tại VAFI

5.5.2.1. Giai đoạn đầu triển khai Lean Six Sigma (1–3 tháng đầu)

Bảng 5.28 Kế hoạch kiểm soát 3 tháng đầu tiên triển khai Lean Six Sigma

Hoạt động	Nội dung triển khai thực tế
Phân công giám sát	Phân công 2 thành viên trong nhóm cải tiến Lean Six Sigma phụ trách mỗi nhóm công đoạn chính (gấp giấy, dập nắp viên, gia công ống trung tâm, vuốt vỏ lọc).
Theo dõi dữ liệu lỗi	Ghi nhận dữ liệu lỗi hàng tuần từ bộ phận QC, đối chiếu với chỉ tiêu kỳ vọng (giảm ít nhất 40–50%). Phân tích nguyên nhân lỗi tái diễn, nếu vượt ngưỡng cho phép thì triển khai lại huấn luyện cục bộ.
Kết hợp kiểm tra đầu ca	Áp dụng checklist đầu ca để công nhân tự kiểm tra máy móc, vật liệu, tình trạng khuôn và vị trí gá đặt trước khi sản xuất. Tổ QC theo sát công đoạn kiểm tra.
Lịch kiểm tra máy móc định kỳ	Đảm bảo các thiết bị dập, máy vuốt, máy gấp giấy,... được bảo trì đúng chu kỳ. Lỗi thiết bị nếu phát hiện cần sửa chữa ngay để tránh gây lỗi hàng loạt.

5.5.2.2. Giai đoạn vận hành ổn định Lean Six Sigma (từ tháng thứ 4 trở đi)

Khi hệ thống kiểm soát lỗi đã được thiết lập ổn định:

- Chuyển giao hệ thống kiểm soát cải tiến cho trưởng bộ phận sản xuất và QC chịu trách nhiệm vận hành định kỳ.
- Các checklist, hướng dẫn thao tác chuẩn (SOP) và bảng phân công công nhân vẫn tiếp tục được duy trì như công cụ kiểm soát.
- Áp dụng công cụ 5S + Kaizen tại khu vực thao tác để hỗ trợ môi trường làm việc chuẩn hóa.
- Đánh giá hàng tháng thông qua các chỉ số: số lỗi giảm, thời gian xử lý lỗi, hiệu suất máy móc, năng suất lao động. Nếu phát sinh xu hướng tăng lỗi, cần tổ chức họp điều chỉnh cải tiến.
- Sử dụng phần mềm nội bộ : Excel để thống kê lỗi, lập biểu đồ xu hướng và phản hồi trực tiếp về bộ phận kỹ thuật.

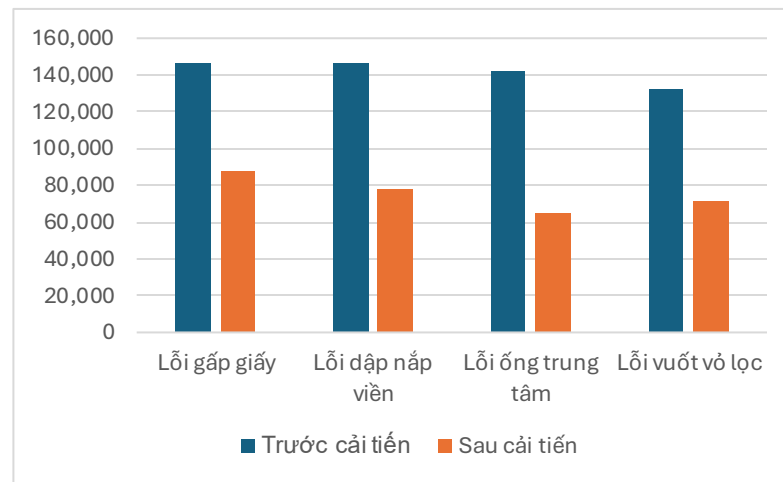
5.5.3. Đánh giá hiệu quả sau quá trình kiểm soát

Do hạn chế của đề tài nên chỉ giới hạn ở mức xây dựng kế hoạch triển khai cải tiến mà chưa đưa vào áp dụng thực tế nên việc đánh giá chỉ dừng ở mức đánh giá kết quả kỳ vọng và chỉ tập trung đánh giá kết quả thực hiện cải tiến con người, máy móc giai đoạn đầu tiên.

Bảng 5.29 Bảng đánh giá mức hiệu quả sau khi cải tiến

Lỗi	Trước cải tiến		Sau cải tiến	
	Số lượng	Tỷ lệ %	Số lượng	Tỷ lệ %
Lỗi gấp giấy	146,901	11.65%	87,653	8.81%
Lỗi dập nắp viên	146,901	11.65%	78,422	7.88%
Lỗi ống trung tâm	142,370	11.29%	64,872	6.52%
Lỗi vuốt vỏ lọc	132,123	10.48%	71,938	7.23%

Từ bảng trên ta có thể vẽ được sơ đồ so sánh số lỗi trước và sau khi cải tiến



Hình 5.7 Biểu đồ so sánh số lỗi ở trước và sau cải tiến

Sau khi áp dụng Lean Six Sigma, giả sử tổng sản lượng 1 năm 4 tháng 19 ngày tiếp theo không đổi là 31,472,184 và tổng số kì vọng là 25,343 lỗi. Ta tính được cấp độ Six Sigma sau cải tiến như sau

- Tổng số cơ hội xảy ra khuyết tật= Số lượng kiểm tra x Số cơ hội xảy ra

$$\begin{aligned}
 DPO &= \frac{\text{Số khuyết tật}}{\text{Số đơn vị sản phẩm} \times \text{Số cơ hội xảy ra khuyết tật}} \\
 &= \frac{25,343}{31,472,184 \times 22} = 3.66 \times 10^{-5}
 \end{aligned}$$

Chỉ số khuyết tật trên một triệu cơ hội (DPMO)

$$\begin{aligned}
 DPMO &= DPO \times 10^6 \\
 &= 3.66 \times 10^{-5} \times 10^6 = 36.60
 \end{aligned}$$

Với $DPMO = 36.60$ đối chiếu với Bảng chuyển đổi Six Sigma (Phụ lục 1), xác định được Six Sigma hiện tại của doanh nghiệp xấp xỉ 5.4.

CHƯƠNG 6: KẾT LUẬN

Sau quá trình nghiên cứu và triển khai phương pháp Lean Six Sigma trong cải tiến chất lượng tại Công ty Cổ phần VAFI, đề tài đã đạt được một số kết quả quan trọng trong việc giảm tỷ lệ lỗi của sản phẩm bộ lọc dầu SPIN-ON – một sản phẩm chủ lực trong dây chuyền sản xuất của công ty.

Thông qua mô hình DMAIC, đề tài đã tiến hành xác định vấn đề, đo lường thực trạng chất lượng, phân tích nguyên nhân gốc rễ của các lỗi phổ biến như: nứt nắp viên, gấp giấy không đều,... Trong đó, việc sử dụng các công cụ phân tích chất lượng như biểu đồ Pareto, sơ đồ xương cá và FMEA đã giúp đánh giá đúng mức độ nghiêm trọng và mức độ ưu tiên của từng lỗi, từ đó đề xuất các giải pháp cải tiến phù hợp.

Sau khi áp dụng các biện pháp cải tiến, tỷ lệ lỗi đã giảm từ mức 4.01% xuống còn 2.0%, tương ứng mức Sigma tăng từ 4.5 lên khoảng 5.4. Đây là một kết quả tích cực trong bối cảnh sản xuất hàng loạt và nhiều công đoạn kỹ thuật phức tạp.

Việc ứng dụng Lean Six Sigma không chỉ giúp doanh nghiệp giảm thiểu sai lỗi, tối ưu hóa quy trình sản xuất, mà còn nâng cao ý thức trách nhiệm và kỹ năng kiểm soát chất lượng cho đội ngũ công nhân. Đề tài là tiền đề để doanh nghiệp tiếp tục mở rộng cải tiến sang các sản phẩm và dây chuyền khác trong tương lai, góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh và chất lượng sản phẩm trên thị trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nhà xuất bản Hồng Đức, “Phương pháp quản lý tinh gọn Lean - Nội dung cơ bản và hướng dẫn áp dụng”.
- [2] Nhà xuất bản Hồng Đức, “6 Sigma - Nội dung cơ bản và hướng dẫn áp dụng”.
- [3] Nhà xuất bản Hồng Đức, “Thực hành 5s- Nội dung cơ bản và hướng dẫn áp dụng”.
- [4] Sổ tay chất lượng công ty Vafi, “Quality Manual”
- [5] Lê Xuân Nhất, (2016). Tài liệu đào tạo, hướng dẫn áp dụng lean Six Sigma cho doanh nghiệp ngành công nghiệp. Hà Nội: Viện Năng Suất Việt Nam.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1: BẢNG CHUYỂN ĐỔI SIX SIGMA

Tỷ lệ sản phẩm đạt	DPMO	Mức Sigma
6.6%	934,000	0
8.0%	920,000	0.1
10.0%	900,000	0.2
12.0%	880,000	0.3
14.0%	860,000	0.4
16.0%	840,000	0.5
19.0%	810,000	0.6
22.0%	780,000	0.7
25.0%	750,000	0.8
28.0%	720,000	0.9
31.0%	690,000	1
35.0%	650,000	1.1
39.0%	610,000	1.2
43.0%	570,000	1.3
46.0%	540,000	1.4
50.0%	500,000	1.5
54.0%	460,000	1.6
58.0%	420,000	1.7
61.8%	382,000	1.8
65.6%	344,000	1.9
6.6%	934,000	0
8.0%	920,000	0.1
10.0%	900,000	0.2
69.2%	308,000	2
72.6%	274,000	2.1
75.8%	242,000	2.2
78.8%	212,000	2.3
81.6%	184,000	2.4
84.2%	158,000	2.5
86.5%	135,000	2.6
88.5%	115,000	2.7
90.3%	96,800	2.8
91.9%	80,800	2.9
93.3%	66,800	3
94.5%	54,800	3.1
95.5%	44,600	3.2
96.4%	35,900	3.3
97.1%	28,700	3.4
97.7%	22,700	3.5
98.2%	17,800	3.6

98.6%	13,900	3.7
98.9%	10,700	3.8
99.2%	8,190	3.9
99.4%	6,210	4
99.5%	4,660	4.1
99.7%	3,460	4.2
99.75%	2,550	4.3
99.81%	1,860	4.4
99.87%	1,350	4.5
99.90%	960	4.6
99.93%	680	4.7
99.95%	480	4.8
99.97%	330	4.9
99.977%	230	5
99.985%	150	5.1
99.990%	100	5.2
99.993%	70	5.3
99.996%	40	5.4
99.997%	30	5.5
99.9980%	20	5.6
99.9990%	10	5.7
99.9992%	8	5.8
99.9995%	5	5.9
99.99966%		6