

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: QUẢN LÝ CÔNG NGHIỆP
CHUYÊN NGÀNH: QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

ĐỀ TÀI:

CẢI THIỆN VÀ NÂNG CAO HIỆU SUẤT DÂY CHUYỀN
SẢN XUẤT BAO BÌ XI MĂNG TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN
VICEM VẬT LIỆU XÂY DỰNG ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn: TS. HUỲNH NHẬT TỐ

Sinh viên thực hiện: LÂM THỊ YẾN VY

Số thẻ sinh viên: 118200234

Lớp: 20QLCN2

Đà Nẵng, tháng 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
CHUYÊN NGÀNH: QUẢN TRỊ SẢN XUẤT

ĐỀ TÀI:

CẢI THIỆN VÀ NÂNG CAO HIỆU SUẤT DÂY CHUYỀN
SẢN XUẤT BAO BÌ XI MĂNG TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN
VICEM VẬT LIỆU XÂY DỰNG ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn: TS. HUỲNH NHẬT TỐ

Sinh viên thực hiện: LÂM THỊ YẾN VY

Số thẻ sinh viên: 118200234

Lớp: 20QLCN2

Đà Nẵng, tháng 6/2025

TT	Các tiêu chí đánh giá	Điểm tối đa	Điểm đánh giá
1	Sinh viên có phương pháp nghiên cứu phù hợp, giải quyết đủ nhiệm vụ đề án được giao	70	
1a	- Tính mới (nội dung chính của ĐATN có những phần mới so với các ĐATN trước đây). - Đề tài có giá trị khoa học, công nghệ; có thể ứng dụng thực tiễn.	10	
1b	- Kỹ năng giải quyết vấn đề; hiểu, vận dụng được kiến thức cơ bản, cơ sở, chuyên ngành trong vấn đề nghiên cứu. - Chất lượng nội dung ĐATN (thuyết minh, bản vẽ, chương trình, mô hình,...).	50	
1c	- Có kỹ năng vận dụng thành thạo phần mềm ứng dụng trong vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua kết quả tính toán bằng phần mềm); - Có kỹ năng sử dụng tài liệu tiếng nước ngoài liên quan vấn đề nghiên cứu (thể hiện qua các tài liệu tham khảo); - Có kỹ năng làm việc nhóm (đánh giá đối với đề tài do nhóm SV thực hiện)	10	
2	Kỹ năng viết:	30	
2a	- Bố cục hợp lý, lập luận rõ ràng, chặt chẽ, lời văn súc tích	20	
2b	- Thuyết minh đề án không có lỗi chính tả, in ấn, định dạng	10	
3	Tổng điểm đánh giá theo thang 100:		
	Quy về thang 10 (làm tròn 1 chữ số thập phân)		

- Câu hỏi đề nghị sinh viên trả lời trong buổi bảo vệ:

.....

.....

.....

- Đề nghị: Được bảo vệ đề án Bổ sung để bảo vệ Không được bảo vệ

Đà Nẵng, ngày.....tháng.....năm 2025

Giáo viên phản biện

ThS. Trần Minh Trí

TÓM TẮT

Tên đề tài: Cải thiện và nâng cao hiệu suất dây chuyền sản xuất bao bì xi măng tại Công ty Cổ phần Vicem Vật liệu Xây dựng Đà Nẵng.

Sinh viên thực hiện: Lâm Thị Yến Vy

Số thẻ sinh viên: 118200234

Lớp: 20QLCN2

Phần tóm tắt đồ án

Đề tài nghiên cứu dây chuyền sản xuất bao bì xi măng tại Công ty Cổ phần Vicem Vật liệu Xây dựng Đà Nẵng. Thông qua khảo sát, phân tích thực trạng và tổng hợp số liệu, đề tài xác định các vấn đề liên quan trong quá trình sản xuất: Hiệu suất dây chuyền chưa được tối ưu, tồn tại lãng phí và thời gian nhàn rỗi; đồng thời mặt bằng sản xuất chưa hợp lý, gây lãng phí thời gian di chuyển bán thành phẩm giữa các công đoạn. Trên cơ sở đó, đề tài áp dụng ba phương pháp cân bằng chuyền gồm: Nguyên tắc công việc lớn nhất, phương pháp RPW và thuật toán di truyền Genetic Algorithm nhằm nâng cao hiệu suất sản xuất. Bên cạnh đó, sử dụng công cụ CRAFT để cải tiến bố trí mặt bằng và áp dụng FMEA để phân tích các lỗi tiềm ẩn trong quy trình, từ đó đề xuất giải pháp giảm thiểu sai lỗi và nâng cao chất lượng sản phẩm. Kết quả nghiên cứu giúp xây dựng mô hình sản xuất hiệu quả hơn, tăng năng suất, giảm lỗi và cải thiện toàn diện hiệu quả vận hành dây chuyền.

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ và tên sinh viên: Lâm Thị Yên Vy

Số thẻ sinh viên: 118200234

Lớp: 20QLCN2

Khoa: Quản lý Dự án

Ngành: Quản lý Công nghiệp

1. Tên đề tài đồ án:

Cải thiện và nâng cao hiệu suất dây chuyền sản xuất bao bì xi măng tại Công ty Cổ phần Vicem Vật liệu Xây dựng Đà Nẵng.

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

3. Các số liệu và dữ liệu ban đầu:

- Quy trình sản xuất tại nhà máy.
- Thời gian thực hiện của các công đoạn trong dây chuyền sản xuất.
- Số ca làm việc 1 ngày, thời gian mỗi ca làm việc.
- Thực trạng sản xuất của công ty.
- Mặt bằng sản xuất hiện tại của công ty.
- Năng lực sản xuất và tỷ lệ sản phẩm lỗi.

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

- Chương 1: Giới thiệu đề tài
- Chương 2: Cơ sở lý thuyết
- Chương 3: Tổng quan về Công ty Cổ phần Vicem và thực trạng nhà máy hiện tại
- Chương 4: Giải pháp cân bằng chuyền
- Chương 5: Áp dụng công cụ FMEA vào quy trình sản xuất
- Chương 6: Kết luận và kiến nghị

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

6. Họ tên người hướng dẫn: TS. Huỳnh Nhật Tố

7. Ngày giao nhiệm vụ đồ án:

8. Ngày hoàn thành đồ án:.....

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2025

Trưởng bộ môn Quản lý Công nghiệp

Người hướng dẫn

TS. Huỳnh Nhật Tố

TS. Huỳnh Nhật Tố

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến quý thầy cô Khoa Quản lý Dự án – Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Đà Nẵng đã tận tình giảng dạy, hỗ trợ và truyền đạt cho em những kiến thức quý báu trong suốt quá trình học tập. Chính sự hướng dẫn tận tâm và môi trường học tập chuyên nghiệp mà thầy cô tạo ra đã giúp em có được nền tảng vững chắc để tiếp cận thực tế, nâng cao tư duy chuyên môn và hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình. Thầy cô không chỉ truyền đạt kiến thức mà còn mở ra nhiều cơ hội để em được tiếp cận với doanh nghiệp, giao lưu và học hỏi kinh nghiệm thực tiễn từ các anh chị khóa trước cũng như các đơn vị trong ngành – đó là hành trang vô cùng quý giá đối với em trên con đường phát triển nghề nghiệp sau này.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy TS. Huỳnh Nhật Tố, người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và hỗ trợ em trong suốt quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp. Sự tận tâm, kiến thức chuyên môn và những góp ý quý báu của thầy là nguồn động lực lớn giúp em hoàn thiện đề tài một cách hiệu quả và thực tiễn.

Em xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo Công ty Cổ phần Vicem Vật liệu Xây dựng Đà Nẵng đã tạo điều kiện cho em được thực tập, học hỏi thực tế tại doanh nghiệp. Đặc biệt, em xin cảm ơn anh Linh, người đã trực tiếp hướng dẫn, giúp đỡ em trong suốt quá trình thực tập tại công ty.

Trong suốt quá trình thực tập cũng như thực hiện đồ án tốt nghiệp, khó tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được những ý kiến nhận xét, đóng góp quý báu từ quý thầy cô và các anh/chị tại công ty để em có cơ hội nhìn nhận, học hỏi và hoàn thiện đồ án tốt nghiệp của mình một cách tốt hơn.

Em xin chân thành cảm ơn.

Đà Nẵng, ngày 16 tháng 6 năm 2025

Sinh viên thực hiện

Lâm Thị Yến Vy

CAM ĐOAN

Tôi tên là Lâm Thị Yến Vy, sinh viên lớp 20QLCN2 xin cam đoan:

- Đồ án được thực hiện hoàn toàn mới, là thành quả của bản thân, không sao chép bất cứ đồ án tương tự nào.
- Đồ án tốt nghiệp là thành quả của sự nghiên cứu học tập, quá trình thực tập, làm việc thực tế và được thực hiện dựa trên sự hướng dẫn của giảng viên hướng dẫn.
- Mọi sao chép không hợp lệ, vi phạm quy chế nhà trường, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Đà Nẵng, ngày 16 tháng 6 năm 2025

Sinh viên thực hiện

Lâm Thị Yến Vy

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	vi
CAM ĐOAN.....	vii
CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	1
1.1 Lý do hình thành đề tài	1
1.2 Mục tiêu	2
1.3 Ý nghĩa thực tiễn.....	2
1.4 Phạm vi nghiên cứu	3
CHƯƠNG 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT	4
2.1 Cân bằng chuyên.....	4
2.1.1 Khái niệm cân bằng chuyên.....	4
2.1.2 Mục tiêu của cân bằng chuyên.....	4
2.1.3 Các phương pháp để thực hiện cân bằng chuyên	5
2.1.4 Các bước thực hiện cân bằng chuyên	5
2.1.5 Một số thuật ngữ và công thức tính toán của cân bằng chuyên.....	6
2.1.6 Các kỹ thuật trong cân bằng chuyên.....	7
2.2 Thuật toán di truyền Genetic Algorithms (GA).....	9
2.2.1 Tổng quan về thuật toán di truyền Genetic Algorithms (GA).....	9
2.2.2 Ứng dụng của thuật toán di truyền	9
2.2.3 Sơ đồ thuật toán di truyền.....	10
2.3 Craft tool.....	11
2.3.1 Khái niệm.....	11
2.3.2 Mục tiêu	11
2.3.3 Quy trình Craft.....	11

2.4 Phương pháp FMEA	12
2.4.1 Khái niệm FMEA	12
2.4.2 Mục tiêu của phương pháp FMEA	12
2.4.3 Phân loại FMEA	13
2.4.4 Các thành phần cơ bản của FMEA	14
2.4.4.1 Mức độ nghiêm trọng S (Severity)	14
2.4.4.2 Khả năng xuất hiện O (Occurence)	15
2.4.4.3 Khả năng phát hiện D (Detection).....	15
2.4.4.4 Chỉ số xếp hạng mức độ ưu tiên hành động (Risk Priority Number – RPN).....	17
2.4.5 Các bước thực hiện phân tích FMEA	17
2.4.6 Các công cụ cơ bản giúp đánh giá FMEA	20
CHƯƠNG 3 TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VÀ THỰC TRẠNG NHÀ MÁY HIỆN TẠI.....	22
3.1 Tổng quan về công ty	22
3.1.1 Khái quát về công ty	22
3.1.2 Sơ đồ tổ chức công ty	23
3.2 Giới thiệu sản phẩm.....	25
3.3 Quy trình sản xuất sản phẩm vỏ bao xi măng KPK.....	27
3.4 Quản lý chất lượng.....	39
3.5 Kiểm soát chất lượng sản phẩm.....	39
3.5.1 Kiểm tra nguyên vật liệu đầu vào	39
3.5.2 Kiểm tra công đoạn tạo sợi	40
3.5.3 Kiểm tra chất lượng sản phẩm tại công đoạn dệt	40
3.5.4 Kiểm tra chất lượng tại công đoạn tráng màng	41
3.5.5 Kiểm tra chất lượng bán thành phẩm tại công đoạn in cắt – lồng ống....	42

3.5.6 Kiểm tra chất lượng tại công đoạn may hai đầu bao xi măng	42
3.5.7 Kiểm tra chất lượng tại công đoạn đóng kiện.....	42
3.6 Các loại máy móc dùng trong sản xuất.....	43
3.7 Thực trạng nhà máy hiện tại	50
3.7.1 Các loại lãng phí trong quá trình sản xuất tại nhà máy	50
3.7.1.1 Lãng phí do sản xuất hàng lỗi.....	50
3.7.1.2 Lãng phí do chờ đợi.....	51
3.7.1.3 Lãng phí do di chuyển	51
3.7.1.4 Lãng phí do thao tác	52
3.7.2 Vấn đề năng suất sản xuất của nhà máy	52
3.7.3 Đánh giá về quá trình sản xuất	53
3.7.4 Đánh giá về bố trí mặt bằng nhà máy	58
3.8 Thống kê số liệu sản phẩm lỗi	60
CHƯƠNG 4 GIẢI PHÁP CÂN BẰNG CHUYÊN.....	61
4.1 Cân bằng chuyên.....	61
4.1.1 Cân bằng dây chuyền sản xuất bằng nguyên tắc phân loại tầm ảnh hưởng RPW.....	61
4.1.2 Cân bằng chuyền sản xuất bằng nguyên tắc công việc lớn nhất	67
4.1.3 Áp dụng thuật toán di truyền Genetic Algorithm (GA).....	69
4.1.4 So sánh hiệu quả các phương pháp.....	73
4.2 Cải tiến mặt bằng sản xuất.....	73
CHƯƠNG 5 ÁP DỤNG CÔNG CỤ FMEA VÀO QUY TRÌNH SẢN XUẤT	77
5.1 Thành lập nhóm FMEA	77
5.2 Nguyên nhân và tác động của sai lỗi	78
5.3 Đánh giá các tác động lỗi sai theo thang điểm	80

5.3.1 Phân loại các cấp độ nghiêm trọng của hệ số S (Severity).....	81
5.3.2 Phân loại các mức độ xảy ra sự cố của hệ số O (Occurence).....	82
5.3.3 Phân loại khả năng phát hiện sai lỗi của hệ số D (Detection)	82
5.4 Đánh giá hệ số RPN cho mỗi dạng sai hỏng	83
5.5 Các phương thức cải tiến quy trình sản xuất, máy móc, con người	85
5.5.1 Cải tiến quy trình sản xuất.....	85
5.5.2 Cải tiến máy móc	86
5.5.3 Cải tiến con người.....	87
5.6 Đánh giá lại hệ số RPN mới	88
5.7 Đánh giá kết quả thực hiện	89
CHƯƠNG 6 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	91
6.1 Kết luận.....	91
6.2 Kiến nghị.....	92
TÀI LIỆU THAM KHẢO	93
PHỤ LỤC	94

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1 Sơ đồ thuật toán di truyền.....	10
Hình 3.1 Công ty CP Vicem VLXD Đà Nẵng.....	22
Hình 3.2 Sơ đồ tổ chức công ty	23
Hình 3.3 Vỏ bao KP.....	26
Hình 3.4 Vỏ bao PP	26
Hình 3.5 Vỏ bao KPK.....	27
Hình 3.6 Quy trình sản xuất bao bì xi măng tổng thể.....	27
Hình 3.7 Sơ đồ dây chuyền công đoạn tạo sợi polypropylen (PP).....	28
Hình 3.8 Máy cấp liệu.....	28
Hình 3.9 Máy đùn	29
Hình 3.10 Máy làm lạnh	29
Hình 3.11 Máy cắt sợi.....	29
Hình 3.12 Máy ủ sợi	29
Hình 3.13 Dàn cuộn sợi	30
Hình 3.14 Máy kéo dẫn sợi.....	30
Hình 3.15 Bán thành phẩm cuộn sợi PP	31
Hình 3.16 Sơ đồ dây chuyền công đoạn dệt	31
Hình 3.17 Máy dệt 6 thoi.....	32
Hình 3.18 Bán thành phẩm cuộn vải dệt PP	32
Hình 3.19 Sơ đồ dây chuyền tráng màng.....	32
Hình 3.20 Máy ép	33
Hình 3.21 Máy định biên vải dệt và máy định biên giấy Kraft	33
Hình 3.22 Máy cắt via mép hai bên cuộn vải PK	34

Hình 3.23 Sơ đồ quy trình in cắt – lồng ống.....	34
Hình 3.24 Máy định biên	34
Hình 3.25 Máy in màu	34
Hình 4.1 Sơ đồ thứ tự ưu tiên các nhiệm vụ.....	63
Hình 4.2 Giao diện khởi tạo thuật toán di truyền	70
Hình 4.3 Trình bày về các phương pháp áp dụng trong mã code.....	70
Hình 4.4 Nhập dữ liệu đầu vào cho thuật toán	71
Hình 4.5 Chạy chương trình bằng tệp main.py và cho ra kết quả	71
Hình 4.6 Nhập dữ liệu ban đầu cho Craft tool.....	74
Hình 4.7 Dữ liệu đầu vào của Craft tool.....	74
Hình 4.8 Dữ liệu về diện tích các trạm làm việc	74
Hình 4.9 Mặt bằng bố trí bằng Craft tool	75
Hình 4.10 Mặt bằng nhà máy sau khi cải tiến	76
Hình 5.1 Biểu đồ so sánh số lượng lỗi sản phẩm bao bì xi măng trước và sau cải tiến trong 6 tháng.....	90

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1 Xếp hạng mức độ nghiêm trọng (Severity).....	14
Bảng 2.2 Xếp hạng mức độ xảy ra (Occurrence)	15
Bảng 2.3 Xếp hạng mức độ phát hiện sai hỏng (Detection).....	16
Bảng 3.1 Bảng tiêu chuẩn kiểm tra công đoạn tạo sợi	40
Bảng 3.2 Bảng tiêu chuẩn kiểm tra công đoạn dệt	40
Bảng 3.3 Bảng tiêu chuẩn kiểm tra công đoạn tráng màng.....	41
Bảng 3.4 Bảng tiêu chuẩn kiểm tra bán thành phẩm ống bao	42
Bảng 3.5 Các loại máy móc trong sản xuất	43
Bảng 3.6 Sản lượng sản xuất thực tế so với dự kiến của nhà máy năm 2024	52
Bảng 3.7 Thời gian làm việc tại nhà máy	53
Bảng 3.8 Thời gian và thứ tự hoàn thành công việc.....	54
Bảng 3.9 Các trạm làm việc và các công việc tại nhà máy	56
Bảng 3.10 Thực trạng quãng đường di chuyển bán thành phẩm giữa các trạm (Đơn vị: m).....	59
Bảng 3.11 Số lượng sản phẩm lỗi trong 6 tháng	60
Bảng 4.1 Thời gian làm việc tại nhà máy	61
Bảng 4.2 Thời gian hoàn thành các công việc	62
Bảng 4.3 Tính toán thống kê công việc theo phương pháp RPW	64
Bảng 4.4 Bảng sắp xếp các nhiệm vụ theo thứ tự RPW giảm dần	65
Bảng 4.5 Bảng phân trạm bằng phương pháp RPW	66
Bảng 4.6 Bảng sắp xếp nhiệm vụ theo thứ tự thời gian giảm dần.....	67
Bảng 4.7 Bảng phân trạm theo phương pháp công việc lớn nhất.....	68
Bảng 4.8 Kết quả cân bằng chuyền bằng thuật toán GA	72

Bảng 4.9 So sánh các phương pháp cân bằng chuyền.....	73
Bảng 4.10 Biểu đồ From – To thể hiện tần suất di chuyển bán thành phẩm.....	75
Bảng 4.11 Ma trận hệ số chi phí vận chuyển giữa các trạm.....	75
Bảng 4.12 Quãng đường di chuyển bán thành phẩm sau cải tiến.....	76
Bảng 5.1 Nguyên nhân gây ra lỗi và tác động của sai lỗi.....	78
Bảng 5.2 Ví dụ về phiếu khảo sát đánh giá lỗi sản phẩm bao bì xi măng bộ phận sản xuất	80
Bảng 5.3 Đánh giá điểm hệ số S của các loại lỗi.....	81
Bảng 5.4 Đánh giá điểm hệ số O của các loại lỗi.....	82
Bảng 5.5 Đánh giá điểm hệ số D của các loại lỗi.....	82
Bảng 5.6 Đánh giá hệ số RPN	83
Bảng 5.7 Các cơ chế sinh ra lỗi của 5 sai lỗi có hệ số RPN cao nhất.....	84
Bảng 5.8 Biện pháp cải tiến quy trình sản xuất	85
Bảng 5.9 Biện pháp cải tiến máy móc	86
Bảng 5.10 Biện pháp cải tiến con người.....	87
Bảng 5.11 Đánh giá lại hệ số RPN mới.....	88
Bảng 5.12 Ước tính tỷ lệ sản phẩm lỗi sau khi cải tiến trong 6 tháng tiếp theo.....	89

DANH MỤC VIẾT TẮT

VLXD	Vật liệu xây dựng
GA	Genetic Algorithms
BTP	Bán thành phẩm
PP	polypropylen
PE	polyetylen
KPK	Kraft/Polypropylene/Kraft hoặc Kraft/Polyetylen/Kraft)
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
RPW	Ranked Positional Weight

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1 Lý do hình thành đề tài

Ngày nay, với sự phát triển của nền kinh tế, nhu cầu xây dựng cơ sở hạ tầng, công trình dân dụng và công nghiệp ngày càng gia tăng. Điều này kéo theo sự gia tăng trong sản xuất và tiêu thụ xi măng, một vật liệu xây dựng quan trọng. Khi nhu cầu sử dụng xi măng tăng cao, bao bì xi măng cũng đóng vai trò thiết yếu trong việc bảo quản, vận chuyển và phân phối sản phẩm đến tay người tiêu dùng.

Các loại bao bì xi măng hiện nay không chỉ cần đảm bảo độ bền chắc, chống rách mà còn phải đáp ứng yêu cầu về khả năng chống ẩm, bảo vệ xi măng khỏi tác động của môi trường. Cùng với xu hướng phát triển bền vững, các doanh nghiệp sản xuất bao bì cũng đang tìm kiếm các giải pháp thân thiện với môi trường như bao bì giấy kraft, bao bì có khả năng tái chế để giảm thiểu tác động đến môi trường.

Công ty CP Vicem VLXD Đà Nẵng tập trung vào sản xuất các loại vỏ bao xi măng (PP, KP, KPK, ...) với công suất thiết kế 18 triệu sản phẩm/năm, trên dây chuyền thiết bị hiện đại của hãng STARLINGER của Áo. Công ty đã cung cấp sản phẩm cho các Công ty sản xuất xi măng thuộc Tổng Công ty Công nghiệp xi măng Việt nam như: Hoàng Thạch, Hoàng Mai, Hà Tiên I, Tam Điệp, Bim Sơn, Hải Vân và các Công ty sản xuất xi măng khác như Vissai, Đồng Lâm, Nghi Sơn. Với công nghệ sản xuất tiên tiến, chất lượng sản phẩm được kiểm tra chặt chẽ qua từng công đoạn từ tạo sợi, dệt, tráng màng, in cắt – lồng ống, gấp van bao đến may thành phẩm tạo nên sản phẩm đạt chất lượng cao, được khách hàng tin nhiệm. Công ty được xây dựng với tổng diện tích 12,000m², trong đó diện tích nhà máy chiếm 5,320m².

Với tình hình hiện tại, nhiều sản phẩm đa dạng, nhu cầu đặt hàng vỏ bao xi măng ngày càng gia tăng, khiến hệ thống sản xuất hiện tại hoạt động hết công suất. Điều này không chỉ gây áp lực lên quy trình sản xuất mà còn ảnh hưởng đến tiến độ giao hàng và khả năng mở rộng thị trường. Bên cạnh đó, phần lớn máy móc trong nhà xưởng được đầu tư từ năm 2004 đến nay, dẫn đến tình trạng thiết bị đã cũ, dễ hư hỏng, làm tăng chi

phí bảo trì và giảm hiệu suất sản xuất. Để tối ưu hóa hiệu suất sản xuất, nâng cao chất lượng sản phẩm và đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của thị trường, em quyết định lựa chọn đề tài “*Cải thiện và nâng cao hiệu suất dây chuyền sản xuất bao bì xi măng tại Công ty CP Vicem VLXD Đà Nẵng*” nhằm đảm bảo sản phẩm đạt tiêu chuẩn cao, giảm thiểu lãng phí, tăng sản lượng sản xuất và tạo lợi thế cạnh tranh cho công ty.

1.2 Mục tiêu

Nhằm tối ưu hóa sản xuất, giảm thiểu lãng phí và nâng cao năng suất của dây chuyền sản xuất bao bì xi măng, công ty Cổ phần Vicem VLXD Đà Nẵng đặt ra các mục tiêu cụ thể như sau:

- Quan sát, đánh giá thực trạng dây chuyền sản xuất để xác định lại thời gian làm việc hiệu quả, sắp xếp bố trí công nhân, máy móc hợp lý vào các trạm làm việc cụ thể.

- Cải tiến mặt bằng nhằm tối ưu hóa quá trình sản xuất bằng cách sắp xếp lại máy móc, thiết bị và nhân sự một cách hợp lý, từ đó giảm thời gian di chuyển, tiết kiệm không gian, nâng cao năng suất.

- Nhận diện các sai lỗi tiềm ẩn trong sản phẩm hoặc quy trình, từ đó xác định nguyên nhân gốc rễ, đề xuất biện pháp khắc phục nhằm giảm thiểu rủi ro, giảm chi phí sửa chữa sai hỏng.

1.3 Ý nghĩa thực tiễn

Đối với doanh nghiệp: Việc cải thiện và nâng cao hiệu suất dây chuyền sản xuất bao bì xi măng giúp giảm thiểu tình trạng dừng máy góp phần nâng cao năng suất, đồng thời hạn chế tối đa các lỗi sản phẩm thường gặp như đứt sợi, gò sợi hay lỗi in ấn. Nhờ đó, doanh nghiệp có thể giảm lãng phí nguyên vật liệu và nâng cao hiệu quả vận hành. Bên cạnh đó, việc bố trí lại mặt bằng sản xuất một cách khoa học giúp tối ưu hóa không gian làm việc, rút ngắn thời gian di chuyển bán thành phẩm giữa các công đoạn, góp phần tăng sản lượng nhà máy, đáp ứng kịp thời nhu cầu ngày càng cao của thị trường. Từ đó, doanh nghiệp có thể nâng cao năng lực cạnh tranh, mở rộng thị trường và tạo nền tảng vững chắc cho sự phát triển bền vững trong tương lai.

Đối với sinh viên:

+ Thông qua quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài, sinh viên có cơ hội vận dụng các kiến thức lý thuyết đã học vào môi trường thực tế tại doanh nghiệp, từ đó hiểu rõ hơn về quy trình sản xuất và cách vận hành trong nhà máy.

+ Đây cũng chính là cơ hội giúp bản thân nâng cao khả năng thu thập dữ liệu, tổng hợp và phân tích dữ liệu, cũng như khả năng áp dụng các kiến thức đã học vào việc giải quyết các vấn đề trong nhà máy.

+ Việc thực hiện đề tài giúp sinh viên nâng cao năng lực lập kế hoạch, sắp xếp công việc cá nhân, qua đó củng cố các kỹ năng mềm như tư duy phản biện, làm việc nhóm và kỹ năng giao tiếp – những yếu tố quan trọng cho sự phát triển nghề nghiệp trong tương lai.

1.4 Phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu và thực hiện đồ án tại nhà máy sản xuất bao bì xi măng Công ty CP Vicem VLXD Đà Nẵng. Các nguồn dữ liệu được cung cấp và thu thập từ bộ phận sản xuất như mặt bằng phân xưởng, các loại lỗi sản phẩm, quy trình sản xuất sản phẩm.

CHƯƠNG 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Cân bằng chuyền

2.1.1 Khái niệm cân bằng chuyền

Cân bằng chuyền trong tiếng anh được gọi là Line Balancing.

Trong công việc bố trí sản xuất theo sản phẩm thì quá trình sản xuất được thiết kế theo “mô hình dòng chảy” và được chia thành nhiều bước công việc khác nhau. Mỗi bước công việc sẽ được thực hiện nhanh chóng nhờ sự chuyên môn hóa cao về công nhân và máy móc thiết bị. Quá trình phân công nhiệm vụ cho từng nơi làm việc được gọi là cân bằng chuyền.

2.1.2 Mục tiêu của cân bằng chuyền

Mục tiêu của việc cân bằng dây chuyền là tạo ra những nhóm công việc có thời gian gần bằng nhau. Dây chuyền được cân bằng tốt sẽ giảm tối đa thời gian ngừng máy, luồng công việc nhịp nhàng và đạt mức sử dụng năng lực sản xuất và lao động tốt hơn. Mục tiêu cụ thể:

- Làm cho thời gian để hoàn thành một công việc từ khi bắt đầu đến lúc kết thúc (Cycle time) bằng với thời gian sản xuất đáp ứng yêu cầu của khách hàng (Takt time).
- Xác nhận các công đoạn nút thắt cổ chai (Bottleneck), giảm lãng phí trong sản xuất và đình trệ.
- Xác định số lượng tối ưu các trạm làm việc và các hoạt động trong mỗi trạm.
- Xác định chi phí nhân công cho quá trình sản xuất và đóng gói, giảm chi phí sản xuất, chi phí tồn kho.
- Giảm tối đa thời gian ngừng máy, tránh tồn kho cũng như sản xuất dư thừa.
- Thiết lập phân trăm khối lượng công việc cho từng công nhân, duy trì tinh thần làm việc của công nhân khi khối lượng công việc không quá chênh lệch.
- Hỗ trợ cho việc bố trí nhà máy.

2.1.3 Các phương pháp để thực hiện cân bằng chuyền

Một dây chuyền có thể cân bằng và đạt năng suất cao, giúp giảm chi phí sản xuất khi áp dụng các nguyên tắc sau:

- Công việc có thời gian dài nhất (Longest task time – LTT): Chọn công việc có sẵn mà có thời gian thực hiện dài nhất.
- Công việc có thời gian ngắn nhất (Shortest task time – STT): Chọn công việc có sẵn mà có thời gian thực hiện ngắn nhất.
- Công việc theo sau nhiều nhất (Most following tasks – MFT): Chọn công việc có sẵn mà có số công việc theo sau là nhiều nhất.
- Công việc theo sau ít nhất (Least following tasks – LFT): Chọn công việc có sẵn mà có số công việc theo sau ít nhất.
- Công việc theo vị trí trọng số (Ranked positional weight – RPW): Chọn công việc có sẵn mà có tổng thời gian các công việc theo sau là dài nhất.

Trong thực tế cần ít nhất là 2 nguyên tắc để thực hiện một bài toán cân bằng chuyền hiệu quả. Trong đồ án này, em sử dụng 2 nguyên tắc là công việc theo vị trí trọng số (RPW) và công việc có thời gian dài nhất (LTT).

2.1.4 Các bước thực hiện cân bằng chuyền

Bước 1: Xác định các mối quan hệ tuần tự giữa các công việc và vẽ sơ đồ ưu tiên.

Bước 2: Tính nhịp chuyền mục tiêu sử dụng.

Bước 3: Tính số nơi làm việc tối thiểu đảm bảo sản xuất đạt chỉ tiêu.

Bước 4: Lựa chọn nguyên tắc để thực hiện công việc cân bằng chuyền. Khi tiến hành phân giao công việc theo nguyên tắc đã chọn sẽ có trường hợp nguyên tắc bị phá vỡ, vì thế trong một bài toán cân bằng chuyền sẽ có nguyên tắc chính và nguyên tắc phụ.

Bước 5: Tiến hành phân giao công việc. Bắt đầu từ nơi làm việc đầu tiên, phân giao công việc đầu tiên cho đến khi mà tổng thời gian các công việc bằng với nhịp chuyền hoặc không có công việc nào có thời gian khả thi để bố trí tiếp.

Lắp lại với nơi làm việc thứ 2, 3 và cứ thế cho đến khi tất cả công việc được giao xong.

Bước 6: Tính nhịp chuyên thực tế sau khi cân bằng.

Bước 7: Tính thời gian nhàn rỗi và hiệu suất của dây chuyền.

Bước 8: Nếu hiệu năng của dây chuyền không đạt yêu cầu. Sử dụng nguyên tắc khác và tiến hành cân bằng lại dây chuyền.

2.1.5 Một số thuật ngữ và công thức tính toán của cân bằng chuyên

Các thuật ngữ trong kỹ thuật cân bằng chuyên:

Công đoạn: Đề gia công một sản phẩm trên một dây chuyền sản xuất bao gồm nhiều trạm làm việc thì cần chia nhỏ những công việc đến mức không thể chia nhỏ được nữa, các công việc được chia nhỏ này được gọi là công đoạn.

Trạm làm việc (Workstation): Trạm làm việc là nơi công nhân thực hiện một hoặc một nhóm các công đoạn gia công cụ thể. Các trạm được bố trí liên tiếp nhau trên dây chuyền để tạo thành một quy trình liên tục. Sản phẩm được chuyển từ trạm này sang trạm khác sau khi hoàn thành các công đoạn ở mỗi trạm.

Thời gian chu kỳ (Cycle time): Là thời gian xử lý của công việc có thời gian cao nhất. Nó là khoảng thời gian giữa 2 sản phẩm kế nhau được hoàn thành.

Nhịp sản xuất (Takt time): Là thời gian để sản xuất ra một sản phẩm, đáp ứng được yêu cầu của khách hàng.

Lead time: Là khoảng thời gian từ lúc khởi tạo một quy trình sản xuất cho tới lúc hoàn thành quy trình đó. Lead time bao gồm thời gian chuẩn bị nguyên vật liệu, sản xuất, vận chuyển, kiểm tra chất lượng và bàn giao sản phẩm. Lead time càng ngắn thì khả năng đáp ứng được nhu cầu của khách hàng càng tốt.

Thời gian nhàn rỗi (Idle time): Là thời gian nhàn rỗi của người hoặc máy trong chuyền do xảy ra các sự việc ngoài tầm kiểm soát như máy móc bị hỏng.

Ràng buộc trước sau (Precedence constraints): Là quy định về trình tự thực hiện công việc trong quy trình sản xuất và lắp ráp để hoàn thành sản phẩm.

Nút thắt cổ chai (Bottleneck): Là điểm gây tắc nghẽn trong dây chuyền sản xuất, do số lượng công việc yêu cầu cao hơn khả năng xử lý, khiến luồng công việc bị gián đoạn và làm giảm năng suất.

Các công thức tính toán:

Nhịp sản xuất (Takt time):

$$Takt\ time = \frac{\text{Thời gian sản xuất thực}}{\text{Số lượng sản phẩm theo yêu cầu khách hàng}}$$

Số nhân công/nhóm:

$$\text{Số nhân công nhân tối thiểu} = \frac{\text{Tổng thời gian làm 1 sản phẩm}}{Task\ time}$$

Thời gian chu kỳ (Cycle time):

$$\text{Chu kỳ} = CT = \frac{\text{Thời gian sản xuất}}{\text{Sản lượng/ngày}}$$

Số trạm làm việc tối thiểu:

$$\text{Số trạm tối thiểu} = \frac{\text{Thời gian trạm 1} + \text{Thời gian trạm 2} + \text{Thời gian trạm 3} + \dots}{\text{Chu kỳ}}$$

Hiệu suất cân bằng chuyên: T_{wc}

$$\text{Hiệu suất} = \frac{\Sigma \text{Thời gian cho nhiệm vụ}}{\text{Số trạm thực tế} * \text{Thời gian sản xuất lớn nhất}}$$

Tỷ lệ mất cân đối (Balancing Loss – BL):

$$BL = \frac{n * \text{Cycle time} - T_{wc}}{n * \text{Cycle time}}$$

Hiệu suất chuyên (Line Efficiency -LE):

$$LE = (1 - BL) \times 100\%$$

2.1.6 Các kỹ thuật trong cân bằng chuyên

Phương pháp nghiên cứu thời gian:

Nghiên cứu thời gian là một kỹ thuật thiết lập định mức thời gian cho phép để hoàn thành công việc đã cho. Kỹ thuật này dựa trên cơ sở đo lường công việc được chứa trong

phương pháp đã mô tả với sự thừa nhận hợp lý một mỗi và cá tính con người để tránh chậm trễ khi thực hiện công việc được giao.

- Điều kiện của nghiên cứu thời gian: Định mức cần thiết trên công việc mới hoặc cũ mà ở đó phương pháp hoặc một phần phương pháp đã được thay đổi.
- Người vận hành hoàn toàn quen thuộc với kỹ thuật mới.
- Phương pháp được tiêu chuẩn hóa ở tất cả các điểm.

Nhiệm vụ của nhà phân tích:

- Quan sát công nhân ở khâu làm việc.
- Đánh giá thời gian thực tế để hoàn thành công việc.
- Chắc chắn phương pháp được dùng đúng.
- Ghi lại thời gian thực hiện một cách chính xác.
- Đánh giá trung thực sự hoàn thành của người điều khiển.
- Kiểm chế bất kỳ sự chỉ trích nào của người phê bình.

Nhiệm vụ của người vận hành:

- Sử dụng chính xác phương pháp được mô tả.
- Đóng góp thực tế hỗ trợ thiết lập ý tưởng phương pháp.
- Chia công việc thành phần tử công việc.
- Phương pháp bấm giờ.
- Phương pháp bấm giờ liên tục.

Phương pháp tách thời gian:

Vị trí người quan sát: Người quan sát đứng, không ngồi, tránh đối thoại với người vận hành máy móc.

Chia thao tác thành những phần tử công việc: Công việc nên chia thành những nhóm thao tác được gọi là những phần tử công việc, nhà phân tích xác định những phần tử công việc trước khi bắt đầu nghiên cứu.

2.2 Thuật toán di truyền Genetic Algorithms (GA)

2.2.1 Tổng quan về thuật toán di truyền Genetic Algorithms (GA)

Thuật toán di truyền Genetic Algorithms - GA là một kỹ thuật của khoa học máy tính nhằm tìm kiếm giải pháp thích hợp cho các bài toán tối ưu tổ hợp (combinatorial optimization), là một phân ngành của giải thuật tiến hóa, vận dụng nguyên lý của tiến hóa như: Di truyền, đột biến, chọn lọc tự nhiên, và trao đổi chéo. Sử dụng ngôn ngữ máy tính để mô phỏng quá trình tiến hoá của một tập hợp những đại diện trừu tượng (gọi là những nhiễm sắc thể) của các giải pháp có thể (gọi là những cá thể) cho bài toán tối ưu hóa vấn đề. Tập hợp này sẽ tiến triển theo hướng chọn lọc những giải pháp tốt hơn.

Thuật toán di truyền Genetic Algorithms – GA cũng như các thuật toán tiến hoá, đều được hình thành dựa trên một quan niệm được coi là một tiền đề phù hợp với thực tế khách quan. Đó là quan niệm "Quá trình tiến hoá tự nhiên là quá trình hoàn hảo nhất, hợp lý nhất và tự nó đã mang tính tối ưu". Quá trình tiến hoá thể hiện tính tối ưu ở chỗ thế hệ sau bao giờ cũng tốt hơn thế hệ trước.

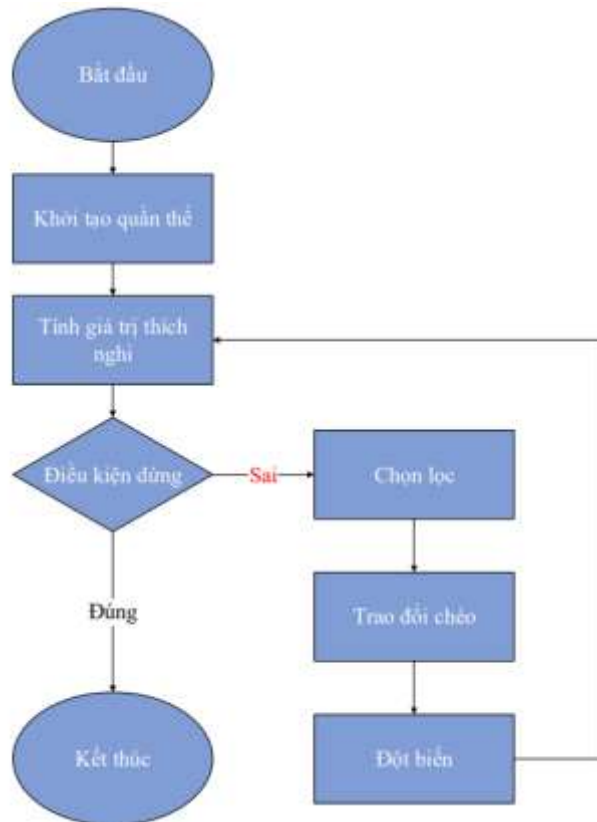
Ngày nay, GAs càng trở nên quan trọng, đặc biệt là trong lĩnh vực tối ưu hoá, một lĩnh vực có nhiều bài toán thú vị, được ứng dụng nhiều trong thực tiễn nhưng thường khó và chưa có phương pháp hiệu quả để giải quyết.

2.2.2 Ứng dụng của thuật toán di truyền

Thuật toán di truyền (GA) có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau như:

- Tối ưu hóa: Tối ưu hóa các hàm mục tiêu phức tạp trong khoa học kỹ thuật và kinh doanh.
- Cân bằng dây chuyền sản xuất: Tối ưu phân bổ công việc vào các trạm trong dây chuyền sản xuất.
- Lập lịch: Xếp lịch các công việc tối ưu về thời gian và chi phí.
- Giao thông: Tìm lộ trình ngắn nhất cho các phương tiện giao thông.
- Điều khiển: Điều chỉnh các thông số điều khiển tối ưu cho hệ thống.
- Sinh học: Phân tích chuỗi DNA, dự đoán cấu trúc protein.

2.2.3 Sơ đồ thuật toán di truyền



Hình 2.1 Sơ đồ thuật toán di truyền

Giải thuật di truyền sẽ được thực hiện qua các bước sau:

- *Khởi tạo quần thể*: Sinh ra ngẫu nhiên một quần thể gồm n cá thể (trong đó n là lời giải cho bài toán).
- *Tính giá trị thích nghi*: Ước lượng độ thích nghi của mỗi cá thể.
- *Điều kiện dừng*: Kiểm tra điều kiện để kết thúc giải thuật.
- *Chọn lọc*: Chọn hai cá thể bố mẹ từ quần thể cũ theo độ thích nghi của chúng (Cá thể có độ thích nghi càng cao thì càng có nhiều khả năng được chọn).
- *Trao đổi chéo*: Với một xác suất được chọn, trao đổi chéo hai cá thể bố mẹ để tạo ra một cá thể mới.
- *Đột biến*: Với một xác suất đột biến được chọn, biến đổi cá thể mới.
- *Chọn kết quả*: Nếu thỏa mãn điều kiện dừng thì giải thuật kết thúc và chọn được lời giải tốt nhất trong quần thể hiện tại.

Thuật toán di truyền (GA) có 2 điều kiện dừng cơ bản:

+ Dựa trên cấu trúc nhiễm sắc thể, kiểm soát số gen được hội tụ, nếu số gen hội tụ vượt quá số phần trăm nào đó của tổng số gen, việc tìm kiếm sẽ kết thúc.

+ Dựa trên ý nghĩa đặc biệt của một nhiễm sắc thể, đo tiến bộ của giải thuật trong một số thế hệ cho trước, nếu tiến bộ này nhỏ hơn một hằng số ε xác định, kết thúc tìm kiếm.

2.3 Craft tool

2.3.1 Khái niệm

CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique) là công cụ hỗ trợ cải thiện bố trí mặt bằng sản xuất hiện tại bằng cách hoán đổi vị trí của các bộ phận/trạm làm việc để bố trí mặt bằng tối ưu.

2.3.2 Mục tiêu

- Giảm tổng chi phí xử lý vật liệu bằng cách cải thiện bố trí của cơ sở.
- Tăng năng suất bằng cách giảm tổng quãng đường di chuyển.
- Giảm tổng thời gian sản xuất.

2.3.3 Quy trình Craft

Bước 1: Nhập diện tích ban đầu, diện tích các bộ phận, ma trận dòng chảy và ma trận chi phí.

Bước 2: Tính tổng chi phí bằng công thức:

$$\text{Tổng chi phí} = \text{Dòng chảy} \times \text{Khoảng cách} \times \text{Chi phí}$$

Bước 3: Hoán đổi vị trí của các bộ phận có cùng diện tích hoặc liền kề với nhau.

Bước 4: Tính lại tổng chi phí và so sánh với bố trí trước đó.

Bước 5: Lặp lại bước 3 và 4 cho đến khi không thể cải thiện thêm.

2.4 Phương pháp FMEA

2.4.1 Khái niệm FMEA

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) là một phương pháp phân tích các dạng sai hỏng tiềm ẩn, phân tích cơ chế và tác động của sai lỗi, từ đó xác định vấn đề theo thứ tự ưu tiên, lập và thực hiện các phương án loại trừ các nguyên nhân, giảm thiểu tác động của các kiểu sai hỏng, và phòng ngừa không cho các khuyết tật xuất hiện, cải thiện tính an toàn, độ tin cậy của sản phẩm, của quá trình. Cụ thể:

- *Failure* (Sự sai hỏng): Sự sai hỏng trong FMEA được nhấn mạnh là những lỗi tiềm ẩn có thể xảy ra trong tương lai chứ không phải những lỗi đã xảy ra.

- *Mode* (Cách thức): Mang ý nghĩa là phương thức, nguyên nhân gây ra sai hỏng.

- *Effect* (Ảnh hưởng, tác động): Mang ý nghĩa là ảnh hưởng của những lỗi sai này là gì? Hậu quả như thế nào? Tác động ra sao tới đầu ra (Thành phẩm) của quá trình.

- *Analysis* (Phân tích): Mang ý nghĩa là phân tích nguyên nhân lỗi sai, từ đó đưa ra cách thức cải tiến phù hợp.

2.4.2 Mục tiêu của phương pháp FMEA

Mục tiêu của FMEA là đánh giá rủi ro liên quan đến các tác động thất bại đã được xác định và đưa ra kế hoạch phát hiện, ngăn chặn hoặc giảm thiểu những rủi ro được coi là quan trọng nhất. Cụ thể:

+ Quy định những đặc tính kỹ thuật cho sản phẩm để giảm thiểu những sai sót tiềm tàng và độ nguy kịch của những sai sót tiềm tàng còn lại.

+ Nhận định những đặc tính kỹ thuật có thể sinh ra sai sót tiềm tàng để loại trừ hay giảm thiểu hậu quả.

+ Khai triển những phương pháp và trình tự thử nghiệm sản phẩm để biết chắc những sai sót tiềm tàng và được loại trừ đi.

+ Theo dõi và giải quyết những sai sót tiềm tàng ở khâu sản xuất.

+ Biết chắc rằng những sai sót có thể phát sinh sẽ không có hậu quả quá đáng.

2.4.3 Phân loại FMEA

Có hai loại FMEA chính là FMEA thiết kế (DFMEA) và FMEA quy trình (PFMEA).

FMEA thiết kế (Design FMEA):

- Được sử dụng trong giai đoạn thiết kế của sản phẩm hoặc quy trình để xác định và giải quyết các lỗi tiềm ẩn trước khi sản phẩm hoặc quy trình được sản xuất hoặc triển khai.

- Mục đích của DFMEA là đảm bảo nhận dạng và loại trừ trước các lỗi có thể xảy ra và cách thức lỗi sinh ra trong quá trình chế tạo sản phẩm để sản phẩm hoàn thiện đúng theo mục đích đặt ra ban đầu.

FMEA quy trình (Process FMEA):

- Được sử dụng để phân tích các bước trong một quy trình sản xuất để xác định và giải quyết các lỗi tiềm ẩn có thể xảy ra trong quá trình thực hiện quy trình.

- Mục đích của PFMEA là để đảm bảo rằng quy trình được thực hiện một cách nhất quán và hiệu quả để sản xuất ra sản phẩm đáp ứng các yêu cầu về chất lượng.

2.4.4 Các thành phần cơ bản của FMEA

2.4.4.1 Mức độ nghiêm trọng S (Severity)

Mức độ nghiêm trọng do các sai hỏng tác động gây lỗi sản phẩm, liên quan đến các yêu cầu từ khách hàng. Chỉ số S được tính theo thang điểm từ 1 đến 10 tương ứng với từ không nghiêm trọng đến rất nghiêm trọng.

Bảng 2.1 Xếp hạng mức độ nghiêm trọng (Severity)

Hậu quả	Tác động đến quy trình, sản phẩm	Tác động đến khách hàng	Điểm
Tác động cực kỳ nghiêm trọng	- Gây gián đoạn hoàn toàn quy trình sản xuất. - Lỗi nghiêm trọng dẫn đến phế phẩm, không thể sử dụng.	Tính nghiêm trọng rất cao khi một cách thức sinh ra sai sót tiềm tàng làm mất an toàn cho người sử dụng hay công nhân vận hành.	10
Tác động rất nghiêm trọng	- Lỗi tiềm tàng gây gián đoạn sản xuất nghiêm trọng. - Ảnh hưởng lớn đến chất lượng bao bì, không đạt yêu cầu kỹ thuật.	Mất an toàn cho người sử dụng.	9
Rất cao	- Gây gián đoạn quy trình sản xuất. - Làm mất tính năng bảo vệ hoặc chứa đựng của bao bì.	Khách hàng từ chối sản phẩm.	8
Cao	- Hệ thống vẫn hoạt động nhưng hiệu suất giảm đáng kể. - Bao bì không đạt tiêu chuẩn về độ bền hoặc khả năng chịu tải. - Lỗi trong công đoạn trước ảnh hưởng đến các công đoạn sau.	- Khách hàng phản ứng mạnh, có thể yêu cầu đổi trả. - Có nguy cơ ảnh hưởng đến an toàn khi sử dụng.	7
Vừa	- Hệ thống vẫn hoạt động nhưng thiếu tính tiện nghi. - Lỗi sản phẩm có thể khắc phục hoặc tái chế.	Khách hàng không hài lòng.	6
Thấp	Một số chi tiết không tương thích, nhưng có thể sửa chữa để tái sử dụng.	Khách hàng hơi không hài lòng nhưng vẫn có thể chấp nhận.	5
Rất thấp	- Một số hạng mục sản xuất không đạt tiêu chuẩn nhưng dễ phát hiện và khắc phục. - Sản phẩm có thể tái chế.	- Trên 75% khách hàng nhận thấy sai sót, nhưng lỗi không quá nghiêm trọng.	4

Hậu quả	Tác động đến quy trình, sản phẩm	Tác động đến khách hàng	Điểm
Thứ yếu	Hệ thống có hạng mục không thích ứng. Các chi tiết sai hỏng có thể sửa chữa để tái sử dụng.	Xác suất trên 50% người sử dụng nhận thấy sai sót.	3
Rất thứ yếu	Hệ thống có hạng mục không thích ứng. Tuy nhiên, không ảnh hưởng nhiều đến quá trình sản xuất.	Xác suất trên 25% người sử dụng nhận thấy sai sót.	2
Không nghiêm trọng	Không gây ảnh hưởng đến quá trình sản xuất.	Không gây hậu quả cho người sử dụng.	1

2.4.4.2 Khả năng xuất hiện O (Occurrence)

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

Bảng 2.2 Xếp hạng mức độ xảy ra (Occurrence)

Khả năng xảy ra sai lỗi	Tỷ lệ xảy ra của sai lỗi	Điểm
Rất cao: Hầu hết sai lỗi là chắc chắn xảy ra	$\geq 5\%$	10
	3% đến $< 5\%$	9
Cao: Lỗi thường xuyên xảy ra	2% đến $\leq 3\%$	8
	1% đến $\leq 2\%$	7
Vừa phải: Lỗi thỉnh thoảng xảy ra	0.5% đến $\leq 1\%$	6
	0.1% đến $\leq 0.5\%$	5
Thấp: Lỗi ít xảy ra	0.05% đến $\leq 0.1\%$	4
	0.01% đến $\leq 0.05\%$	3
Rất thấp: Lỗi hiếm khi xảy ra	0.005% đến $\leq 0.01\%$	2
Hầu như không xảy ra: Sai lỗi hầu như không xảy ra	$< 0.005\%$	1

2.4.4.3 Khả năng phát hiện D (Detection)

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

Bảng 2.3 Xếp hạng mức độ phát hiện sai hỏng (Detection)

Khả năng phát hiện sai hỏng	Miêu tả	Điểm
Chắc chắn không phát hiện được	- Phương tiện và phương pháp kiểm tra phân xưởng đang áp dụng không phát hiện được nguyên nhân tiềm tàng/cơ cấu sinh ra sai sót.	10
Không phát hiện	- Có thực hiện kiểm tra nhưng phương pháp hiện tại gần như không thể phát hiện lỗi hoặc nguyên nhân gây ra lỗi.	9
Khả năng phát hiện không ổn định	- Hệ thống kiểm tra có thể phát hiện lỗi nhưng không nhất quán, đôi khi bỏ sót lỗi hoặc không phát hiện được nguyên nhân gốc rễ. - Không áp dụng kiểm tra bằng mắt.	8
Rất thấp	- Phương tiện và phương pháp kiểm tra có rất ít khả năng phát hiện ra được nguyên nhân tiềm tàng hay cơ cấu sinh ra các dạng sai hỏng. - Không áp dụng kiểm tra bằng mắt.	7
Thấp	- Phương tiện và phương pháp kiểm tra có ít khả năng phát hiện được nguyên nhân tiềm tàng, cơ cấu sinh ra dạng sai hỏng. Những sai hỏng phát hiện được chỉ là sai hỏng ngẫu nhiên, dễ dàng nhìn thấy. - Không áp dụng kiểm tra bằng mắt.	6
Vừa	- Hệ thống kiểm tra có thể phát hiện được một số lỗi và nguyên nhân tiềm tàng, nhưng chưa đầy đủ. - Mức độ phát hiện khoảng 50% lỗi có thể xảy ra.	5
Khá cao	- Phương pháp kiểm tra có thể phát hiện phần lớn các lỗi, bao gồm cả nguyên nhân tiềm tàng. - Mức độ phát hiện đạt 50% - 70% lỗi.	4
Cao	- Hệ thống kiểm tra đáng tin cậy, có thể phát hiện hầu hết các lỗi và nguyên nhân gây ra lỗi. - Mức độ phát hiện đạt 70% - 90%. - Áp dụng kiểm tra bằng mắt kết hợp công cụ hỗ trợ.	3
Rất cao	- Hệ thống kiểm tra hoạt động hiệu quả, có thể phát hiện gần như toàn bộ lỗi và nguyên nhân của sai lỗi. - Mức độ phát hiện trên 90%. - Áp dụng kiểm tra bằng mắt kết hợp công cụ kiểm tra chính xác.	2
Gần như chắc chắn	- Hệ thống kiểm tra đạt độ chính xác rất cao, đảm bảo phát hiện tất cả lỗi và nguyên nhân gây lỗi. - Mức độ phát hiện 100%. - Áp dụng kiểm tra bằng mắt và công nghệ tiên tiến.	1

2.4.4.4 Chỉ số xếp hạng mức độ ưu tiên hành động (Risk Priority Number – RPN)

Chỉ số RPN là chỉ số xếp hạng mức độ ưu tiên cần giải quyết đối với các yếu tố được phân tích trong bảng FMEA. Giá trị này được tính dựa trên các thông tin liên quan đến các thành phần trong FMEA: Dạng sai hỏng tiềm ẩn, tác động và khả năng kiểm soát của hệ thống hiện tại đối với việc sai hỏng trước khi lỗi đến khách hàng.

Công thức: $RPN = S \times O \times D$

Trong đó:

- Mức độ nghiêm trọng (S) là mức độ ảnh hưởng của chế độ hỏng hóc đến hoạt động của hệ thống/quy trình/sản phẩm. Mức độ nghiêm trọng được đánh giá trên thang điểm từ 1 đến 10, với 1 là thấp nhất và 10 là cao nhất.

- Mức độ xảy ra (O) là khả năng xảy ra của chế độ hỏng hóc. Mức độ xảy ra cũng được đánh giá trên thang điểm từ 1 đến 10, với 1 là thấp nhất và 10 là cao nhất.

- Mức độ phát hiện (D) là khả năng phát hiện chế độ hỏng hóc trước khi nó gây ra lỗi. Mức độ phát hiện cũng được đánh giá trên thang điểm từ 1 đến 10, với 1 là thấp nhất và 10 là cao nhất.

2.4.5 Các bước thực hiện phân tích FMEA

Bước 1: Xác định các quá trình được phân tích

Xem lại các bản vẽ thiết kế về sản phẩm hoặc các lưu đồ của quá trình và liệt kê vào cột đầu tiên của biểu mẫu FMEA.

Bước 2: Liệt kê các lỗi có khả năng xuất hiện

Hình dung ra các cách mà quy trình có thể gây ra lỗi. Ghi lại ý tưởng lên giấy hoặc biểu diễn theo hình xương cá.

Từ danh sách các ý tưởng, chọn ra những lỗi đáng chú ý nhất và viết vào cột 2 của biểu mẫu FMEA.

Bước 3: Xác định hệ quả có thể của các lỗi

Ứng với mỗi sai lỗi, tiến hành xác định các tác động nếu các sai lỗi này xảy ra. Ảnh hưởng của lỗi đối với công ty là gì? Đối với khách hàng là gì? Đối với nhà cung cấp là gì? Điều gì là kết quả tệ nhất có thể xảy ra?

Bước 4: Xác định mức độ nghiêm trọng của các tác động

Ứng với mỗi tác động, tiến hành xác định mức độ nghiêm trọng của sản phẩm và xếp hạng (cho điểm).

Mức độ nghiêm trọng (S – Severity rate) là mức độ lỗi ảnh hưởng tới khách hàng, sản phẩm hay dịch vụ. Mức độ nghiêm trọng S bằng 1 nghĩa là mức độ ảnh hưởng không đáng kể, trong khi đó giá trị 10 nghĩa là cực kỳ nghiêm trọng.

Bước 5: Xác định tần suất xảy ra của các sai lỗi

Dựa vào dữ liệu thực hay dựa vào sự ước đoán, tiến hành xác định và xếp hạng (cho điểm) tần suất xảy ra của các sai lỗi.

Với các lỗi được liệt kê trong bước 2, viết ra tất cả các nhân tố có thể nghĩ ra về nguyên nhân gây ra lỗi đó. Đánh số các nguyên nhân gây ra lỗi. Tiếp tục sử dụng biểu đồ xương cá để thực hiện bước này.

Mức độ thường xuyên O (Occurrence rate) được ước lượng là số lần lỗi xuất hiện với một nguyên nhân xác định đã được liệt kê.

Bước 6: Xác định khả năng phát hiện ra các sai lỗi hoặc các tác động

Với mỗi lỗi trong bước 5, viết ra các cách hiện tại sử dụng để ngăn chặn lỗi xuất hiện. Đánh số mỗi cách tương ứng với các nguyên nhân được đánh số ở bước 5. Nếu hiện tại không có cách nào, ghi chú và “none”. Quyết định xem có cần sử dụng biểu đồ kiểm soát để theo dõi cách hiện tại ngăn chặn lỗi có hiệu quả hay không.

Tiến hành xác định và xếp hạng (cho điểm) mức độ phát hiện ra các sai lỗi hoặc các tác động của sai lỗi.

Khả năng phát hiện lỗi D (Dectection rate) là sự ước lượng về mức độ khó của việc phát hiện lỗi trước lúc khách hàng có thể nhận thấy. Điểm số càng cao nếu lỗi càng khó phát hiện.

Bước 7: Tính toán hệ số ưu tiên rủi ro (RPN) cho mỗi sai lỗi

RPN (Hệ số ưu tiên rủi ro – Risk Priority Number) được tính bằng tích của các chỉ số thành phần nhằm xác định mức độ rủi ro của một quá trình/thiết kế:

$$RPN = S \text{ (Severity)} \times O \text{ (Occurence)} \times D \text{ (Detection)}$$

Bước 8: Ưu tiên các sai lỗi để thực hiện các hành động ngăn ngừa

Xếp hạng các sai lỗi theo thứ tự của RPN: Giá trị lớn nhất có thể của RPN là 1000 ứng với trường hợp lỗi có mức độ nghiêm trọng cao nhất (S=10), thường xuyên xuất hiện nhất (O=10) và gần như không thể phát hiện (D=10). Giá trị RPN nhỏ nhất là 1 ứng với trường hợp lỗi gần như không có ảnh hưởng gì (S=1), gần như không xuất hiện (O=1) và rõ ràng để có thể dễ dàng nhận ra (D=1).

Sử dụng quy tắc 80/20 để chọn ra các sai lỗi nghiêm trọng nhất để đưa ra hành động ngăn ngừa. Theo quy luật 80/20 thì khi một sự cố hay rủi ro xảy ra thì trong đó lỗi hệ thống chiếm 80% và 20% còn lại thuộc về lỗi cá nhân. Tỷ lệ này có thể thay đổi tùy vào từng tình huống cụ thể, sự cố xảy ra tuy 80% là lỗi hệ thống nhưng trong đó ắt hẳn cũng có lỗi của con người, tránh tư duy đổ lỗi cho hệ thống mà bao biện cho sai lỗi của chính mình. Vì vậy, 80% nỗ lực của ta cần bỏ ra là để cải tiến hệ thống vận hành và 20% nỗ lực còn lại chúng ta cần quan tâm chú ý có những biện pháp xử lý cá nhân gây lỗi và có biện pháp để giúp công nhân không phạm phải sai lỗi đó nữa.

Bước 9: Xây dựng kế hoạch hành động để giảm thiểu hoặc loại bỏ các sai lỗi

Với mỗi nguyên nhân có giá trị RPN cao, thảo luận các cách để làm giảm RPN. Nên nhớ rằng RPNs chỉ có thể giảm bằng cách thay đổi quy trình. Thông thường, mức độ xuất hiện O phải giảm đi hoặc khả năng phát hiện lỗi D phải tăng lên. Mức độ nghiêm trọng S thường không thể thay đổi. Tiến hành thảo luận các ý tưởng nêu ra và tìm ra các đề xuất chung cho các nguyên nhân gây lỗi cũng như các đề xuất cho từng lỗi cụ thể.

- Giảm thiểu hay loại bỏ D bằng cách kiểm soát chặt chẽ hơn hệ thống đèn báo, hướng dẫn công việc, quy trình.
- Giảm thiểu hay loại bỏ O bằng cách loại bỏ hay kiểm soát các nguyên nhân tiềm tàng.
- Giảm thiểu hay loại bỏ S (khó thực hiện) bằng cách điều chỉnh việc sắp xếp lại quá trình.

Chọn ra các ý tưởng tốt nhất cho việc cải tiến và đề ra các bước thực hiện. Xác định rõ các việc cần phải làm, ai là người có trách nhiệm thực hiện hoặc theo dõi tiến độ cũng như thời gian bắt đầu, kết thúc cho mỗi hành động.

Bước 10: Tính toán lại và điều chỉnh giá trị RPNs mới sau khi hoàn thành kế hoạch hành động

Khi các bước trong kế hoạch hành động đã được thực hiện và dữ liệu mới được tạo ra, thể hiện kết quả của những thay đổi, cần tính toán lại RPN cho mỗi quy trình bằng cách xác định lại mức độ nghiêm trọng S, mức độ thường xuyên O và khả năng phát hiện D.

2.4.6 Các công cụ cơ bản giúp đánh giá FMEA

FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) là một phương pháp được sử dụng rộng rãi trong quản lý chất lượng để đánh giá các khả năng lỗi trên sản phẩm hoặc quy trình. Một số công cụ cơ bản được sử dụng để thực hiện FMEA, bao gồm:

+ Sơ đồ luồng công việc (Workflow diagram): Được sử dụng để mô tả quy trình hoạt động và xác định các bước quan trọng, từ đó xác định các nguyên nhân tiềm năng của lỗi.

+ Bảng danh sách chức năng (Function list): Liệt kê các chức năng của sản phẩm hoặc quy trình, giúp xác định các lỗi có thể xảy ra khi một chức năng không được hoàn thành.

+ Bảng danh sách yếu tố gây lỗi (Failure mode list): Liệt kê các yếu tố gây lỗi có thể xảy ra trong tất cả các giai đoạn của quy trình hoặc vòng đời của sản phẩm.

+ Sơ đồ tư duy Ishikawa (Fishbone diagram): Sử dụng để xác định các nguyên nhân tiềm năng của lỗi thông qua việc tạo ra các nhánh đại diện cho các yếu tố như "Con người", "Quy trình", "Vật liệu", "Môi trường", "Phương tiện", và "Quản lý".

+ Bảng xếp hạng ưu tiên (Priority ranking): Sử dụng để đánh giá mức độ nghiêm trọng, xác suất xảy ra và khả năng phát hiện của các yếu tố gây lỗi, từ đó xác định các lỗi cần được ưu tiên xử lý.

+ Biểu đồ tương quan (Correlation chart): Giúp xác định mối quan hệ tương quan giữa các yếu tố gây lỗi và tác động của lỗi đến sản phẩm hoặc quy trình.

+ Phiếu FMEA (FMEA worksheet): Là một bảng tổ chức thông tin về các yếu tố gây lỗi, nguyên nhân, tác động và biện pháp kiểm soát. Nó được sử dụng để ghi lại kết quả đánh giá FMEA và theo dõi tiến độ xử lý các lỗi.

Các công cụ này giúp nhóm FMEA thu thập, phân tích và đánh giá các yếu tố gây lỗi tiềm năng trong quy trình hoặc sản phẩm, từ đó tìm cách ngăn chặn hoặc giảm thiểu rủi ro và cải thiện chất lượng.

CHƯƠNG 3 TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VÀ THỰC TRẠNG NHÀ MÁY HIỆN TẠI

3.1 Tổng quan về công ty

3.1.1 Khái quát về công ty

Tên công ty: Công ty Cổ phần VICEM Vật liệu Xây dựng Đà Nẵng

Tên giao dịch quốc tế: Da Nang Building Material VICEM Joint Stock Company

Tên viết tắt: COXIVA

Địa chỉ trụ sở: KCN Hòa Khánh, Số 9, Hòa Khánh Bắc, Liên Chiểu, TP. Đà Nẵng.

Điện thoại: 0236 3736 620

Website: <http://www.coxiva.com.vn>

Email: coxiva@dng.vnn.vn

Công ty CP VICEM VLXD Đà Nẵng là một doanh nghiệp có đầy đủ tư cách pháp nhân, công ty thực hiện chức năng sản xuất các loại vỏ bao xi măng (PP, KP, KPK, ...). Với năng lực sản xuất trên 18.000.000 sản phẩm/năm.



Hình 3.1 Công ty CP Vicem VLXD Đà Nẵng

3.1.2 Sơ đồ tổ chức công ty



Hình 3.2 Sơ đồ tổ chức công ty

Bộ máy quản lý của Công ty CP Vicem VLXD Đà Nẵng phản ánh sự phân công rõ ràng và hợp lý giữa các cơ quan quản lý và các bộ phận chức năng trong công ty. Mỗi cơ quan quản lý có nhiệm vụ và quyền hạn được xác định rõ trong điều lệ công ty và các văn bản pháp lý khác.

Đại hội đồng cổ đông (ĐHĐCĐ): Là cơ quan quyết định cao nhất của công ty, gồm tất cả cổ đông có quyền biểu quyết, đại hội đồng cổ đông quyết định những vấn đề liên quan đến quyền hạn theo quy định của pháp luật và Điều lệ Công ty.

Hội đồng quản trị (HĐQT): Hội đồng quản trị đương nhiệm của công ty có Chủ tịch và các ủy viên. Thực hiện nhiệm vụ quyền hạn của mình, HĐQT tổ chức họp định kỳ mỗi quý một lần hoặc đột xuất, kiểm điểm phân tích đánh giá tình hình sản xuất kinh doanh và các hoạt động khác của công ty, tình hình thực hiện các nghị quyết của ĐHĐCĐ, cụ thể hóa các kế hoạch, nhiệm vụ và giao cho Giám đốc điều hành tổ chức thực hiện. Hội đồng quản trị làm việc theo nguyên tắc tập thể lãnh đạo, cá nhân phụ trách. Tất cả các thành viên HĐQT chịu trách nhiệm về phần việc của mình và cùng chịu trách nhiệm trước ĐHĐCĐ và trước pháp luật về các Nghị quyết, Quyết định của HĐQT đối với sự phát triển của Công ty.

Ban kiểm soát: Ban kiểm soát hoạt động với Hội đồng quản trị và Ban Giám đốc, có trách nhiệm thay mặt Cổ đông giám sát hoạt động của Công ty về mọi mặt nhằm mục

đích bảo vệ quyền lợi của Cổ đông và đảm bảo mọi hoạt động của Công ty hoàn toàn tuân thủ pháp luật, Điều lệ của Công ty và Nghị quyết ĐHĐCĐ. Ban Kiểm soát chịu trách nhiệm trước pháp luật, trước ĐHĐCĐ trong việc thực hiện các nhiệm vụ và quyền hạn của mình.

Giám đốc: Là người điều hành công việc sản xuất, kinh doanh hàng ngày của Công ty, chịu sự giám sát của HĐQT và chịu trách nhiệm trước HĐQT và trước pháp luật về việc thực hiện các nhiệm vụ được giao. Dưới Giám đốc có Phó Giám đốc là người trợ giúp, tham mưu cho Giám đốc theo chức năng nhiệm vụ được phân công.

Phó Giám đốc: Phó Giám đốc hỗ trợ Giám đốc điều hành các hoạt động kỹ thuật và sản xuất, chịu trách nhiệm quản lý Phòng Kỹ thuật - Sản xuất cùng các xưởng sản xuất (XN bao bì, XN gạch Lai Nghi, XN gạch An Hòa), đảm bảo quy trình sản xuất diễn ra hiệu quả, đúng tiến độ và đạt tiêu chuẩn chất lượng; phối hợp đào tạo công nhân, kiểm soát chất lượng sản phẩm, và báo cáo tiến độ, vấn đề phát sinh lên Giám đốc định kỳ để tối ưu hóa hiệu suất sản xuất.

Phòng Kỹ thuật – Sản xuất: Kiểm soát chất lượng và tối ưu hóa quy trình sản xuất. Quản lý và điều hành toàn bộ hoạt động kỹ thuật và sản xuất của nhà máy, đảm bảo chất lượng sản phẩm, tối ưu hóa quy trình và nâng cao hiệu suất. Vị trí này trực tiếp chỉ đạo các bộ phận kỹ thuật, kiểm soát chất lượng, bảo trì và vận hành dây chuyền sản xuất, đồng thời nghiên cứu cải tiến công nghệ nhằm giảm chi phí, tăng năng suất và đáp ứng yêu cầu thị trường.

Phòng Tổ chức hành chính: Chịu trách nhiệm xây dựng và triển khai chiến lược phát triển nguồn nhân lực cho toàn Công ty; xây dựng quy trình tuyển dụng; xây dựng và kiểm soát thực thi Nội quy lao động, thoả ước lao động tập thể; giải quyết các tranh chấp về lao động và xây dựng các chương trình huấn luyện và đào tạo. Chịu trách nhiệm trong việc xây dựng, triển khai và giám sát thực hiện công việc về hành chính, y tế, an ninh. Thiết lập và duy trì tốt mối quan hệ với các cơ quan chức năng. Tổ chức thực hiện an toàn lao động.

Phòng Kế hoạch – Thị trường: Lập kế hoạch sản xuất cho nhà máy bao bì; Lập kế hoạch và kiểm soát việc gia công sản xuất. Triển khai và kiểm soát hoạt động mua hàng, nhập khẩu nguyên vật liệu, phụ liệu, máy móc thiết bị. Nghiên cứu thị trường, phát triển

khách hàng, mở rộng kênh phân phối và phối hợp với các bộ phận liên quan để đảm bảo tiến độ sản xuất, cung ứng hàng hóa đúng yêu cầu.

Phòng Tài chính – Kế toán: Chịu trách nhiệm thiết lập, triển khai và kiểm soát chính sách, hệ thống quy trình kế toán tài chính theo đúng quy định của Nhà nước. Thực hiện công tác quản trị tài chính tại Công ty, xem xét và đề xuất các giải pháp với Ban Giám đốc trong việc kiểm soát chi phí.

Phòng Bán hàng: Chịu trách nhiệm chính trong việc xây dựng và triển khai chiến lược tiếp thị sản phẩm, bao gồm định hướng sản phẩm, đối tượng khách hàng, giá cả và chế độ khuyến mãi. Kiểm soát chiến lược bán hàng, theo dõi tiến độ thực hiện hợp đồng và hậu mãi.

Xí nghiệp bao bì: Sản xuất các loại vỏ bao xi măng (PP, KP, KPK, ...). Xí nghiệp đã cung cấp sản phẩm cho các Công ty sản xuất xi măng thuộc Tổng Công ty Công nghiệp xi măng Việt Nam như: Hoàng Thạch, Hoàng Mai, Hà Tiên I, Tam Điệp, Bim Sơn, Hải Vân, ... và các Công ty sản xuất xi măng khác như Vissai, Đồng Lâm, Nghi Sơn.

Xí nghiệp gạch Lai Nghi: Xí nghiệp chuyên sản xuất các loại gạch đất sét nung: Gạch 6 lỗ, gạch 4 lỗ, gạch đặc... có chất lượng cao phù hợp nhu cầu thị trường.

Xí nghiệp gạch An Hòa: Xí nghiệp chuyên sản xuất các loại gạch đất sét nung: Gạch 6 lỗ, gạch 4 lỗ, gạch đặc... có chất lượng cao phù hợp nhu cầu thị trường.

3.2 Giới thiệu sản phẩm

Vỏ bao KP:

KP (kraft/polypropylene hoặc kraft/polyetylen)

Bao xi măng KP được sản xuất bằng cách dùng một lớp giấy Kraft và một lớp vải nhựa polypropylen (PP) hoặc polyethylene (PE). Lớp giấy và vải nhựa có thể rời hoặc dán dính với nhau.

Trên bề mặt vỏ bao có in nhãn mác theo yêu cầu của đơn đặt hàng. Tối đa in ba màu ở hai mặt bao và hai hông bao.



Hình 3.3 Vỏ bao KP

Vỏ bao PP:

Làm từ một lớp PP dệt và một lớp nhựa trắng chống ẩm. Van đầu bao đóng tự động.

Thông số kỹ thuật và in ấn theo yêu cầu khách hàng. Vật liệu thân thiện có thể tái chế hoàn toàn. Sản phẩm có giá thành thấp hơn so với bao 3 lớp. Tỷ lệ rách vỡ thấp.



Hình 3.4 Vỏ bao PP

Vỏ bao KPK:

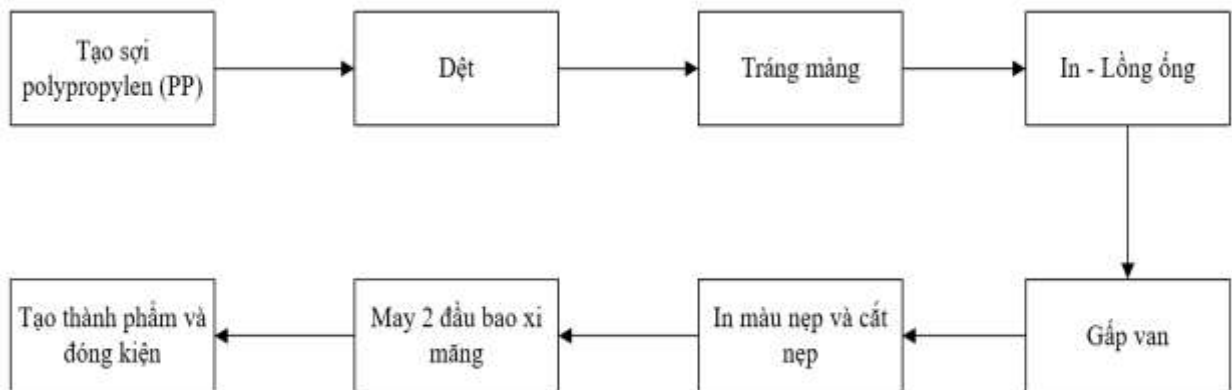
KPK (kraft/polypropylene/kraft hoặc kraft/polyetylen/kraft)

Vật liệu dùng làm vỏ bao xi măng, gồm ba lớp: Ở giữa là một lớp vải nhựa polypropylen (PP) hoặc polyetylen (PE) dán dính với một lớp giấy kraft ở mặt ngoài. Trên bề mặt vỏ bao có in nhãn mác theo yêu cầu của đơn đặt hàng. Tối đa in ba màu ở hai mặt bao và hai hông bao.



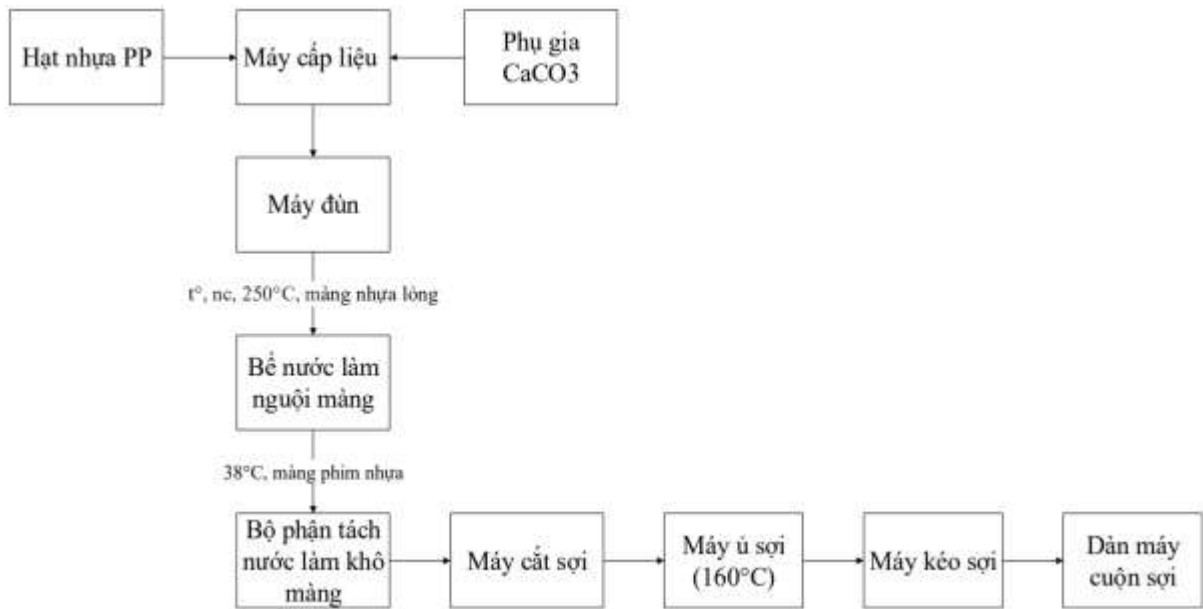
Hình 3.5 Vỏ bao KPK

3.3 Quy trình sản xuất sản phẩm vỏ bao xi măng KPK



Hình 3.6 Quy trình sản xuất bao bì xi măng tổng thể

Bước 1: Tạo sợi polypropylen (PP)



Hình 3.7 Sơ đồ dây chuyền công đoạn tạo sợi polypropylen (PP)

Nguyên liệu chính là hạt nhựa PP và phụ gia canxicacbonat được đổ đầy vào phễu của máy cấp liệu định lượng thể tích. Máy cấp liệu sẽ trộn theo tỷ lệ quy định rồi tự động cấp liệu cho máy đùn.



Hình 3.8 Máy cấp liệu

Tại vị trí máy đùn ép, ống đùn (xi lanh) được cài đặt các bộ phận gia nhiệt bao gồm 6 zona, mỗi zona được gắn trực tiếp với một quạt thổi khí. Khi nhiệt độ của mỗi zona vượt lên quá mức cho phép thì hệ thống quạt tự động tại zona đó làm việc làm giảm nhiệt độ zona xuống và sau đó tự động dừng. Hạt nhựa đi qua các zona gia nhiệt trong ống đùn được gia nhiệt bằng điện trở làm nguyên liệu nóng chảy và đồng nhất nhờ các cánh vít. Sau đó nhựa được đi qua bộ phận lưới lọc vào khuôn phẳng để tạo màng. Màng PP được tạo thành phải qua bộ phận làm lạnh để cho màng đông cứng.



Hình 3.9 Máy đùn



Hình 3.10 Máy làm lạnh

Sau đó màng được kéo lên khỏi mặt nước nhờ Rulô kéo đi qua bộ phận tách nước đến bộ phận cắt sợi dọc có chiều rộng, chiều dài theo yêu cầu. Dao cắt được lắp trên mặt trục được gọi là thanh cạp, khoảng cách giữa các dao cắt bằng đúng bề rộng của sợi (3.2 mm).



Hình 3.11 Máy cắt sợi



Hình 3.12 Máy ủ sợi

Các sợi dọc đi qua thiết bị sinh khí nóng và ủ (nhằm đảm bảo cơ lý tính của sợi). Sợi được đi qua thiết bị kéo giãn (bộ phận kéo giãn gồm 5 rulô chạy với vận tốc lớn hơn ở các rulô trước). Trong 5 Rulô kéo thì 3 Rulô đầu không gia nhiệt và 2 Rulô sau được làm mát tuần hoàn có tác dụng định sợi, trước khi đến thiết bị cuộn sợi, đồng thời sợi được kéo giãn theo một tỷ lệ nhất định được đặt trước theo yêu cầu, thường tỷ lệ kéo giãn là 1:5 đến 1:7.

Số sợi được chia đều thành hai phần tương ứng với hai bên mặt của dàn cuộn sợi và sợi được quấn vào ống sợi để tạo thành các cuộn sợi (bobin sợi) để cung cấp cho bộ phận dệt.



Hình 3.14 Máy kéo giãn sợi

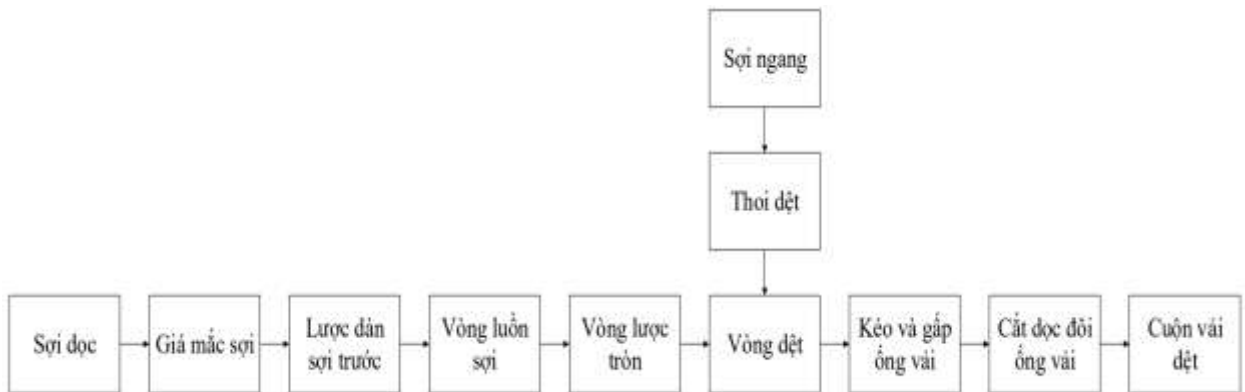


Hình 3.13 Dàn cuộn sợi



Hình 3.15 Sản phẩm cuộn sợi PP

Bước 2: Dệt



Hình 3.16 Sơ đồ dây chuyền công đoạn dệt

Các cuộn sợi PP được đưa vào máy dệt tròn 6 thoi, sợi dệt dọc được lấy từ hai giá mắc sợi đối diện với máy, sợi dệt ngang gồm 4÷6 bobin sợi ngang (hay còn gọi là thoi dệt). Sợi dọc từ các bobin sợi mắc trên giá được kéo qua các lỗ khuyết tới dàn lược sợi trước, tiếp tục qua hệ thống các con lăn để bôi trơn và đổi hướng đi xuống gầm sàn thao tác của máy dệt. Sau đó được dẫn lên qua các lỗ vòng luồn sợi, tiếp đến qua các khe dàn lược tròn rồi được kéo hướng vào tâm máy đến vòng dệt. Tại đây những sợi ngang từ các bobin sợi ngang lắp trên thoi dệt sẽ được đan xen vào các sợi dọc, kéo vải qua khuôn dệt tròn (vòng dệt) sẽ tạo nên ống vải dệt.

Sau khi cuộn vải được kéo dài lên đi qua hệ thống rải vải có tác dụng là biến ống vải hình tròn (hình ống) thành hình dẹt tạo điều kiện thuận lợi cho việc cuộn ống vải lên phía trên và ống vải sẽ được cắt ra làm hai thông qua dao cắt nhiệt và được cuộn lại thành cuộn vải với chiều rộng 1m75mm. Cuộn vải dẹt PP sẽ được chuyển về khu bán thành phẩm để tiếp tục công đoạn tráng màng.

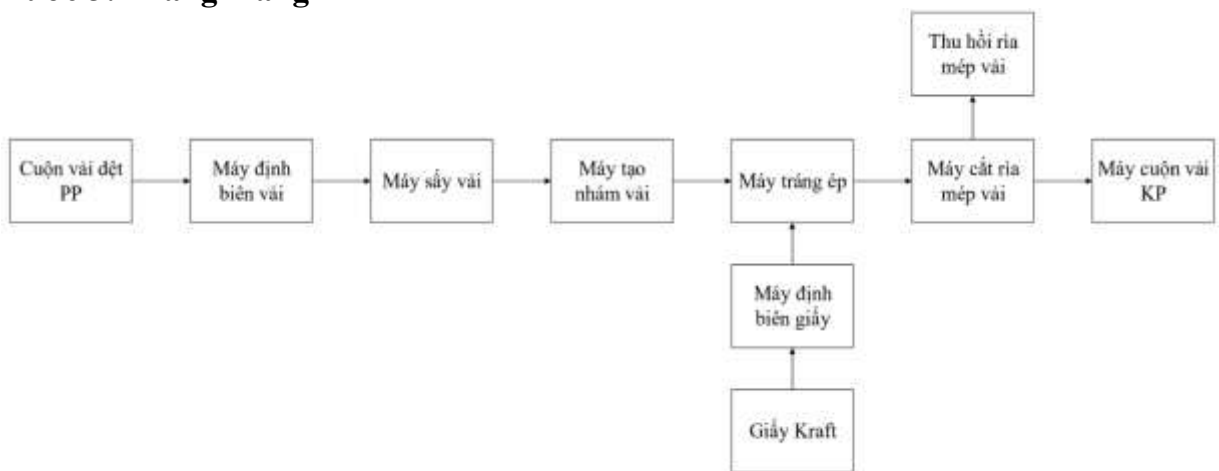


Hình 3.17 Máy dệt 6 thoi



Hình 3.18 Bán thành phẩm cuộn vải dẹt PP

Bước 3: Tráng màng



Hình 3.19 Sơ đồ dây chuyền tráng màng

Vải dệt PP được kéo rải ra từ cuộn vải trên giá cuộn đi qua các máy: Máy định biên vải, máy sấy nóng vải, máy tạo nhám vải để ổn định luồng vải và tăng khả năng bám dính của vải rồi tới máy tráng ép. Băng giấy Kraft cũng được kéo rải ra từ cuộn giấy trên giá cuộn đi qua máy định biên giấy rồi vào bộ phận tráng ép. Tại đây, máy đùn màng nhựa bao gồm máy đùn trực vít và khuôn phẳng sẽ di chuyển theo sự điều khiển tới máy tráng ép và đùn ra màng nhựa nóng chảy giữa lớp vải dệt PP và giấy Kraft để máy ép ép dán tạo vải KP.



Hình 3.21 Máy định biên vải dệt và máy định biên giấy Kraft



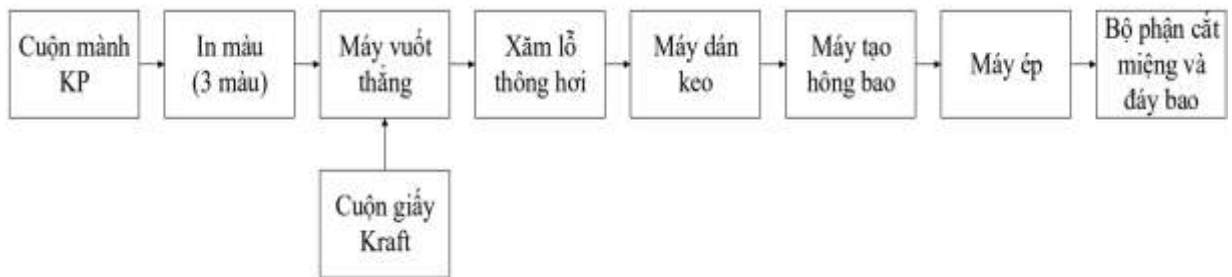
Hình 3.20 Máy ép

Cuộn vải dệt sau khi tráng màng giấy Kraft nội địa sẽ đi qua bộ phận ép và làm lạnh tạo nên cuộn vải KP (mảnh dệt PP tráng ghép với giấy Kraft) bền chắc. Cuộn mảnh KP tiếp tục đi qua máy cắt vĩa mép theo đúng kích thước yêu cầu và cuộn tròn lại.



Hình 3.22 Máy cắt vĩa mép hai bên cuộn vải PK

Bước 4: In cắt – Lòng ống



Hình 3.23 Sơ đồ quy trình in cắt – lòng ống

Trong công đoạn này cuộn màng KP được lòng vào trong lõi trục máy định biên, đi qua máy in (tối đa 3 màu). Có tác dụng là in lên bề mặt cuộn màng KP để hình thành nên biểu tượng nhãn mác.



Hình 3.24 Máy định biên



Hình 3.25 Máy in màu

Sau khi in màu, cuộn giấy Kraft được đặt vào máy định biên giấy kết hợp với cuộn màng KP. Tiếp tục đi qua máy vuốt phẳng và đến công đoạn xăm lỗ, giúp thoát khí và ổn định trọng lượng bao. Sau đó sẽ đi qua máy dán keo bằng lớp nhựa nóng chảy. Và đến máy tạo hông bao, tại đây hông bao xi măng được hình thành.



Hình 3.26 Máy tạo lỗ thoát khí và vuốt thẳng



Hình 3.27 Máy dán keo



Hình 3.28 Máy tạo hông bao

Sau khi ống bao được hình thành đi qua bộ phận cắt bao để tạo ra các bao có kích thước theo yêu cầu kỹ thuật. Tại bộ phận cắt này công nhân sử dụng kéo để cắt miệng bao và cắt đáy bao xi măng, bao cắt xong được xếp chồng lên pallet nhằm mục đích hướng các bao có cùng miệng bao hoặc đáy bao về cùng một phía để dễ dàng di chuyển và thuận tiện cho công đoạn may hai đầu bao.



Hình 3.29 Công nhân cắt bao xi măng để định hình bao đúng kích thước

Bước 5: Gấp van

Sau khi ống bao được cắt thành các bao đạt theo yêu cầu kỹ thuật thì được chuyển qua bộ phận gấp tạo van. Bộ phận gấp tạo van có tác dụng là khi bao được đổ đầy xi măng bằng áp lực khí nén thì van tự động kín lại (van được gấp theo hình trụ đối xứng 1 góc 45 độ theo phương nằm ngang).



Hình 3.30 Bao xi măng đã được gấp van

Bước 6: In màu nẹp và cắt nẹp

Cuộn giấy Kraft được đưa vào máy định biên giấy. Tùy vào yêu cầu của khách hàng mà mỗi lô hàng sẽ được in màu hoặc không in màu. Nếu khách hàng yêu cầu in màu nẹp thì công nhân sẽ tiến hành in màu cuộn giấy Kraft trước khi đưa qua máy cắt nẹp.



Hình 3.31 Máy in màu



Hình 3.32 Máy cắt nẹp



Hình 3.33 Cuộn nẹp

Cuộn nẹp đã hoàn thiện sẽ chuyển đến dây chuyền may hai đầu bao xi măng.

Bước 7: May hai đầu bao xi măng

Sau bước gấp tạo van sẽ đưa đến dây chuyền máy may hai đầu bao. Bộ phận này bao gồm băng tải xích đồng thời trên xích người ta gắn các vấu đẩy luông góc với mặt giải xích để đảm bảo từng bao đi qua hệ thống may một cách hợp lý. Máy may có nhiệm vụ may hai đầu bao nhằm tạo ra bước may có độ liên kết bền chắc giữa các vật liệu. Sau khi các bao đã may hai đầu bao được đi qua thiết bị cắt bằng nẹp. Thiết bị cắt bằng nẹp được đặt phía sau đầu máy, dao cắt quay 1/8 vòng và cắt đứt băng giấy cùng sợi khâu để tạo thành một bao hoàn chỉnh.



Hình 3.34 Chuyên may hai đầu bao xi măng

Bước 8: Tạo thành phẩm và đóng kiện

Khi bao đã được tạo thành thì được chuyển sang máy ép kiện, bao gồm 100 bao cho 1 kiện, bàn xếp đóng tự xoay 180 độ và tự động tiến hành đóng kiện, xếp chồng lên pallet và nhập kho thành phẩm.



Hình 3.35 Công nhân đang ép kiện bao xi măng

3.4 Quản lý chất lượng

Công ty thiết lập, thực hiện, duy trì và cải tiến liên tục hệ thống quản lý chất lượng bao gồm các quá trình cần thiết và sự phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn ISO 9001:2015.

Việc xác định các quá trình cần thiết của hệ thống quản lý chất lượng và việc triển khai thực hiện các quá trình tại nhà máy bao gồm:

+ Kiểm soát quá trình điều hành sản xuất: Dựa trên đơn đặt hàng, xác định nhu cầu sản xuất. Các phòng ban phối hợp thực hiện, tổ trưởng và KCS giám sát, ghi nhận, xử lý sự cố ảnh hưởng đến chất lượng. Đảm bảo nguồn nguyên vật liệu mua vào đạt chuẩn.

+ Kiểm tra quá trình sản xuất: Kiểm tra từng công đoạn sản xuất. Sản phẩm hoàn thiện được nghiệm thu, lập biên bản trước khi nhập kho.

+ Kiểm soát công nghệ: KCS kiểm tra từng công đoạn, bảo trì định kỳ, đảm bảo vận hành ổn định.

+ Kiểm tra và đảm bảo chất lượng sản phẩm: KCS kiểm tra chất lượng theo hướng dẫn. Sản phẩm đạt yêu cầu tiếp tục sản xuất hoặc nhập kho.

+ Kiểm soát kho: Quản lý chặt chẽ việc nhập kho, bảo quản và xuất nguyên vật liệu. Định kỳ kiểm tra tình trạng bảo quản, xử lý ngay các vấn đề ảnh hưởng đến chất lượng nguyên liệu và sản phẩm.

3.5 Kiểm soát chất lượng sản phẩm

3.5.1 Kiểm tra nguyên vật liệu đầu vào

Hạt nhựa PP:

Màu sắc: Hạt nhựa PP phải có màu trắng tự nhiên hoặc theo tiêu chuẩn yêu cầu, không lẫn tạp chất, đảm bảo không bị ẩm mốc.

Kích thước hạt: Đều nhau, không có hạt vón cục hoặc vỡ vụn. Thông thường từ 2 đến 5 mm, đảm bảo quá trình gia công không bị tắc nghẽn.

Cuộn giấy Kraft:

Giấy phải trong trạng thái khô sạch, có khả năng bám dính với màng nhựa nóng chảy khi ép. Khô giấy theo qui định, không rách nát, chấp vá. Cuộn giấy căng tròn đều, không loe, không méo. Độ bền kéo của giấy (đặc biệt là độ bền kéo dọc) phải đảm bảo chịu được độ căng cần thiết để không bị rách, đứt khi gia công.

3.5.2 Kiểm tra công đoạn tạo sợi

Bảng 3.1 Bảng tiêu chuẩn kiểm tra công đoạn tạo sợi

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn	Tiêu chí kiểm tra	Thời điểm kiểm tra
Trọng lượng sợi	$850 \div 950 \pm 5\%$ Den	Sợi có màu trắng không bị dập, được cuộn trên lõi bobin đúng theo quy cách.	4 giờ /1 lần
Chiều rộng sợi	$3 \pm 0,1$ mm		
Độ dẫn dài	$> 23\%$		
Lực kéo đứt	≥ 50 N		
Độ bền sợi	$\geq 5,2 \div 5,7$ gam/Den		

3.5.3 Kiểm tra chất lượng sản phẩm tại công đoạn dệt

Bảng 3.2 Bảng tiêu chuẩn kiểm tra công đoạn dệt

Phân loại	Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn	Tiêu chí kiểm tra	Thời điểm kiểm tra
Tám vải dệt	Trọng lượng tám vải dệt	$60 \div 70$ gam/ m^2	Bề mặt tám vải dệt phẳng không nhiễm bẩn, không bị gấp xước.	1 giờ /1 lần
	Bề rộng tám vải dệt	$1,065$ mm \div $1,075$ mm		
	Mật độ chèn sợi	+ Sợi dọc: 33 sợi/10 cm + Sợi ngang: 33 sợi/10 cm		

Cuộn vải dệt	Chiều dài cuộn vải dệt	< 11,000 m	<ul style="list-style-type: none"> - Cuộn vải được cuộn chặt đều phẳng hai đầu. - Tem dán ghi đầy đủ các thông tin: Ngày, tháng, năm sản xuất, số máy, số mét vải dệt sản xuất. - Sau khi cắt cuộn vải dệt, đầu cắt phải được dán với cuộn vải bằng băng dính và người cắt cuộn phải ghi : Số mét vải, chủng loại vải vào đầu cuộn vải.
	Đường kính cuộn vải	800 ÷ 1,200 mm	

3.5.4 Kiểm tra chất lượng tại công đoạn tráng màng

Bảng 3.3 Bảng tiêu chuẩn kiểm tra công đoạn tráng màng

Phân loại	Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn	Tiêu chí kiểm tra
Cuộn giấy Kraft	Định lượng	68 ÷ 72 g/m ²	<ul style="list-style-type: none"> - Lớp giấy cuộn chặt, không bong tách giữa các lớp. - Bề mặt giấy nhẵn, không rách, không lẫn tạp chất. - Cuộn giấy tròn đều, không méo, hai đầu phẳng, dễ sử dụng trên dây chuyền sản xuất. - Giấy không bị gợn sóng, không nhăn.
	Chiều rộng cuộn giấy	1,018 ÷ 1,020 mm	
	Lực kéo đứt theo chiều dọc	4.6 ÷ 8.0 kg/15mm	
	Lực kéo đứt theo chiều ngang	1.6 ÷ 3.5 kg/15mm	
	Lực bền xé theo chiều dọc	60 ÷ 102gam	
	Lực bền xé theo chiều ngang	80 ÷ 112 gam	
Cuộn màng	Chiều dài cuộn màng	5,500 m/cuộn	<ul style="list-style-type: none"> - Độ bám dính giữa lớp giấy Kraft và vải dệt không tách ra được bằng tay.
	Chiều rộng	1,048 mm	

	Trọng lượng lớp tráng	20 ÷ 23 g/m ²	- Bề mặt tấm vải phẳng không bị bần. - Cuộn vải tròn đều, không méo, không loe, không bị xô lớp. - Các thông tin ghi vào đầu cuộn vải phải đủ, đúng quy định: Số mét vải, loại vải dệt, ca và ngày tháng sản xuất.
	Lực kéo đứt	600 ÷ 900 N/50mm	

3.5.5 Kiểm tra chất lượng bán thành phẩm tại công đoạn in cắt – lồng ống

Bảng 3.4 Bảng tiêu chuẩn kiểm tra bán thành phẩm ống bao

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn	Tiêu chí kiểm tra
Chiều dài toàn bộ	810 ± 2 mm	- Thông tin in trên bao phải đầy đủ, rõ ràng, đúng nội dung yêu cầu. - Hình ảnh, logo, ký hiệu, và chữ in phải rõ ràng, không bị nhòe, mất nét hay lệch màu. - Giấy kraft phải đảm bảo khả năng hút ẩm và bảo vệ xi măng khỏi tác động của môi trường.
Chiều rộng vỏ bao	420 ± 1 mm	
Chiều rộng hông bao	80 ± 1 mm	
Chiều cao van bao	105 ± 2 mm	
Chiều sâu van bao	130 ± 3 mm	

3.5.6 Kiểm tra chất lượng tại công đoạn may hai đầu bao xi măng

Độ chắc chắn của đường may: Đường may phải đều, không bị đứt quãng, không có chỉ thừa.

Độ kín của bao: Kiểm tra xem bao có bị hở mép sau khi may hay không, tránh hiện tượng rò rỉ xi măng khi sử dụng.

Nẹp bao phải được đặt đúng vị trí, ép chặt vào mép bao để tăng độ bền, không bị xô lệch trong quá trình may.

3.5.7 Kiểm tra chất lượng tại công đoạn đóng kiện

Số lượng bao trong mỗi kiện: Mỗi kiện phải đảm bảo đủ 100 bao, được ép chặt.




Độ chắc chắn sau khi ép: Kiện bao không bị xô lệch, đảm bảo hình dạng ổn định khi vận chuyển.





Buộc kiện: Dây buộc phải chắc chắn, không lỏng lẻo.






Xếp kiện lên pallet: Mỗi kiện phải xếp đủ 40 kiện, ngay ngắn, không bị nghiêng đổ để đảm bảo an toàn khi lưu kho và vận chuyển.





3.6 Các loại máy móc dùng trong sản xuất






Bảng 3.5 Các loại máy móc trong sản xuất






Công đoạn	Thiết bị	Công dụng	Hình ảnh
Tạo sợi polypropylen (PP)	Máy trộn nguyên liệu	Trộn hạt nhựa PP với chất phụ gia canxicacbonat.	
	Máy cấp liệu tự động	Hút và đưa nguyên liệu từ phễu chứa vào máy đùn.	
	Máy đùn nhựa	Nung chảy hạt nhựa PP (250 ⁰ C) và đùn thành màng nhựa mỏng.	





	Máy cán màng	Làm mát và định hình màng nhựa trước khi cắt thành sợi.	
	Máy cắt sợi	Cắt màng nhựa thành các sợi PP nhỏ theo kích thước tiêu chuẩn.	
	Máy ủ sợi	Ủ sợi ở 160 ⁰ C giúp sợi có độ mềm dẻo.	
	Máy kéo sợi	Kéo giãn sợi PP để tăng độ bền cơ học và giảm độ co giãn của sợi.	

	Dàn máy cuộn sợi	Cuộn sợi vào các bobin đảm bảo sợi không bị rối hoặc đứt.	
Dệt mảnh PP	Hệ thống cấp sợi	Cung cấp sợi dọc từ các cuộn sợi PP vào máy dệt.	
	Máy dệt tròn 6 thoi	<ul style="list-style-type: none"> - Sợi dọc được cung cấp từ hệ thống cấp sợi. - Sợi ngang nằm trên bobin thoi, được đan xen vào sợi dọc thông qua chuyển động quay của máy dệt. Làm ống vải tròn thành dạng phẳng để dễ cuộn và cắt.	
	Máy cắt nhiệt	<ul style="list-style-type: none"> - Dùng dao cắt nhiệt để đảm bảo đường cắt sắc nét và mép vải không bị tưa. - Tích hợp hệ thống hàn mép giúp mép vải không bị bung sợi. 	
	Máy cuộn vải PP	Cuộn vải PP sau khi dệt và cắt để chuẩn bị cho công đoạn tiếp theo.	

Tráng màng	Máy định biên vải dệt PP và giấy Kraft	Ổn định kích thước, loại bỏ nếp nhăn, cải thiện chất lượng bề mặt.	
	Máy sấy vải và tạo nhám	Ổn định luồng vải và tăng khả năng bám dính.	
	Máy tráng ép	Ép màng dệt PP với giấy Kraft bền chắc.	
	Máy cắt rìa mép	Cắt vìa mép dư thừa.	

	<p>Máy cuộn vải PK</p>	<p>Cuộn vải một cách nhanh chóng và chính xác, giúp đảm bảo độ căng đồng đều, tránh nhăn hoặc méo vải.</p>	
<p>In cắt – Lòng ống</p>	<p>Máy định biên vải dệt PP và giấy Kraft</p>	<p>Ổn định kích thước, loại bỏ nếp nhăn, cải thiện chất lượng bề mặt.</p>	 
	<p>Máy in màu</p>	<p>In màu nhãn mác, tạo hình ảnh chân thực, màu sắc chất lượng cao.</p>	
	<p>Máy vuốt thẳng</p>	<p>Làm phẳng và căn chỉnh chính xác cuộn màng PK và cuộn giấy Kraft.</p>	

	Máy xăm lỗ thông hơi	Giúp thoát khí.	
	Máy dán keo	Dán sườn và mép bao.	
	Máy tạo hông bao	Định hình bao xi măng.	
	Máy ép	Ép chặt và cố định mép bao sau khi đã được dán keo.	
In màu nẹp	Máy in màu nẹp	In màu sắc theo yêu cầu khách hàng.	

	<p>Máy cắt nẹp</p>	<p>Cắt nẹp theo kích thước định sẵn.</p>	
<p>May 2 đầu bao xi măng</p>	<p>Máy may 2 đầu bao</p>	<p>May kín 2 đầu bao xi măng, gia cố miệng bao chắc chắn.</p>	
	<p>Máy cắt chỉ</p>	<p>Sau khi máy may hoàn tất, máy cắt chỉ tự động giúp cắt chỉ thừa, đảm bảo bao hoàn chỉnh và gọn gàng.</p>	
<p>Đóng kiện</p>	<p>Máy ép kiện</p>	<p>Bàn xếp tự động xoay 180 độ để cột chặt 100 bao xi măng.</p>	

3.7 Thực trạng nhà máy hiện tại

3.7.1 Các loại lãng phí trong quá trình sản xuất tại nhà máy

Các loại lãng phí tại nhà máy kéo theo rất nhiều chi phí tài chính, nguồn lực khác như chi phí trả lương công nhân cho việc sửa hàng lỗi, dặm lại logo, in màu..., và chi phí về tiền lương tăng ca, chi phí điện nước, hao phí máy móc thiết bị. Ngoài ra, sản phẩm bị lỗi khi được sửa lại sẽ vẫn ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm, thời gian giao hàng chậm, ảnh hưởng tới uy tín công ty. Dưới đây là một số lãng phí trong quá trình sản xuất tại nhà máy:

3.7.1.1 Lãng phí do sản xuất hàng lỗi

Trong quá trình sản xuất, nhà máy gặp phải tình trạng lỗi sản phẩm ở nhiều công đoạn khác nhau, ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm và gây lãng phí nguyên vật liệu:

- Công đoạn dệt vải PP: Cuộn vải dệt PP thường gặp tình trạng đứt sợi, gấp sợi, gò sợi, tua mép vải ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.



Hình 3.36 Cuộn màng PP bị gấp sợi, gò sợi, tua mép vải

- Công đoạn tráng màng: Cuộn vải dệt PP và giấy Kraft không dính với nhau, lỗi sản phẩm, gây hao phí nguyên vật liệu.

- Công đoạn in cắt – lồng ống: Mực in không đều, lỗi in ấn. Nếu lỗi nhỏ, công nhân phải chỉnh sửa in màu thủ công, nhưng nếu lỗi lớn, vỏ bao xi măng sẽ bị loại bỏ, chỉ giữ lại ruột bao để tái sử dụng, làm tăng chi phí sản xuất.



Hình 3.37 Công nhân đang dặm lại màu



Hình 3.38 Loại bỏ vỏ bao và giữ lại ruột

3.7.1.2 Lãng phí do chờ đợi

Sự chờ đợi giữa các công đoạn trong quá trình sản xuất làm cho công nhân và máy móc không được sử dụng tối ưu năng lực và công suất, gây tắc nghẽn trong quá trình sản xuất. Nguyên nhân là do máy móc thiết bị không được bảo trì, bảo dưỡng tốt.



Hình 3.39 Công nhân ngồi chờ sửa máy móc bị hỏng



Lãng phí do chờ đợi là rất lớn. Nhà máy vẫn phải trả lương cho công nhân nhưng không thu lợi nhuận. Công nhân nhàn rỗi, không có việc làm hoặc quản lý phải bố trí công việc cho công nhân trong lúc chờ đợi, máy móc không được sử dụng hết năng suất. Vì thế việc lập kế hoạch và bảo trì bảo dưỡng là vô cùng quan trọng. Cần phải tính toán và thiết kế để dây chuyền hoạt động liên tục và không ứ đọng, đồng thời để thời gian chờ là thấp nhất có thể.

3.7.1.3 Lãng phí do di chuyển

Vận chuyển bán thành phẩm giữa các công đoạn sản xuất với quãng đường khá dài. Nguyên nhân là do bố trí nguyên vật liệu, máy móc không hợp lý, sử dụng mặt bằng không hiệu quả.

3.7.1.4 Lãng phí do thao tác

Sắp xếp dụng cụ, vật liệu một cách không khoa học nên khi cần thiết phải mất thời gian tìm kiếm và di chuyển. Điều này làm tốn nhiều thời gian của công nhân, kéo dài thời gian sản xuất, làm giảm hiệu suất nhà máy.

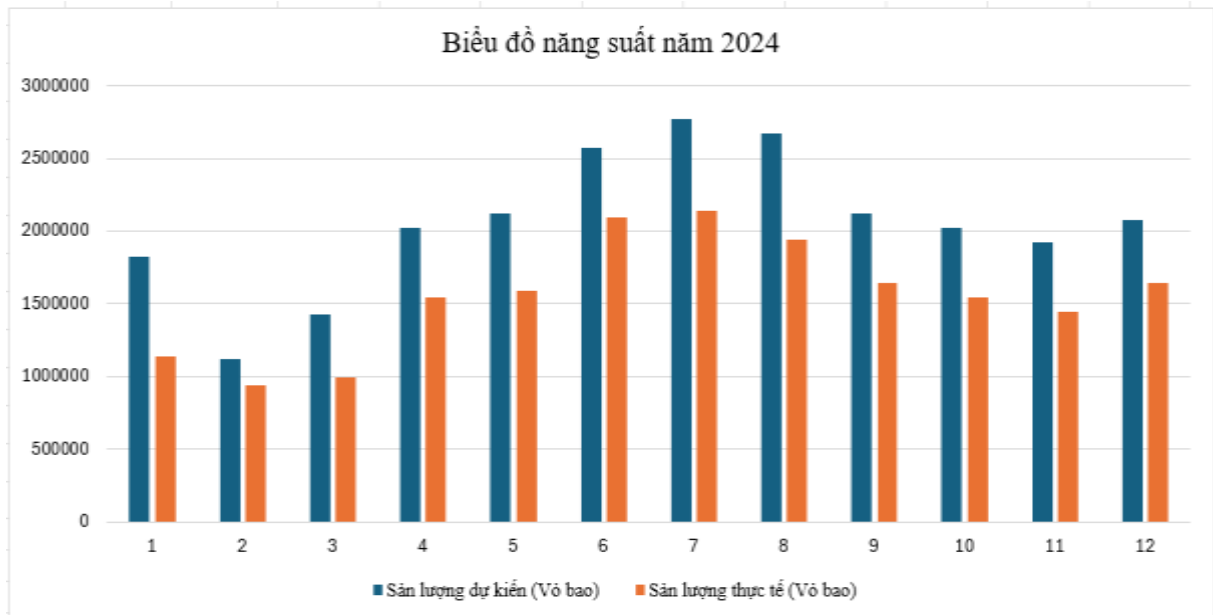
3.7.2 Vấn đề năng suất sản xuất của nhà máy

Hiện nay, Công ty CP Vicem VLXD Đà Nẵng đang đối mặt với nhiều thách thức trong hoạt động sản xuất. Máy móc hoạt động không tối ưu, làm giảm năng suất và tăng tỷ lệ phế phẩm. Công suất vận hành thực tế thấp hơn so với thiết kế, ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất. Chi phí bảo trì thiết bị tăng cao do thường xuyên phải sửa chữa, hệ thống sản xuất thiếu đồng bộ, tốc độ xử lý đơn hàng chậm, gây ảnh hưởng đến khả năng đáp ứng khách hàng lớn và làm giảm sức cạnh tranh trên thị trường.

Bảng 3.6 Sản lượng sản xuất thực tế so với dự kiến của nhà máy năm 2024

Tháng	Sản lượng dự kiến (Vỏ bao)	Sản lượng thực tế (Vỏ bao)
1	1,824,000	1,140,000
2	1,124,000	940,000
3	1,424,000	990,000
4	2,024,000	1,540,000
5	2,124,000	1,590,000
6	2,574,000	2,090,000
7	2,774,000	2,140,000
8	2,674,000	1,940,000
9	2,124,000	1,640,000
10	2,024,000	1,540,000
11	1,924,000	1,440,000
12	2,074,000	1,640,000
Tổng	24,688,000	18,630,000

Nhận xét: Dựa vào biểu đồ năng suất, ta thấy hiệu quả hoạt động của dây chuyền sản xuất vỏ bao xi măng KPK còn thấp, thường xuyên không đạt mức yêu cầu của công ty. Năng suất hiện tại đang dưới mức mục tiêu đặt ra, gây khó khăn trong việc đáp ứng nhu cầu khách hàng và mở rộng thị trường. Sự chênh lệch này có thể gây ra lãng phí tài nguyên, lợi nhuận thấp.



Hình 3.40 Biểu đồ năng suất sản xuất bao bì xi măng thực tế so với dự kiến trong năm 2024

3.7.3 Đánh giá về quá trình sản xuất

Với công suất một ngày 42,400 sản phẩm, thời gian làm việc trong ngày gồm 3 ca, mỗi ca 8 giờ.

Bảng 3.7 Thời gian làm việc tại nhà máy

	Thời gian
Thời gian làm việc 1 ngày	Ca 1 (8 giờ): Từ 6h đến 14h Ca 2 (8 giờ): Từ 14h đến 22h Ca 3 (8 giờ): Từ 22h đến 6h
Thời gian nghỉ ngơi	45 phút × 3 = 135 phút
Thời gian làm việc có sẵn trong ngày	1305 phút

Vậy thời gian làm việc có sẵn trong một ngày là 1305 phút.

$$\text{Nhịp sản xuất} = \frac{\text{Tổng thời gian sản xuất}}{\text{Số lượng sản phẩm yêu cầu}} = \frac{1305 \times 60}{42,400} = 1.847 \text{ giây}$$

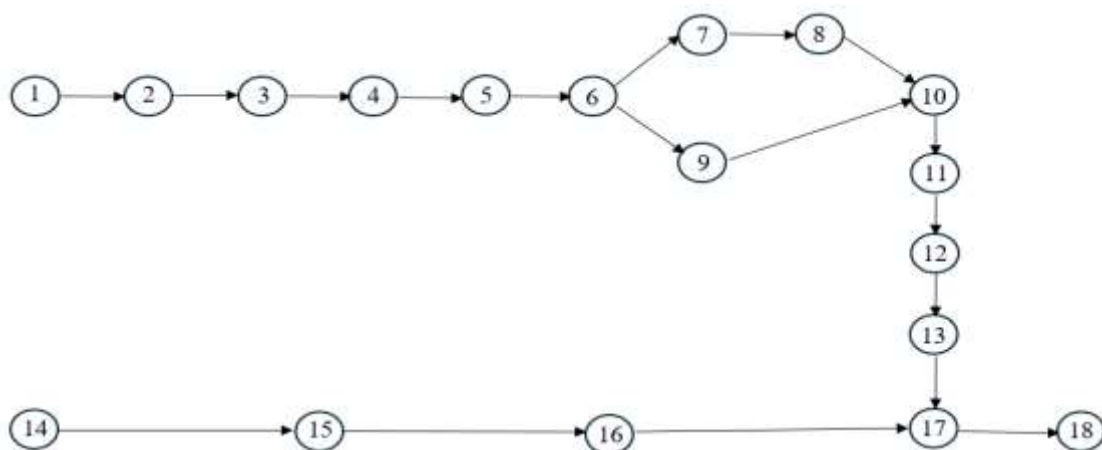
Thời gian gia công của từng công việc được xác định tại Phụ lục 1. Dưới đây là bảng thứ tự các bước tạo ra sản phẩm vỏ bao xi măng:

Bảng 3.8 Thời gian và thứ tự hoàn thành công việc

Công việc	Nhiệm vụ	Thời gian (Giây)	Công việc trước đó
1	Chuyên tạo sợi PP	1.75	–
2	Chuyên dệt vải sợi PP	1.63	1
3	Đặt cuộn vải dệt PP và cuộn giấy Kraft vào máy định biên	1.5	2
4	Đổ nguyên liệu hạt nhựa và chất phụ gia vào phễu	0.88	3
5	Tạo lớp màng keo nóng chảy và tráng ép	0.7	4
6	Cắt rìa mép và cuộn vải PK	0.5	5
7	Đặt cuộn vải màng PK vào máy định biên	0.75	6
8	In màu	0.4	7
9	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.75	6
10	Vuốt thẳng và xăm lỗ thông hơi	0.3	8,9
11	Dán keo và tạo hông bao	0.3	10
12	Tạo miệng bao và đáy bao	0.75	11
13	Gấp van	0.8	12
14	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.96	–
15	In màu nẹp	0.3	14
16	Cắt nẹp	0.85	15
17	Chuyên may 2 đầu bao	0.55	13,16
18	Hoàn thiện	1.3	17
Tổng		14.97	

Nhận xét: Trên đây là quy trình để tạo ra một bao bì xi măng gồm 18 công đoạn. Qua mỗi khâu sản xuất đều được kiểm tra và giám sát bởi các nhân viên QC để đảm bảo bán thành phẩm được giám sát một cách tối đa nhằm tiết kiệm chi phí lãng phí do bị sai về mặt chất lượng sản phẩm. Tuy nhiên, trung bình một ngày nhà máy sản xuất được 42,400 sản phẩm, đây là sản lượng khá thấp so với công suất hiện tại của nhà máy và chưa đáp ứng được với nhu cầu của khách hàng, điều này là một bất cập đã và đang tồn tại trong xưởng sản xuất. Thực hiện nghiên cứu và tìm hiểu vấn đề em thấy được tồn đọng ở quy trình sản xuất với cách phân chia trạm công việc chưa được thực hiện tối ưu hóa.

Vị trí các công việc được thể hiện qua sơ đồ:

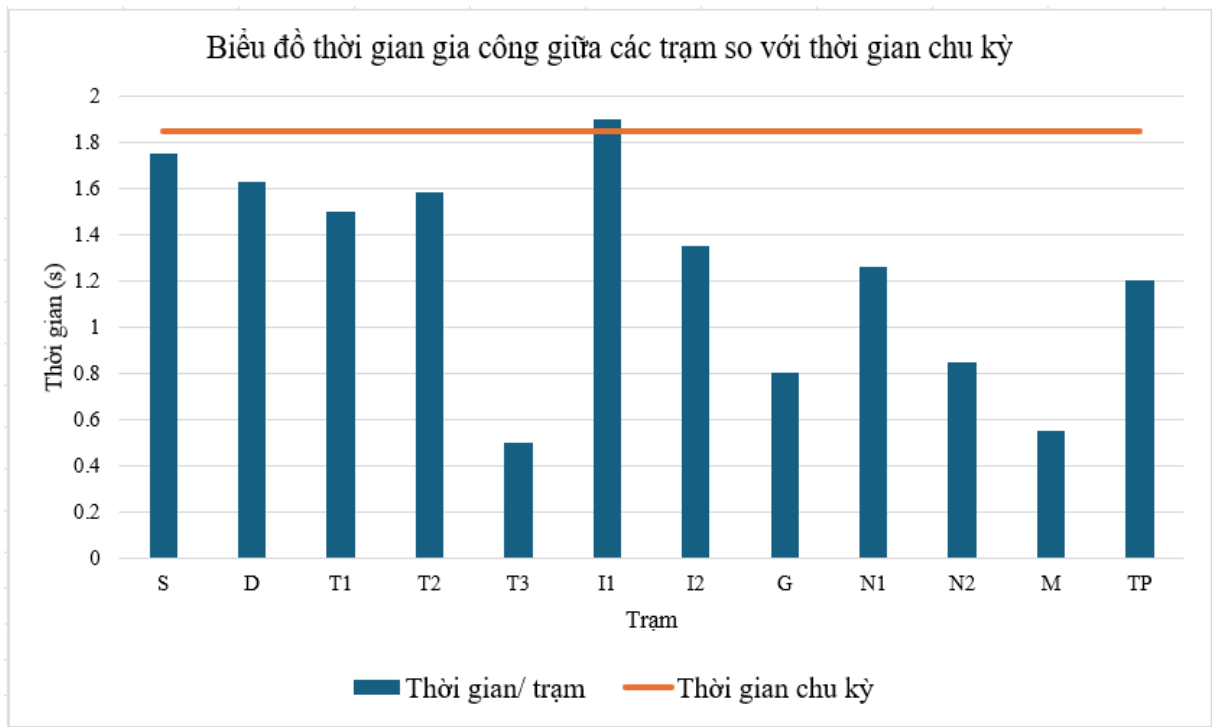


Hình 3.41 Sơ đồ thứ tự ưu tiên các công việc

Bảng 3.9 Các trạm làm việc và các công việc tại nhà máy

Trạm	Công việc	Nhiệm vụ	Thời gian/ công việc (Giây)	Thời gian/ trạm (Giây)	Công việc trước đó
S	1	Chuyền tạo sợi PP	1.75	1.75	–
D	2	Chuyền dệt vải sợi PP	1.63	1.63	1
T1	3	Đặt cuộn vải dệt PP và cuộn giấy Kraft vào máy định biên	1.5	1.5	2
T2	4	Đổ nguyên liệu hạt nhựa và chất phụ gia vào phễu	0.88	1.58	3
	5	Tạo lớp màng keo nóng chảy và tráng ép	0.7		4
T3	6	Cắt rìa mép và cuộn vải PK	0.5	0.5	5
I1	7	Đặt cuộn vải màng PK vào máy định biên	0.75	1.9	6
	8	In màu	0.4		7
	9	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.75		6
I2	10	Vuốt thẳng và xăm lỗ thông hơi	0.3	1.35	8,9
	11	Dán keo và tạo hông bao	0.3		10
	12	Tạo miệng bao và đáy bao	0.75		11
G	13	Gấp van	0.8	0.8	12
N1	14	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.96	1.26	–
	15	In màu nẹp	0.3		14
N2	16	Cắt nẹp	0.85	0.85	15
M	17	Chuyền may 2 đầu bao	0.55	0.55	13,16
TP	18	Hoàn thiện	1.3	1.3	17
Tổng	12 trạm		14.97		

Trong quá trình thu thập dữ liệu và phân tích, ta thấy được thời gian gia công giữa các trạm chênh lệch nhau khá nhiều được thể hiện ở Hình 3.42, thời gian gia công của trạm thấp nhất là 0.5 và thời gian gia công của trạm cao nhất là 1.9. Việc chênh lệch thời gian gia công giữa các trạm gây mất cân bằng dây chuyền sản xuất.



Hình 3.42 Biểu đồ thời gian gia công giữa các trạm so với thời gian chu kỳ

Từ biểu đồ Hình 3.42 cho thấy được quy trình sản xuất bao bì xi măng có 1 trạm có thời gian gia công vượt quá thời gian chu kỳ làm gia tăng lượng bán thành phẩm ở trạm này. Ở các trạm còn lại thời gian làm việc thấp hơn thời gian chu kỳ gây nên nhàn rỗi dẫn đến hiệu suất của dây chuyền thấp, gây nhiều lãng phí về thời gian, chi phí. Từ những nguyên nhân đó, em quyết định cân bằng lại dây chuyền để giải quyết tình trạng nút thắt cổ chai xuất hiện trong dây chuyền và khắc phục những lãng phí trong dây chuyền.

Nhà máy có 12 trạm sản xuất với chu kỳ sản xuất thực là 1.9 giây và tổng thời gian sản xuất là 14.97 giây.

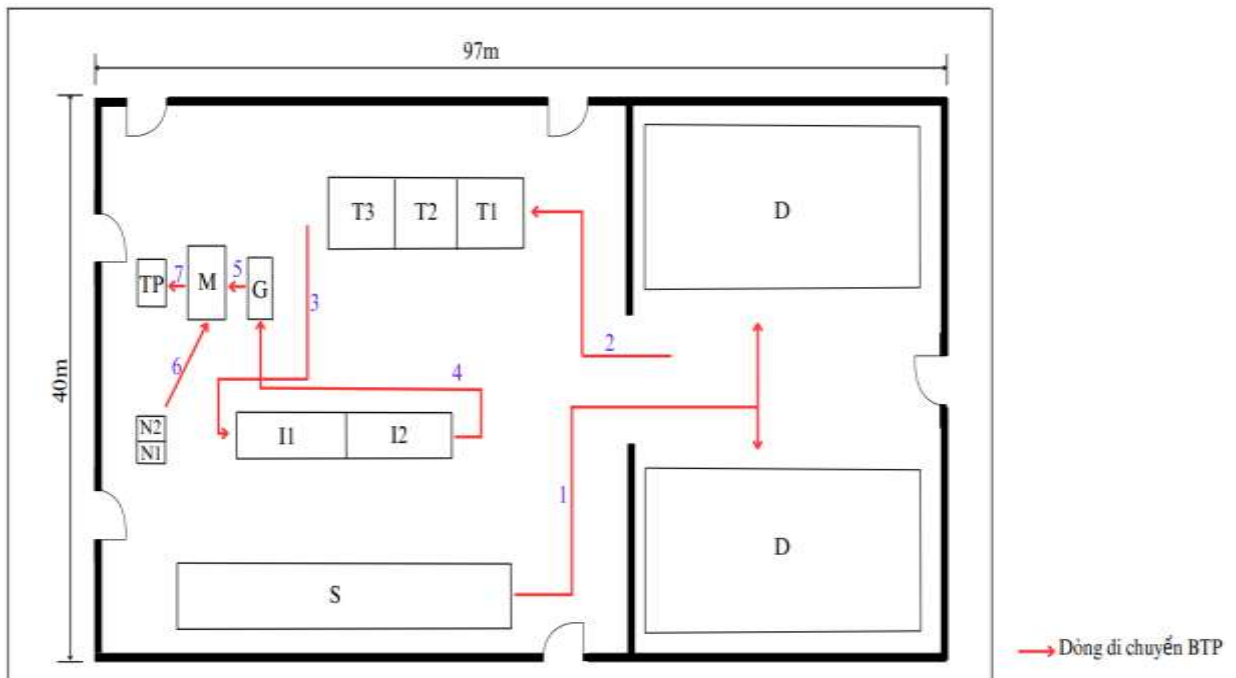
$$\text{Hiệu suất dây chuyền: } E = (1 - p) \times 100\%$$

$$\text{Vậy } E = \left(1 - \frac{(12 \times 1.9) - 14.97}{12 \times 1.9}\right) \times 100\% = 65.66\%$$

3.7.4 Đánh giá về bố trí mặt bằng nhà máy

Hiện tại mặt bằng khu vực sản xuất của phân xưởng có diện tích 3,880m² với chiều dài là 97m và chiều rộng là 40m. Mặt bằng nhà máy gồm 8 công đoạn chính, được thể hiện như Hình 3.43.

- + Công đoạn tạo sợi polypropylene (S).
- + Công đoạn dệt vải (D).
- + Công đoạn tráng màng (T1, T2, T3).
- + Công đoạn in cắt – lồng ống (I1, I2).
- + Công đoạn gấp van (G).
- + Công đoạn tạo nếp (N1, N2).
- + Công đoạn may hai đầu bao (M).
- + Công đoạn đóng kiện thành phẩm (TP).



Hình 3.43 Mặt bằng nhà máy bao bì xi măng

*** Ưu điểm của mặt bằng hiện tại:**

- Phân khu vực rõ ràng cho mỗi công đoạn.
- Lối đi rộng thuận tiện cho công nhân và xe di chuyển.
- Nguyên vật liệu, thành phẩm được sắp xếp ngay ngắn trên pallet.
- Môi trường làm việc sạch sẽ và có tổ chức, tuân thủ nghiêm ngặt theo nguyên tắc 5S.

*** Nhược điểm của mặt bằng hiện tại:**

- Lãng phí trong di chuyển: Quãng đường di chuyển bán thành phẩm trong nhà máy khá xa, làm tốn thời gian và chi phí vận chuyển.

Bảng 3.10 Thực trạng quãng đường di chuyển bán thành phẩm giữa các trạm (Đơn vị: m)

Trạm	S	D	T1	T2	T3	I1	I2	G	N1	N2	M	TP
S		24.76										
D			22.17									
T1				2								
T2					2							
T3						21						
I1							5					
I2								25.4				
G											3.8	
N1										3		
N2											5	
M												4
TP												

Nhận xét: Từ mặt bằng thực trạng ở Hình 3.43, nhìn chung thì mặt bằng được bố trí khá chặt chẽ. Quá trình sản xuất sẽ bắt đầu từ khu vực tạo sợi và kết thúc tại khu vực thành phẩm, quãng đường di chuyển trong quá trình sản xuất khá dài do việc bố trí các khu vực làm việc chưa thật sự tối ưu. Tổng thời gian cho một lần di chuyển bán thành phẩm trong nhà máy là 118.13m (Bảng 3.10). Sau khi tiến hành cân bằng chuyền, ta sẽ thực hiện cải tiến mặt bằng sản xuất ở Chương 4 nhằm cực tiểu quãng đường di chuyển của bán thành phẩm để tiết kiệm thời gian và chi phí sản xuất.

3.8 Thống kê số liệu sản phẩm lỗi

Số liệu được thu thập tại nhà máy bao bì xi măng trong 6 tháng cuối năm 2024.

Bảng 3.11 Số lượng sản phẩm lỗi trong 6 tháng

Tháng	Số lượng sản phẩm (Bao)	Số lượng lỗi (Bao)
7	2,140,000	3,507
8	1,940,000	3,054
9	1,640,000	2,687
10	1,540,000	2,523
11	1,440,000	2,359
12	1,640,000	2,687
Tổng	10,340,000	16,817

Nhận xét: Dựa vào dữ liệu ở bảng trên, ta thấy số lượng sản phẩm lỗi khá cao. Trong 6 tháng, với tổng số lượng sản xuất là 10,340,000 sản phẩm và tổng số lượng lỗi là 16,817 sản phẩm.

CHƯƠNG 4 GIẢI PHÁP CÂN BẰNG CHUYÊN

4.1 Cân bằng chuyên

4.1.1 Cân bằng dây chuyền sản xuất bằng nguyên tắc phân loại tầm ảnh hưởng RPW

Với công suất một ngày 42,400 sản phẩm, thời gian làm việc trong ngày gồm 3 ca, mỗi ca 8 giờ.

Bảng 4.1 Thời gian làm việc tại nhà máy

	Thời gian
Thời gian làm việc 1 ngày	Ca 1 (8 giờ): Từ 6h đến 14h Ca 2 (8 giờ): Từ 14h đến 22h Ca 3 (8 giờ): Từ 22h đến 6h
Thời gian nghỉ ngơi	45 phút × 3 = 135 phút
Thời gian làm việc có sẵn trong ngày	1305 phút

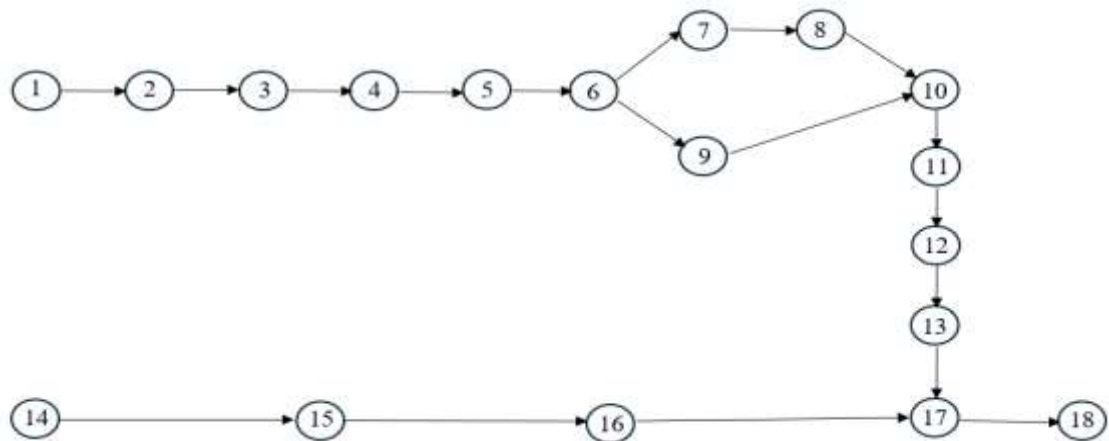
Vậy thời gian làm việc có sẵn trong một ngày là 1305 phút.

$$\text{Nhịp sản xuất} = \frac{\text{Tổng thời gian sản xuất}}{\text{Số lượng sản phẩm yêu cầu}} = \frac{1305 \times 60}{42,400} = 1.847 \text{ giây}$$

Bảng 4.2 Thời gian hoàn thành các công việc

Thứ tự	Nhiệm vụ	Thời gian (Giây)	Công việc trước đó
1	Chuyển tạo sợi PP	1.75	–
2	Chuyển dệt vải sợi PP	1.63	1
3	Đặt cuộn vải dệt PP và cuộn giấy Kraft vào máy định biên	1.5	2
4	Đổ nguyên liệu hạt nhựa và chất phụ gia vào phễu	0.88	3
5	Tạo lớp màng keo nóng chảy và tráng ép	0.7	4
6	Cắt rìa mép và cuộn vải PK	0.5	5
7	Đặt cuộn vải màng PK vào máy định biên	0.75	6
8	In màu	0.4	7
9	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.75	6
10	Vuốt thẳng và xăm lỗ thông hơi	0.3	8,9
11	Dán keo và tạo hông bao	0.3	10
12	Tạo miệng bao và đáy bao	0.75	11
13	Gấp van	0.8	12
14	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.96	–
15	In màu nẹp	0.3	14
16	Cắt nẹp	0.85	15
17	Chuyển may 2 đầu bao	0.55	13,16
18	Hoàn thiện	1.3	17
Tổng		14.97	

Vị trí các công việc được thể hiện qua sơ đồ sau:



Hình 4.1 Sơ đồ thứ tự ưu tiên các nhiệm vụ

Thực hiện cân bằng dây chuyền sản xuất theo phương pháp phân loại tầm ảnh hưởng thì bước đầu tiên là sắp xếp thứ tự các công việc theo tầm quan trọng (RPW).

Bước 1: Ta tính $RPW = \text{Tổng thời gian của tất cả các nhiệm vụ đi theo sau nó trên sơ đồ dây chuyền sản xuất} + \text{Thời gian hoàn thành của chính nhiệm vụ đó}$.

Liệt kê các nhiệm vụ theo thứ tự giảm dần của chỉ số RPW, nhiệm vụ nào có chỉ số lớn nhất sẽ được xếp đầu tiên. Đồng thời chúng ta liệt kê các nhiệm vụ ngay trước của nhiệm vụ đang xét (Bảng 4.4).

Bước 2: Chỉ định trạm đầu tiên trong bước 1 là trạm số 1.

Bước 3: Bắt đầu với nhiệm vụ trên cùng, chúng ta sẽ phân bổ một nhiệm vụ “khả thi” cho trạm đang xét. Một nhiệm vụ được gọi là khả thi nếu nó không có bất cứ một nhiệm vụ nào ở trước, hoặc nếu tất cả các nhiệm vụ trước nó đã bị xóa.

Nhiệm vụ khả thi được phân bổ cho trạm chỉ khi thời gian hoàn thành của nó nhỏ hơn chu kỳ sản xuất. Điều kiện này được kiểm tra bằng cách so sánh thời gian lũy kế của tất cả các công việc đã được phân bổ cho trạm, bao gồm cả nhiệm vụ đang xét, với chu kỳ sản xuất. Nếu thời gian lũy kế lớn hơn chu kỳ sản xuất, nhiệm vụ đang xem xét không thể được phân bổ cho trạm. Nếu không có nhiệm vụ nào khả thi, chúng ta đi đến bước số 5. Một khi nhiệm vụ được phân bổ cho một trạm xong, chúng ta xóa bỏ tất cả thông tin liên quan đến nhiệm vụ đó ra khỏi bảng.

Bước 4: Xóa bỏ nhiệm vụ đã được phân bổ ra khỏi cột đầu tiên của bảng. Nếu bảng liệt kê đã trống, chúng ta đi đến bước 6; nếu không, trở lại bước 3.

Bước 5: Tạo một trạm làm việc mới bằng các tăng số trạm lên một đơn vị. Trở lại bước 3.

Bước 6: Khi tất cả các nhiệm vụ đã được phân bổ, số lượng trạm làm việc lúc này sẽ phản ánh số lượng trạm cần thiết. Phương pháp này cũng cho chúng ta biết số lượng nhiệm vụ phân bổ cho mỗi trạm. Thời gian lũy kế lớn nhất của mỗi trạm riêng lẻ sẽ là chu kỳ sản xuất thực.

Bảng 4.3 Tính toán thống kê công việc theo phương pháp RPW

Công việc	Nhiệm vụ	Thời gian (Giây)	Công việc xử lý trước	Chỉ số RPW
1	Chuyển tạo sợi PP	1.75	–	12.86
2	Chuyển dệt vải sợi PP	1.63	1	11.11
3	Đặt cuộn vải dệt PP và cuộn giấy Kraft vào máy định biên	1.5	2	9.48
4	Đổ nguyên liệu hạt nhựa và chất phụ gia vào phễu	0.88	3	7.98
5	Tạo lớp màng keo nóng chảy và tráng ép	0.7	4	7.1
6	Cắt rìa mép và cuộn vải PK	0.5	5	6.4
7	Đặt cuộn vải mảnh PK vào máy định biên	0.75	6	5.15
8	In màu	0.4	7	4.4
9	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.75	6	4.75
10	Vuốt thẳng và xăm lỗ thông hơi	0.3	8,9	4
11	Dán keo và tạo hông bao	0.3	10	3.7
12	Tạo miệng bao và đáy bao	0.75	11	3.4
13	Gấp van	0.8	12	2.65
14	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.96	–	3.96
15	In màu nẹp	0.3	14	3
16	Cắt nẹp	0.85	15	2.7
17	Chuyển may 2 đầu bao	0.55	13,16	1.85
18	Hoàn thiện	1.3	17	1.3

Bảng 4.4 Bảng sắp xếp các nhiệm vụ theo thứ tự RPW giảm dần

Công việc	Nhiệm vụ	Thời gian (Giây)	Công việc xử lý trước	Chỉ số RPW
1	Chuyên tạo sợi PP	1.75	–	12.86
2	Chuyên dệt vải sợi PP	1.63	1	11.11
3	Đặt cuộn vải dệt PP và cuộn giấy Kraft vào máy định biên	1.5	2	9.48
4	Đổ nguyên liệu hạt nhựa và chất phụ gia vào phễu	0.88	3	7.98
5	Tạo lớp màng keo nóng chảy và tráng ép	0.7	4	7.1
6	Cắt rìa mép và cuộn vải PK	0.5	5	6.4
7	Đặt cuộn vải mảnh PK vào máy định biên	0.75	6	5.15
9	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.75	6	4.75
8	In màu	0.4	7	4.4
10	Vuốt thẳng và xăm lỗ thông hơi	0.3	8,9	4
14	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.96	–	3.96
11	Dán keo và tạo hông bao	0.3	10	3.7
12	Tạo miệng bao và đáy bao	0.75	11	3.4
15	In màu nẹp	0.3	14	3
16	Cắt nẹp	0.85	15	2.7
13	Gấp van	0.8	12	2.65
17	Chuyên may 2 đầu bao	0.55	13,16	1.85
18	Hoàn thiện	1.3	17	1.3

Bắt đầu với hàng đầu tiên trong bảng, nhiệm vụ số 1 là nhiệm vụ có thời gian lũy kế nhỏ hơn thời gian chu kỳ sản xuất và không có nhiệm vụ nào trước đó nên nhiệm vụ 1 là nhiệm vụ khả thi, và phân bổ nó vào trạm số 1.

Sau khi nhiệm vụ số 1 được phân bổ cho trạm số 1, xóa bỏ mọi thông tin liên quan tới nhiệm vụ số 1 ra khỏi trạm. Quy trình này được thực hiện liên tục cho đến khi toàn

bộ các nhiệm vụ trong dây chuyền được phân bổ hết. Sau khi tính toán, ta được bảng phân bổ nhiệm vụ cuối cùng như sau:

Bảng 4.5 Bảng phân trạm bằng phương pháp RPW

Trạm	Công việc	Nhiệm vụ	Thời gian (s)	Thời gian tích lũy (s)
1	1	Chuyên tạo sợi PP	1.75	1.75
2	2	Chuyên dệt vải sợi PP	1.63	1.63
3	3	Đặt cuộn vải dệt PP và cuộn giấy Kraft vào máy định biên	1.5	1.5
4	4	Đổ nguyên liệu hạt nhựa và chất phụ gia vào phễu	0.88	0.88
	5	Tạo lớp màng keo nóng chảy và tráng ép	0.7	1.58
5	6	Cắt rìa mép và cuộn vải PK	0.5	0.5
	7	Đặt cuộn vải mảnh PK vào máy định biên	0.75	1.25
6	9	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.75	0.75
	8	In màu	0.4	1.15
	10	Vuốt thẳng và xăm lỗ thông hơi	0.3	1.45
7	14	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.96	0.96
	11	Dán keo và tạo hông bao	0.3	1.26
8	12	Tạo miệng bao và đáy bao	0.75	0.75
	15	In màu nẹp	0.3	1.05
9	16	Cắt nẹp	0.85	0.85
	13	Gấp van	0.8	1.65
10	17	Chuyên may 2 đầu bao	0.55	0.55
11	18	Hoàn thiện	1.3	1.3

Cần 11 trạm sản xuất, chu kỳ sản xuất thực là 1.75 (giây) và tổng thời gian sản xuất là 14.97 (giây).

Hiệu suất dây chuyền: $E = (1 - p) \times 100\%$

$$\text{Vậy } E = \left(1 - \frac{(11 \times 1.75) - 14.97}{11 \times 1.75}\right) \times 100\% = 77.76\%$$

4.1.2 Cân bằng chuyền sản xuất bằng nguyên tắc công việc lớn nhất

Với phương pháp này ta sắp xếp các nhiệm vụ theo thời gian từ cao đến thấp và giải bài toán theo các bước tương tự như phương pháp RPW.

Bảng 4.6 Bảng sắp xếp nhiệm vụ theo thứ tự thời gian giảm dần

Công việc	Nhiệm vụ	Thời gian (giờ)	Công việc xử lý trước
1	Chuyên tạo sợi PP	1.75	–
2	Chuyên dệt vải sợi PP	1.63	1
3	Đặt cuộn vải dệt PP và cuộn giấy Kraft vào máy định biên	1.5	2
18	Hoàn thiện	1.3	17
14	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.96	–
4	Đổ nguyên liệu hạt nhựa và chất phụ gia vào phễu	0.88	3
16	Cắt nẹp	0.85	15
13	Gấp van	0.8	12
7	Đặt cuộn vải mảnh PK vào máy định biên	0.75	6
9	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.75	6
12	Tạo miệng bao và đáy bao	0.75	11
5	Tạo lớp màng keo nóng chảy và tráng ép	0.7	4
17	Chuyên may 2 đầu bao	0.55	13,16
6	Cắt rìa mép và cuộn vải PK	0.5	5
8	In màu	0.4	7
10	Vuốt thẳng và xăm lỗ thông hơi	0.3	8,9
11	Dán keo và tạo hông bao	0.3	10
15	In màu nẹp	0.3	14

Bắt đầu với hàng đầu tiên trong bảng, nhiệm vụ số 1 là nhiệm vụ có thời gian lũy kế nhỏ hơn thời gian chu kỳ sản xuất và không có nhiệm vụ nào trước đó nên nhiệm vụ 1 là nhiệm vụ khả thi, và phân bổ nó vào trạm số 1.

Sau khi nhiệm vụ số 1 được phân bổ cho trạm số 1, xóa bỏ mọi thông tin liên quan tới nhiệm vụ số 1 ra khỏi trạm. Quy trình này được thực hiện liên tục cho đến khi toàn bộ các nhiệm vụ trong dây chuyền được phân bổ hết. Sau khi tính toán, ta được bảng phân bổ nhiệm vụ cuối cùng như sau:

Bảng 4.7 Bảng phân trạm theo phương pháp công việc lớn nhất

Trạm	Công việc	Nhiệm vụ	Thời gian (s)	Thời gian tích lũy (s)
1	1	Chuyển tạo sợi PP	1.75	1.75
2	2	Chuyển dệt vải sợi PP	1.63	1.63
3	3	Đặt cuộn vải dệt PP và cuộn giấy Kraft vào máy định biên	1.5	1.5
4	14	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.96	0.96
	4	Đổ nguyên liệu hạt nhựa và chất phụ gia vào phễu	0.88	1.84
5	5	Tạo lớp màng keo nóng chảy và tráng ép	0.7	0.7
	6	Cắt rìa mép và cuộn vải PK	0.5	1.2
6	7	Đặt cuộn vải mảnh PK vào máy định biên	0.75	0.75
	9	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.75	1.5
7	8	In màu	0.4	0.4
	10	Vuốt thẳng và xăm lỗ thông hơi	0.3	0.7
	11	Dán keo và tạo hông bao	0.3	1
	12	Tạo miệng bao và đáy bao	0.75	1.75
8	13	Gấp van	0.8	0.8
	15	In màu nẹp	0.3	1.1
9	16	Cắt nẹp	0.85	0.85
	17	Chuyển may 2 đầu bao	0.55	1.4
10	18	Hoàn thiện	1.3	1.3

Cần 10 trạm sản xuất, chu kỳ sản xuất thực là 1.84 (giây) và tổng thời gian sản xuất là 14.97 (giây).

Hiệu suất dây chuyền: $E = (1 - p) \times 100\%$

$$\text{Vậy } E = \left(1 - \frac{(10 \times 1.84) - 14.97}{10 \times 1.84}\right) \times 100\% = 81.36\%$$

4.1.3 Áp dụng thuật toán di truyền Genetic Algorithm (GA)

Ứng dụng thuật toán giải thuật di truyền (Genetic algorithm) là một kỹ thuật của khoa học máy tính nhằm tìm kiếm giải pháp thích hợp cho các bài toán tối ưu tổ hợp (combinatorial optimization). Giải thuật di truyền là một phân ngành của giải thuật tiến hóa vận dụng các nguyên lý của tiến hóa như di truyền, đột biến, chọn lọc tự nhiên, và trao đổi chéo.

Có một số thuật toán được thiết kế cho vấn đề này. Cách tiếp cận giải thuật di truyền dễ lập trình và có thể dễ dàng áp dụng cho các bài toán.

Mã hóa lời giải:

Phân bổ công việc vào trạm	1	2	2	1	3	3
Công việc	1	2	3	4	5	6

Bảng trên là ví dụ về mã hóa lời giải trong giải thuật di truyền cho bài toán có 6 công việc và được phân bổ vào 3 trạm:

- Công việc 1, 4: Được phân bổ vào trạm số 1
- Công việc 2, 3: Được phân bổ vào trạm số 2
- Công việc 5, 6: Được phân bổ vào trạm số 3

Việc phân bổ công việc vào trạm không được vi phạm ràng buộc trước sau.

Có nhiều cách giải thuật toán di truyền, kết quả cho các hiệu suất khác nhau tùy vào từng nội dung chương trình của tác giả.

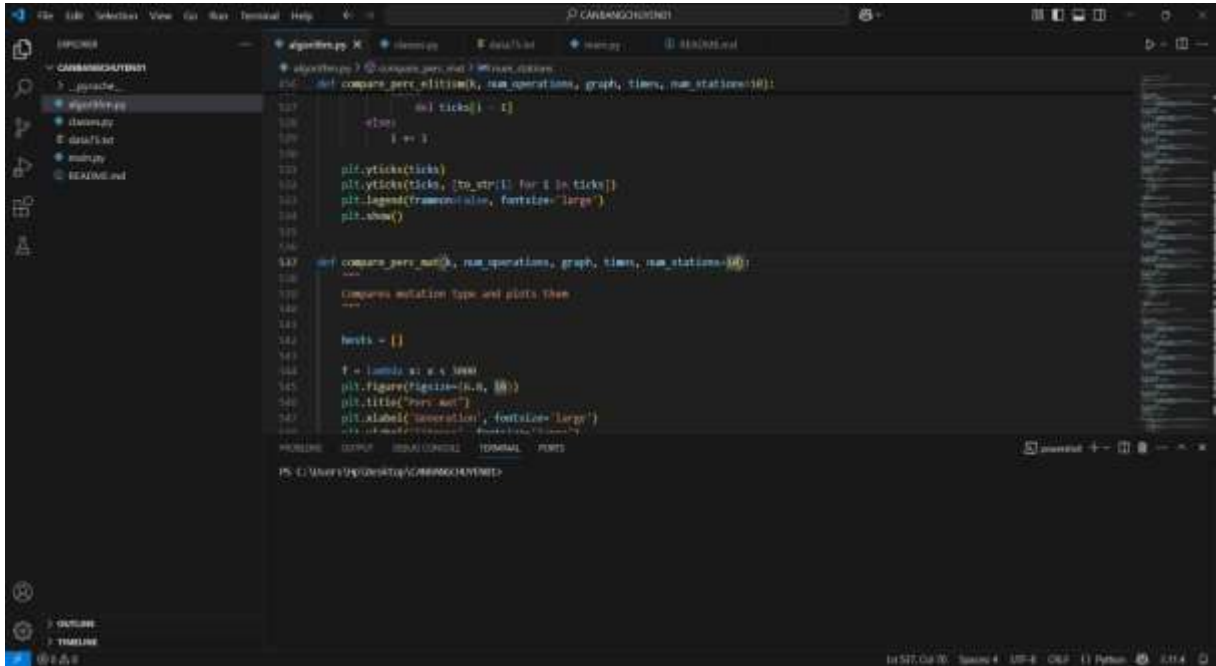
Thao tác thực hiện :

Trong phần này, em thực hiện cân bằng chuyền bằng thuật toán di truyền (GA) sử dụng ngôn ngữ lập trình Python và sử dụng phần mềm Visual studio code để chạy chương trình.

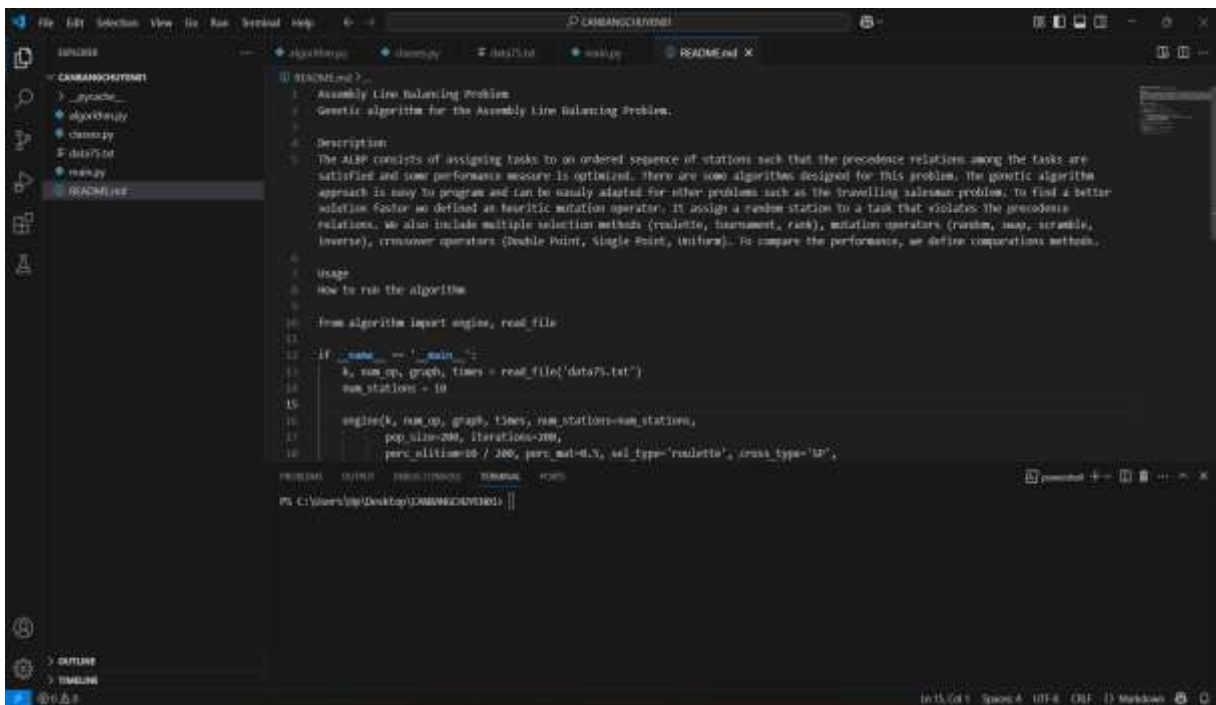
Đoạn code được tham khảo từ việc giải quyết vấn đề cân bằng chuyền của tác giả GulleMunoz :

[GuilleMunoz/Assembly_Line_Balancing_Problem: Genetic algorithm for the Assembly Line Balancing Problem \(github.com\)](https://github.com/GuilleMunoz/Assembly_Line_Balancing_Problem)

Sau khi thực hiện tải về đoạn code và mở bằng phần mềm Visual studio code ta được giao diện khởi tạo thuật toán di truyền như Hình 4.2.



Hình 4.2 Giao diện khởi tạo thuật toán di truyền



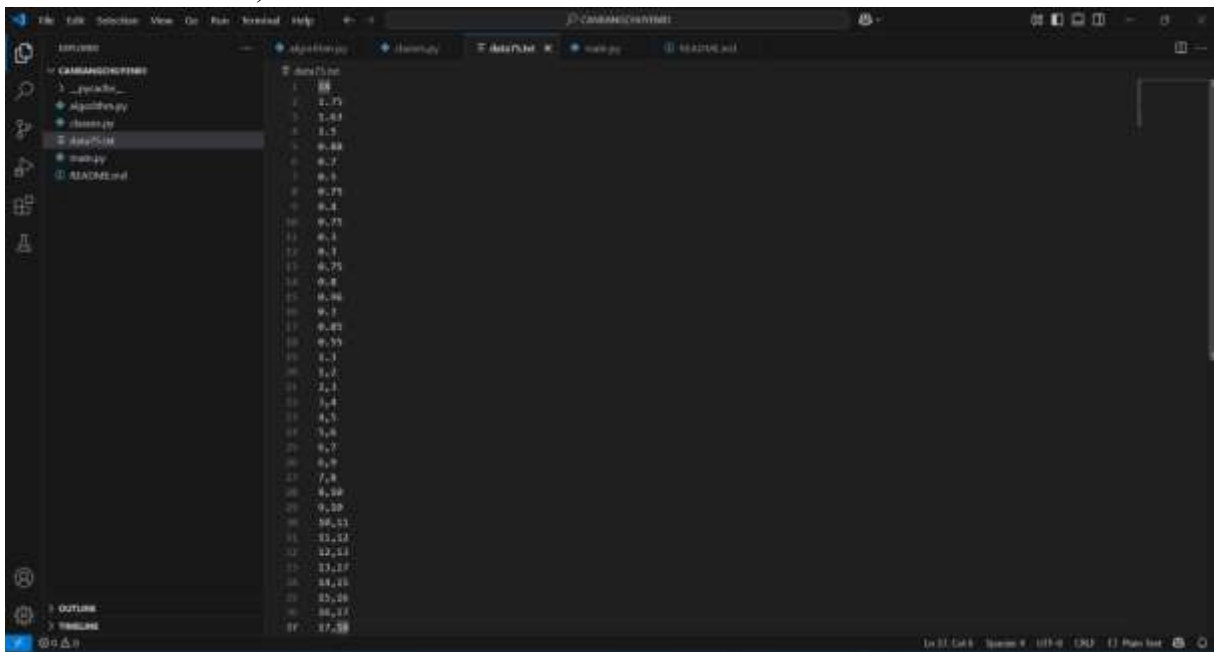
Hình 4.3 Trình bày về các phương pháp áp dụng trong mã code

Để chạy mã code, ta cần nhập vào các thông số đầu vào bao gồm: Số lượng công việc, thời gian thực hiện công việc, mối quan hệ ưu tiên giữa các công việc và số trạm làm việc.

Để nhập thông số đầu vào ta thực hiện như sau :

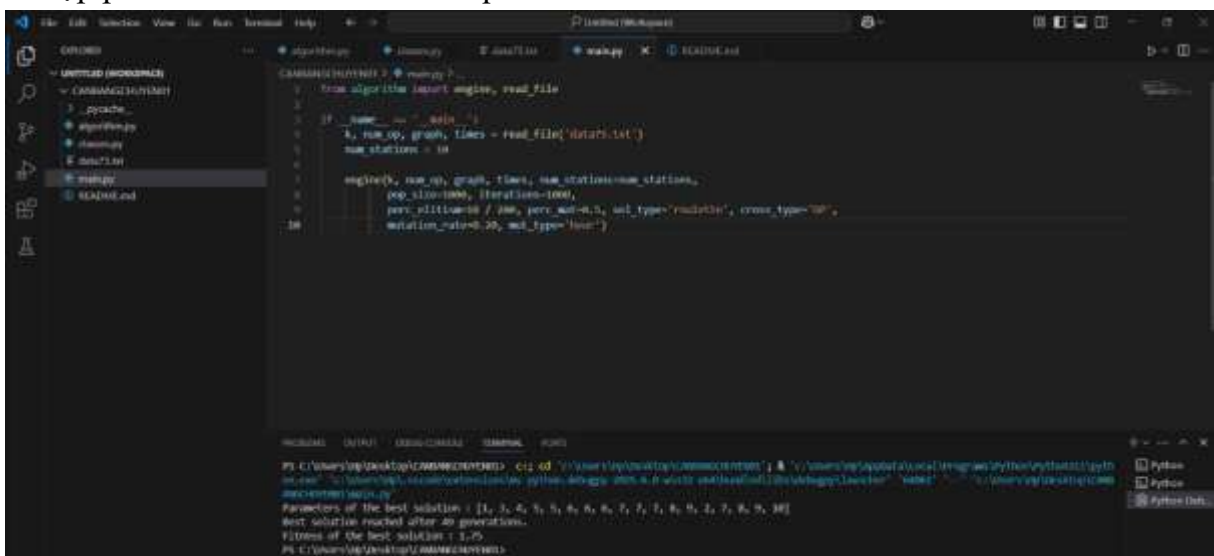
- Nhập dữ liệu vào file text tên data75.txt

- Dòng 1 nhập số lượng công việc
- Dòng 2 đến dòng $n + 1$ (Với n là số lượng công việc): Nhập thời gian thực hiện công việc.
- Dòng $n + 2$ trở đi nhập nhập mối quan hệ ưu tiên (Công việc thực hiện trước, công việc thực hiện sau).



Hình 4.4 Nhập dữ liệu đầu vào cho thuật toán

Sau khi nhập dữ liệu đầu vào ta tiến hành chạy chương trình tại tệp main.py bằng tổ hợp phím ctrl + F5. Cho ra kết quả cho là:



Hình 4.5 Chạy chương trình bằng tệp main.py và cho ra kết quả

Nhìn vào Hình 4.5 ta thấy thuật toán sẽ chạy để phân bố 18 công việc vào 10 trạm.

Bảng phân bố công việc vào các trạm theo kết quả :

Bảng 4.8 Kết quả cân bằng chuyền bằng thuật toán GA

Trạm	Công việc	Nhiệm vụ	Thời gian (Giây)	Thời gian tích lũy (Giây)
1	1	Chuyên tạo sợi PP	1.75	1.75
2	14	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.96	0.96
3	2	Chuyên dệt vải sợi PP	1.63	1.63
4	3	Đặt cuộn vải dệt PP và cuộn giấy Kraft vào máy định biên	1.5	1.5
5	4	Đổ nguyên liệu hạt nhựa và chất phụ gia vào phễu	0.88	0.88
	5	Tạo lớp màng keo nóng chảy và tráng ép	0.7	1.58
6	6	Cắt rìa mép và cuộn vải PK	0.5	0.5
	7	Đặt cuộn vải mảnh PK vào máy định biên	0.75	1.25
	8	In màu	0.4	1.65
7	9	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.75	0.75
	10	Vuốt thẳng và xăm lỗ thông hơi	0.3	1.05
	11	Dán keo và tạo hông bao	0.3	1.35
	15	In màu nẹp	0.3	1.65
8	12	Tạo miệng bao và đáy bao	0.75	0.75
	16	Cắt nẹp	0.85	1.6
9	13	Gấp van	0.8	0.8
	17	Chuyên may 2 đầu bao	0.55	1.35
10	18	Hoàn thiện	1.3	1.3

Cần 10 trạm sản xuất, chu kỳ sản xuất thực là 1.75 (giây) và tổng thời gian sản xuất là 14.97 (giây).

Hiệu suất dây chuyền: $E = (1 - p) \times 100\%$

$$\text{Vậy } E = \left(1 - \frac{(10 \times 1.75) - 14.97}{10 \times 1.75}\right) \times 100\% = 85.54\%$$

4.1.4 So sánh hiệu quả các phương pháp

Bảng 4.9 So sánh các phương pháp cân bằng chuyền

Phương pháp Tiêu chí	RPW	Công việc lớn nhất	Thuật toán di truyền GA
Số trạm	11	10	10
Hiệu suất	77.76%	81.36%	85.54%

Từ bảng so sánh trên, ta thấy rằng khi số trạm làm việc được duy trì ở mức 10 trạm và 11 trạm, phương pháp thuật toán di truyền GA đạt hiệu suất cao nhất với 85.54%, so với hiệu suất của phương pháp công việc lớn nhất là 81.36% và phương pháp RPW là 77.76%. Điều này cho thấy thuật toán di truyền GA có khả năng tối ưu hóa tốt hơn trong việc cân bằng chuyền sản xuất. Vì vậy, em quyết định chọn phương pháp thuật toán di truyền GA để tiến hành cân bằng dây chuyền nhằm đạt được hiệu suất sản xuất cao hơn.

4.2 Cải tiến mặt bằng sản xuất

Sau khi thực hiện cân bằng chuyền sản xuất bằng thuật toán di truyền GA, số lượng trạm làm việc giảm từ 12 trạm xuống còn 10 trạm làm việc. Vì vậy, ta cần tiến hành bố trí lại mặt bằng sản xuất. Mặt bằng mới vẫn giữ nguyên diện tích là 3,880m² với chiều dài 97m và chiều rộng 40m.

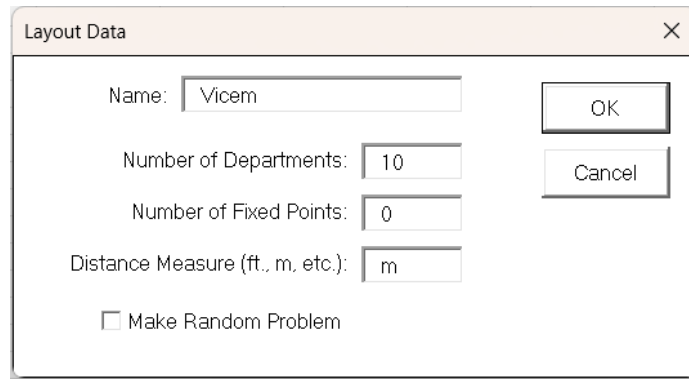
Tiến hành bố trí mặt bằng với công cụ Craft tool (Phần mềm hỗ trợ trong Ms. Excel), ta cần các dữ liệu đầu vào như sau:

- Số trạm làm việc.
- Diện tích mặt bằng sản xuất.
- Diện tích từng trạm làm việc.
- Ma trận tần suất vận chuyển bán thành phẩm From - to (Bảng 4.10).
- Ma trận hệ số chi phí vận chuyển (Bảng 4.11). Hệ số chi phí vận chuyển được xác định như sau:

+ Vận chuyển bằng băng tải: 1 điểm

+ Vận chuyển bằng xe nâng tay hoặc vận chuyển thủ công: 2 điểm

Các dữ liệu về tên layout, số trạm, đơn vị đo được nhập vào layout data như Hình 4.6.



Layout Data

Name: Vicem

Number of Departments: 10

Number of Fixed Points: 0

Distance Measure (ft., m, etc.): m

Make Random Problem

OK

Cancel

Hình 4.6 Nhập dữ liệu ban đầu cho Craft tool

Dữ liệu Hình 4.7 cho thấy 2m² tương ứng với 1 ô, diện tích của mặt bằng là 3,880m².

Facility Information

Scale-m/unit	2	Cells
Length-m	40	20
Width-m	97	49
Area-sq.m	3880	980

Hình 4.7 Dữ liệu đầu vào của Craft tool

Department Information

	Name	F/V	Area	Cells
Dept. 1	D 1	V	344.45	87
Dept. 2	D 2	V	17.58	5
Dept. 3	D 3	V	1040	260
Dept. 4	D 4	V	22.96	6
Dept. 5	D 5	V	22	6
Dept. 6	D 6	V	45.92	12
Dept. 7	D 7	V	68.88	18
Dept. 8	D 8	V	18.48	5
Dept. 9	D 9	V	80.36	21
Dept. 10	D 10	V	22.96	6

Hình 4.8 Dữ liệu về diện tích các trạm làm việc

Biểu đồ From – To thể hiện tần suất di chuyển giữa các trạm:

Bảng 4.10 Biểu đồ From – To thể hiện tần suất di chuyển bán thành phẩm

Flow Matrix

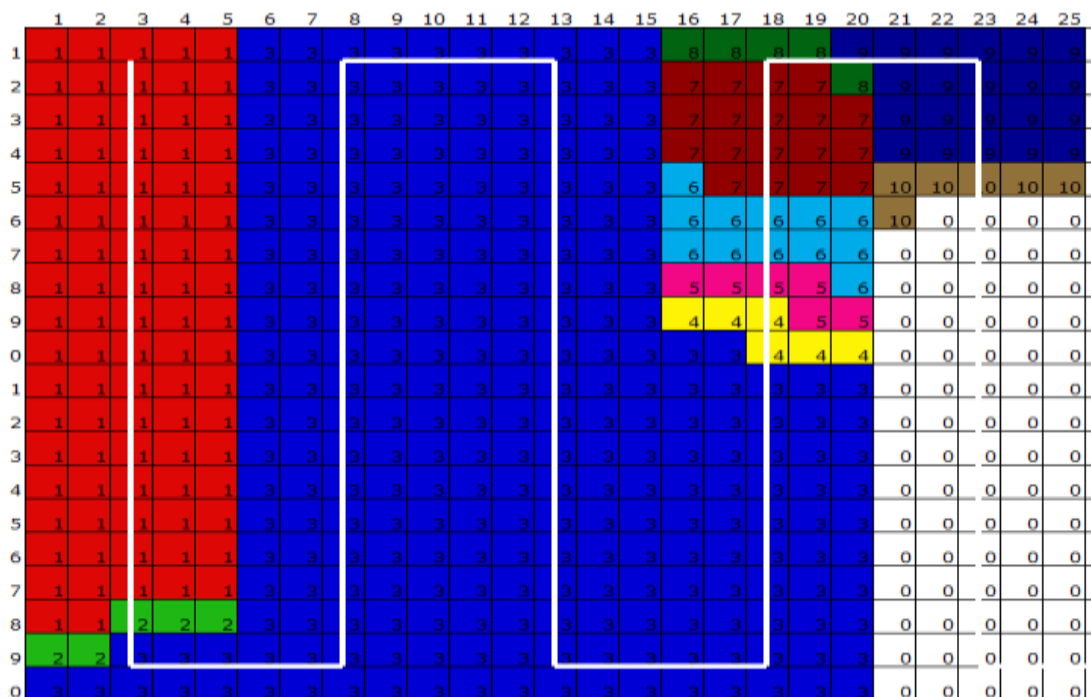
		TO									
FROM		D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8	D 9	D 10
D 1			42400			42400					
D 2				42400					42400		
D 3					42400						
D 4						42400					
D 5							42400				
D 6								42400			
D 7									42400		
D 8										42400	
D 9											42400
D 10											

Bảng 4.11 Ma trận hệ số chi phí vận chuyển giữa các trạm

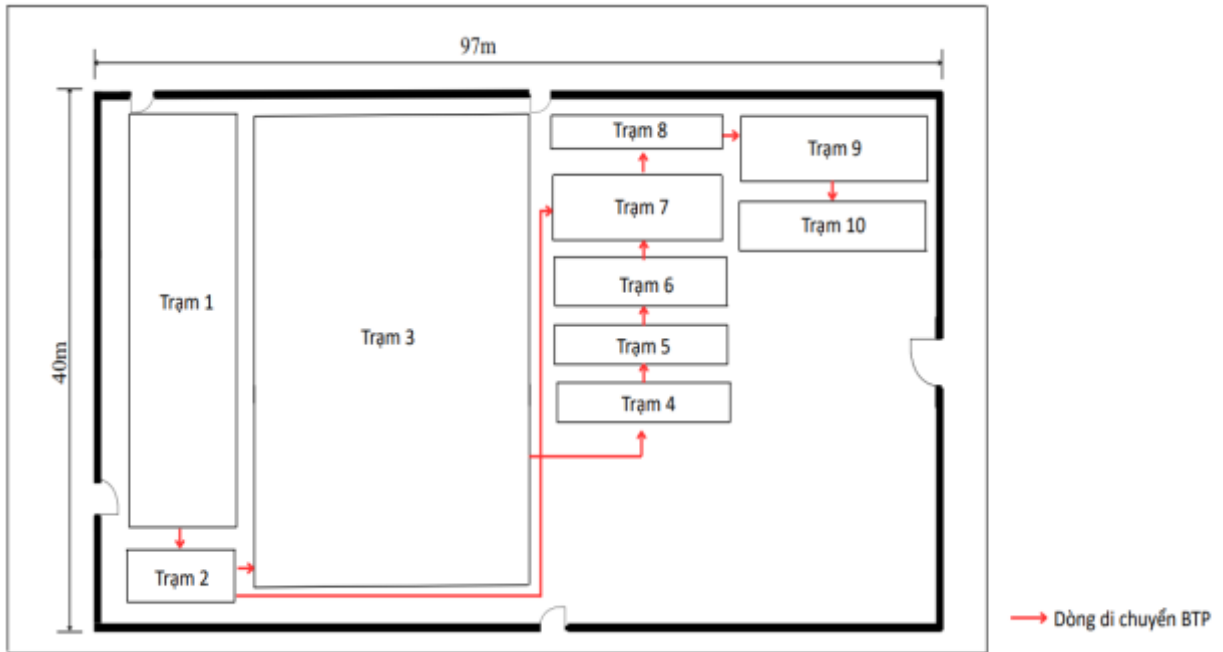
Cost Matrix

		TO									
FROM		D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8	D 9	D 10
D 1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D 2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D 3		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D 4		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D 5		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D 6		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D 7		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D 8		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D 9		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D 10		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Kết quả sau khi chạy Craft tool:



Hình 4.9 Mặt bằng bố trí bằng Craft tool



Hình 4.10 Mặt bằng nhà máy sau khi cải tiến

Từ cách bố trí mặt bằng Hình 4.10 ta có thể tối ưu hóa không gian sản xuất, tiết kiệm được mặt bằng sản xuất, tận dụng được tối đa không gian nhà máy, tránh lãng phí diện tích. Bên cạnh đó còn tăng không gian sản xuất, tạo điều kiện đầu tư thêm máy móc thiết bị để mở rộng quy mô sản xuất của công ty.

Bảng 4.12 Quãng đường di chuyển bán thành phẩm sau cải tiến

Trạm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		3								
2			5				62			
3				11						
4					4					
5						4				
6							4			
7								4		
8									3.5	
9										4
10										

Từ Bảng 4.12, ta đo được khoảng cách di chuyển của bán thành phẩm giữa các trạm làm việc là 104.5m, rút ngắn được 13.63m/1 lượt di chuyển so với mặt bằng cũ. Tối ưu hóa được thời gian di chuyển bán thành phẩm, giảm thời gian sản xuất và giúp tăng sản lượng của nhà máy.

CHƯƠNG 5 ÁP DỤNG CÔNG CỤ FMEA VÀO QUY TRÌNH SẢN XUẤT

5.1 Thành lập nhóm FMEA

Thành lập nhóm FMEA là bước đầu tiên quan trọng trong quy trình thực hiện đánh giá FMEA. Nhóm gồm 4 thành viên là đại diện của các bộ phận sản xuất, bộ phận kỹ thuật và bảo trì, bộ phận kiểm tra chất lượng, bộ phận mua hàng - vật tư. Các thành viên là những người có kinh nghiệm chuyên môn, kinh nghiệm thực tế lâu năm. Theo quy trình thực hiện FMEA, trưởng nhóm sẽ phổ biến các kiến thức cơ bản về công cụ FMEA cho các thành viên còn lại. Do tính chất công việc của các thành viên tại phân xưởng, nên mỗi tuần nhóm chỉ họp một lần, vào cuối tuần, thời gian khoảng 45 phút. Mục đích của việc họp nhóm là để trao đổi, thống nhất ý kiến của nhóm. Thành viên nào vắng mặt, sẽ được trưởng nhóm triển khai lại nội dung của buổi họp giao ban.

Sau quá trình họp và đánh giá, trưởng nhóm FMEA sẽ tập họp lại và điểm đánh giá cuối cùng là trung bình cộng của các thành viên. Do đặc thù chuyên môn của từng bộ phận, trách nhiệm của mỗi thành viên trong việc triển khai công cụ FMEA là khác nhau, tuy nhiên nhóm sẽ làm việc trên tinh thần phối hợp, hỗ trợ và tư vấn lẫn nhau để đảm bảo hiệu quả cao nhất.

Nhiệm vụ cụ thể của từng thành viên trong nhóm được phân công như sau:

Đại diện bộ phận sản xuất: Cung cấp thông tin thực tế tại hiện trường như các dạng lỗi thường gặp trong quá trình vận hành máy móc, nguyên nhân lỗi, mức độ ảnh hưởng đến tiến độ và chất lượng sản phẩm. Hỗ trợ đánh giá mức độ nghiêm trọng (S) và mức độ xuất hiện lỗi (O), đồng thời đề xuất các hành động khắc phục phù hợp.

Đại diện bộ phận kỹ thuật - bảo trì: Cung cấp dữ liệu liên quan đến máy móc thiết bị, các sự cố kỹ thuật từng xảy ra và tần suất lỗi. Tham gia đánh giá khả năng phát hiện lỗi (D) thông qua hệ thống kiểm tra và bảo trì hiện có. Đề xuất các cải tiến kỹ thuật để phòng ngừa lỗi phát sinh.

Đại diện bộ phận kiểm tra chất lượng: Phân tích các lỗi ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm, kiểm tra tính hiệu quả của các quy trình kiểm soát hiện tại. Hỗ trợ đánh giá

cả ba chỉ số S, O và D, đồng thời đề xuất biện pháp cải thiện nhằm nâng cao hiệu quả kiểm tra và giảm thiểu rủi ro.

Đại diện bộ phận mua hàng - vật tư: Đánh giá ảnh hưởng của nguyên vật liệu đầu vào tới lỗi sản phẩm, cung cấp thông tin về nhà cung cấp, nguồn gốc vật tư, và các rủi ro liên quan. Tham gia đề xuất biện pháp lựa chọn hoặc thay đổi nhà cung cấp, kiểm soát chất lượng đầu vào để hạn chế rủi ro trong sản xuất.

5.2 Nguyên nhân và tác động của sai lỗi

Bảng 5.1 Nguyên nhân gây ra lỗi và tác động của sai lỗi


Thứ tự	Công đoạn	Tên sai lỗi	Nguyên nhân	Tác động
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	Áp suất không ổn định trong máy ép đùn.	Giảm chất lượng màng, ảnh hưởng độ bền, thẩm mỹ; có thể gây rò rỉ hoặc không đảm bảo chức năng bao bì.
		Màng không được cắt thẳng	Dao cắt bị mòn.	Gây khó khăn ở công đoạn sau; sản phẩm không đạt yêu cầu về kích thước, hình dạng.
		Sợi bị đứt	Độ căng sợi quá cao trong quá trình kéo sợi.	Giảm năng suất; lãng phí nguyên liệu, sản phẩm không đồng đều.
2	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	- Độ căng sợi không ổn định. - Hệ thống dẫn sợi hoặc khung dệt bị lỗi.	Bề mặt vải không phẳng, ảnh hưởng đến công đoạn tráng màng, in ấn; tăng tỷ lệ sản phẩm lỗi.
		Cuộn màng bị tua mép vải	Lưỡi cắt mép vải không sắc hoặc không được căn chỉnh đúng.	Mất thẩm mỹ, giảm độ bền mép vải; gây khó khăn khi may hoặc sử dụng.
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	- Thiết lập thông số kích thước trên máy sai.	Sản phẩm không đạt tiêu chuẩn; lãng phí nguyên liệu, thời gian, ảnh hưởng uy tín.

			- Nhân viên vận hành không kiểm tra kích thước trước khi cắt.	
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	- Nhiệt độ tráng màng thấp. - Áp lực ép chưa đủ.	Giảm độ bền, dễ bong tróc; mất chức năng chống thấm, bảo quản.
		Màng bị nhăn, gấp nếp	Màng bị kéo căng không đều trong quá trình tráng.	Mất thẩm mỹ, ảnh hưởng in ấn, độ bền; khó khăn khi đóng gói hoặc sử dụng.
4	In cắt - Lòng ống	In thiếu chi tiết, không đều màu	Mực in không được cung cấp đều hoặc hết mực trong quá trình in.	Sản phẩm không đạt thẩm mỹ, ảnh hưởng thương hiệu; có thể bị khách hàng từ chối.
		Xuất hiện vết loang màu khi in	Mực in chưa được sấy khô.	Giảm chất lượng hình ảnh, thiếu chuyên nghiệp; tăng tỷ lệ lỗi, lãng phí chi phí.
5	May hai đầu bao	Đứt chỉ may	Độ căng chỉ may quá cao, vượt quá sức chịu đựng của chỉ.	Giảm độ bền bao bì, dễ bung/rách; nguy cơ hư hỏng hàng hóa cao.
		Sổ chỉ may	Kim bị cong.	Bao bì kém chắc chắn, dễ hở/rách; tăng tỷ lệ lỗi, mất uy tín.
		Bỏ mũi	- Máy may hoạt động không ổn định, bỏ qua một số mũi may. - Tốc độ may quá nhanh, không đồng bộ với chuyển động kim.	Đường may không đều làm giảm độ bền.

5.3 Đánh giá các tác động lỗi sai theo thang điểm

Dựa trên bảng tiêu chí đánh giá phân loại các cấp độ của hệ số SEV, OCC, DET (Chương 2) để tiến hành triển khai và áp dụng vào thực trạng sai lỗi thực tế tại công ty trong quá trình sản xuất bao bì xi măng, đồng thời thực hiện đánh giá dựa trên phiếu khảo sát thực tế tại nhà máy (Phụ lục 2, Phụ lục 3, Phụ lục 4, Phụ lục 5). Hệ số điểm S, O, D được xác định là giá trị trung bình từ các đánh giá của nhân viên công ty (Phụ lục 6), từ đó phản ánh chính xác mức độ ảnh hưởng, khả năng xuất hiện và phát hiện của các sai lỗi sản phẩm.

Bảng 5.2 Ví dụ về phiếu khảo sát đánh giá lỗi sản phẩm bao bì xi măng bộ phận sản xuất

 VICEM CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VẬT LIỆU XÂY DỰNG ĐÀ NẴNG					
PHIẾU KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ LỖI SẢN PHẨM BAO BÌ XI MĂNG BỘ PHẬN SẢN XUẤT					
Tiêu chí đánh giá:					
SEV - Mức độ nghiêm trọng: Điểm 1 (Không ảnh hưởng) → Điểm 10 (Nguy hiểm)					
OCC - Khả năng xảy ra: Điểm 1 (Khó xảy ra) → Điểm 10 (Rất cao)					
DET - Khả năng phát hiện sai lỗi: Điểm 1 (Phát hiện sớm) → Điểm 10 (Khó phát hiện)					
STT	Công đoạn	Tên sai lỗi	S	O	D
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	8	4	5
		Màng không được cắt thẳng	8	2	4
		Sợi bị đứt	7	6	1
2	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	5	8	2
		Cuộn màng bị tua mép vải	9	8	4
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	7	2	5
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	7	5	3
		Màng bị nhăn, gấp nếp	6	3	6
4	In cắt – Lòng ống	In thiếu chi tiết, không đều màu	6	8	1
		Xuất hiện vết loang màu khi in	5	5	3
5	May hai đầu bao	Đứt chỉ may	4	4	4
		Sỏ chỉ may	4	2	4
		Bò mũi	4	3	6

5.3.1 Phân loại các cấp độ nghiêm trọng của hệ số S (Severity)

Bảng 5.3 Đánh giá điểm hệ số S của các loại lỗi

Thứ tự	Công đoạn	Tên sai lỗi	Điểm (S)
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	8
		Màng không được cắt thẳng	7
		Sợi bị đứt	7
2	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	5
		Cuộn màng bị tua mép vải	8
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	7
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	7
		Màng bị nhăn, gấp nếp	6
4	In cắt - Lồng ống	In thiếu chi tiết, không đều màu	6
		Xuất hiện vết loang màu khi in	5
5	May hai đầu bao	Đứt chỉ may	4
		Sổ chỉ may	4
		Bỏ mũi	3

5.3.2 Phân loại các mức độ xảy ra sự cố của hệ số O (Occurrence)

Bảng 5.4 Đánh giá điểm hệ số O của các loại lỗi

Thứ tự	Công đoạn	Tên sai lỗi	Điểm (O)
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	4
		Màng không được cắt thẳng	3
		Sợi bị đứt	6
2	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	7
		Cuộn màng bị tua mép vải	7
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	2
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	4
		Màng bị nhăn, gấp nếp	3
4	In cắt - Lồng ống	In thiếu chi tiết, không đều màu	7
		Xuất hiện vết loang màu khi in	6
5	May hai đầu bao	Đứt chỉ may	4
		Sổ chỉ may	3
		Bỏ mũi	3

5.3.3 Phân loại khả năng phát hiện sai lỗi của hệ số D (Detection)

Bảng 5.5 Đánh giá điểm hệ số D của các loại lỗi

Thứ tự	Công đoạn	Tên sai lỗi	Điểm (D)
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	5
		Màng không được cắt thẳng	5
		Sợi bị đứt	2
2	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	3
		Cuộn màng bị tua mép vải	4
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	5
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	4
		Màng bị nhăn, gấp nếp	5
4	In cắt - Lồng ống	In thiếu chi tiết, không đều màu	2
		Xuất hiện vết loang màu khi in	3
5	May hai đầu bao	Đứt chỉ may	4
		Sổ chỉ may	4
		Bỏ mũi	7

5.4 Đánh giá hệ số RPN cho mỗi dạng sai hỏng

Bảng 5.6 Đánh giá hệ số RPN

Thứ tự	Công đoạn	Tên sai lỗi	Điểm S	Điểm O	Điểm D	RPN= S×O×D
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	8	4	5	160
		Màng không được cắt thẳng	7	3	5	105
		Sợi bị đứt	7	6	2	84
2	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	5	7	3	105
		Cuộn màng bị tua mép vải	8	7	4	224
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	7	2	5	70
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	7	4	4	112
		Màng bị nhăn, gấp nếp	6	3	5	90
4	In cắt – Lồng ống	In thiếu chi tiết, không đều màu	6	7	2	84
		Xuất hiện vết loang màu khi in	5	6	3	90
5	May hai đầu bao	Đứt chỉ may	4	4	4	64
		Sở chỉ may	4	3	4	48
		Bỏ mũi	3	3	7	63

Dựa vào bảng tính toán RPN, cho thấy các lỗi có tỉ lệ cao nhất gây ra nguyên nhân lỗi ở sản phẩm: Cuộn màng bị tua mép vải; Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí; Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau; Màng không được cắt thẳng; Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi.

Bảng 5.7 Các cơ chế sinh ra lỗi của 5 sai lỗi có hệ số RPN cao nhất

Thứ tự	Tên sai lỗi	RPN	Các cơ chế gây ra lỗi		
			Quy trình sản xuất	Máy móc	Con người
1	Cuộn màng bị tua mép vải	224	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm soát độ căng vải trong quá trình dệt chưa hiệu quả. - Không kiểm tra chất lượng mép vải sau khi cắt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lưỡi cắt mép không sắc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thiếu giám sát chặt chẽ trong quá trình dệt, dẫn đến không phát hiện kịp thời lỗi mép vải.
2	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	160	<ul style="list-style-type: none"> - Quy trình kiểm soát độ ẩm nguyên liệu không được thực hiện. - Thiết lập thông số nhiệt độ và áp suất chưa tối ưu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt thông số nhiệt độ, áp suất chưa đúng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thiếu tập trung khi kiểm tra chất lượng. - Thiếu kỹ năng vận hành máy.
3	Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	112	<ul style="list-style-type: none"> - Quy trình kiểm soát chất lượng keo dán và thông số kỹ thuật không ổn định. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt độ tráng màng không đủ hoặc quá cao. - Con lăn ép không đủ áp lực. 	<ul style="list-style-type: none"> - Không kiểm tra độ sạch bề mặt trước khi tráng màng. - Sai sót khi điều chỉnh nhiệt độ.
4	Màng không được cắt thẳng	105	<ul style="list-style-type: none"> - Quy trình căn chỉnh màng trước khi cắt chưa chính xác. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lực ép, kéo không đủ làm màng tráng không dính đều, gây nhăn và gấp nếp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Không điều chỉnh độ căn màng trước khi cắt.
5	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	105	<ul style="list-style-type: none"> - Không kiểm tra chất lượng sợi trước khi dệt. - Không kiểm soát tốt tốc độ và độ căng trong quá trình dệt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tốc độ dệt không ổn định. 	<ul style="list-style-type: none"> - Không kiểm tra sợi trước khi dệt.

5.5 Các phương thức cải tiến quy trình sản xuất, máy móc, con người

5.5.1 Cải tiến quy trình sản xuất

Bảng 5.8 Biện pháp cải tiến quy trình sản xuất

Thứ tự	Tên sai lỗi	RPN	Các cơ chế gây ra lỗi	Biện pháp cải tiến
1	Cuộn màng bị tua mép vải	224	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm soát độ căng vải trong quá trình dệt chưa hiệu quả. - Không kiểm tra chất lượng mép vải sau khi cắt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều chỉnh độ căng vải trên máy dệt, kiểm tra định kỳ 4h/lần trong ca làm việc. - Thay lưỡi cắt mỗi 3 tháng/ lần.
2	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	160	<ul style="list-style-type: none"> - Quy trình kiểm soát độ ẩm nguyên liệu không được thực hiện. - Thiết lập thông số nhiệt độ và áp suất chưa tối ưu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra độ ẩm hạt nhựa PP bằng máy đo, đảm bảo dưới 0.02%, kiểm tra 2 lần/ngày. - Đảm bảo khu vực lưu trữ nguyên liệu khô ráo, che phủ kín, tránh ẩm ướt. - Điều chỉnh nhiệt độ và áp suất phù hợp.
3	Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	112	<ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt độ nóng chảy quá thấp hoặc quá cao. - Áp suất con lăn quá thấp không đủ để ép chặt vải PP và màng giấy Kraft với nhau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều khiển nhiệt độ ở mức duy trì 180 đến 200°C trong quá trình sản xuất để cuộn màng và cuộn giấy Kraft dính chặt nhau. - Thiết lập quy trình vận hành chuẩn, yêu cầu điều chỉnh áp suất con lăn phù hợp trước mỗi ca sản xuất.
4	Màng không được cắt thẳng	105	<ul style="list-style-type: none"> - Quy trình căn chỉnh màng trước khi cắt chưa chính xác. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm soát màng đảm bảo màng luôn phẳng khi đưa vào máy cắt.
5	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	105	<ul style="list-style-type: none"> - Không kiểm tra chất lượng sợi trước khi dệt. - Kiểm soát không tốt tốc độ và độ căng trong quá trình dệt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra trực cấp sợi, dàn dẫn sợi, và các bộ phận truyền động để phát hiện và sửa chữa kịp thời tình trạng rung lắc gây gấp sợi.

5.5.2 Cải tiến máy móc

Bảng 5.9 Biện pháp cải tiến máy móc

Thứ tự	Tên sai lỗi	RPN	Các cơ chế gây ra lỗi	Biện pháp cải tiến
1	Cuộn màng bị tua mép vải	224	- Lưỡi cắt mép không sắc.	- Vệ sinh dao cắt sau mỗi ca làm việc để loại bỏ bụi. - Định kì thay dao cắt 3 đến 4 tuần/lần.
2	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	160	- Cài đặt thông số nhiệt độ, áp suất chưa đúng.	- Duy trì thông số nhiệt độ máy đùn khoảng 250°C. - Kiểm tra và vệ sinh hệ thống làm mát sau mỗi ca để loại bỏ cặn.
3	Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	112	- Nhiệt độ tráng màng không đủ hoặc quá cao. - Con lăn ép không đủ áp lực.	- Điều chỉnh áp lực và duy trì nhiệt độ ở mức 230°C để đảm bảo độ bám dính cao. - Vệ sinh con lăn ép sau mỗi ca làm việc để loại bỏ cặn keo, bụi.
4	Màng không được cắt thẳng	105	- Lưỡi cắt bị mòn. - Tốc độ kéo màng không đồng đều, gây lệch hướng cắt.	- Vệ sinh và kiểm tra lưỡi cắt sau mỗi ca (8 giờ); căn chỉnh tốc độ kéo. - Định kì thay dao cắt 4 tuần/lần.
5	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	105	- Tốc độ dệt không ổn định.	- Điều chỉnh tốc độ dệt và độ căng sợi ở mức ổn định. - Kiểm tra và bảo trì hệ thống dẫn sợi mỗi tháng 1 lần để tránh lệch hoặc kẹt sợi.

5.5.3 Cải tiến con người

Bảng 5.10 Biện pháp cải tiến con người

Thứ tự	Tên sai lỗi	RPN	Các cơ chế gây ra lỗi	Biện pháp cải tiến
1	Cuộn màng bị tua mép vải	224	<ul style="list-style-type: none"> - Thiếu giám sát chặt chẽ trong quá trình dệt, dẫn đến không phát hiện kịp thời lỗi mép vải. 	<ul style="list-style-type: none"> - Công nhân học cách vận hành máy dệt, điều chỉnh tốc độ và kiểm tra độ căng sợi, kiểm tra mép vải để xử lý tua mép. - Đào tạo nhân viên về kỹ năng giám sát và xử lý nhanh các dấu hiệu bất thường. - Thực hiện kiểm tra mẫu ngẫu nhiên mép vải sau mỗi công đoạn dệt để đảm bảo chất lượng.
2	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	160	<ul style="list-style-type: none"> - Thiếu tập trung khi kiểm tra chất lượng. - Thiếu kỹ năng vận hành máy. 	<ul style="list-style-type: none"> - Công nhân được hướng dẫn chỉ đạo công việc, quy trình vận hành máy tạo sợi và kiểm tra chất lượng màng. - Công nhân được đào tạo cách khởi động, dừng máy trong các tình huống khẩn cấp và sự cố (màng có lỗ, bọt khí), và báo cáo bất thường cho kỹ thuật viên.
3	Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	112	<ul style="list-style-type: none"> - Không kiểm tra độ sạch bề mặt trước khi tráng màng. - Sai sót khi điều chỉnh nhiệt độ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hướng dẫn nhân viên cách điều chỉnh nhiệt độ máy tráng màng phù hợp (230°C). - Đào tạo công nhân vận hành máy tráng màng, kiểm tra nhiệt độ, áp lực con lăn ép.
4	Màng không được cắt thẳng	105	<ul style="list-style-type: none"> Công nhân thiếu sót về cách kiểm tra, căng màng trước khi cắt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đào tạo công nhân về kỹ năng kiểm tra và căn chỉnh độ căng màng trước khi cắt để đảm bảo màng được cắt chính xác.

				- Hướng dẫn thao tác kiểm tra lưỡi cắt và báo cáo tình trạng lưỡi cắt (mòn, lệch) cho kỹ thuật viên sau mỗi ca.
5	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	105	- Không kiểm tra sợi trước khi dệt.	- Phân công nhân viên có kinh nghiệm giám sát công đoạn kiểm tra sợi và hỗ trợ nhân viên mới.

5.6 Đánh giá lại hệ số RPN mới

Bảng 5.11 Đánh giá lại hệ số RPN mới

Thứ tự	Công đoạn	Tên sai lỗi	RPN1	Kết quả khắc phục			
				S2	O2	D2	RPN2
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	160	6	3	3	54
2	PP	Màng không được cắt thẳng	105	5	3	2	30
3	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	105	5	3	2	30
4		Cuộn màng bị tua mép vải	224	7	4	3	84
5	Tráng màng	Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	112	6	3	2	36

Sau khi triển khai phương pháp FMEA trong quy trình sản xuất bao bì xi măng đã mang lại kết quả tối ưu, góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm và tối ưu hóa hiệu quả sản xuất. Các lợi ích cụ thể bao gồm:

- Xác định và phân tích nguyên nhân sai lỗi: Phương pháp FMEA đã giúp nhận diện chính xác các nguyên nhân gốc rễ của các sai lỗi phổ biến và đưa ra biện pháp khắc phục cụ thể được đề xuất, kết hợp với giám sát chặt chẽ nhằm giảm thiểu các lỗi có nguy cơ xảy ra cao, đảm bảo tính ổn định của quy trình sản xuất.

- Ưu tiên xử lý sai lỗi theo mức độ nghiêm trọng: Các sai lỗi được phân loại và xếp hạng dựa trên chỉ số RPN (Risk Priority Number), từ cao đến thấp. Điều này cho phép doanh nghiệp tập trung nguồn lực vào việc giải quyết các lỗi ưu tiên, giúp nhanh chóng cải thiện chất lượng sản phẩm và giảm thiểu rủi ro.

- Đề xuất các giải pháp cải tiến hiệu quả: Các phương pháp cải tiến được xây dựng, bao gồm nâng cao kỹ năng công nhân và cải tiến quy trình sản xuất, máy móc trong nhà máy. Những giải pháp này đã góp phần giảm đáng kể hệ số RPN.

- Tạo nền tảng cho cải tiến liên tục: Kết quả từ FMEA không chỉ giúp khắc phục các sai lỗi đã xác định mà còn là cơ sở để tiếp tục cải tiến các vấn đề còn lại, đảm bảo chất lượng sản phẩm ổn định trong dài hạn.

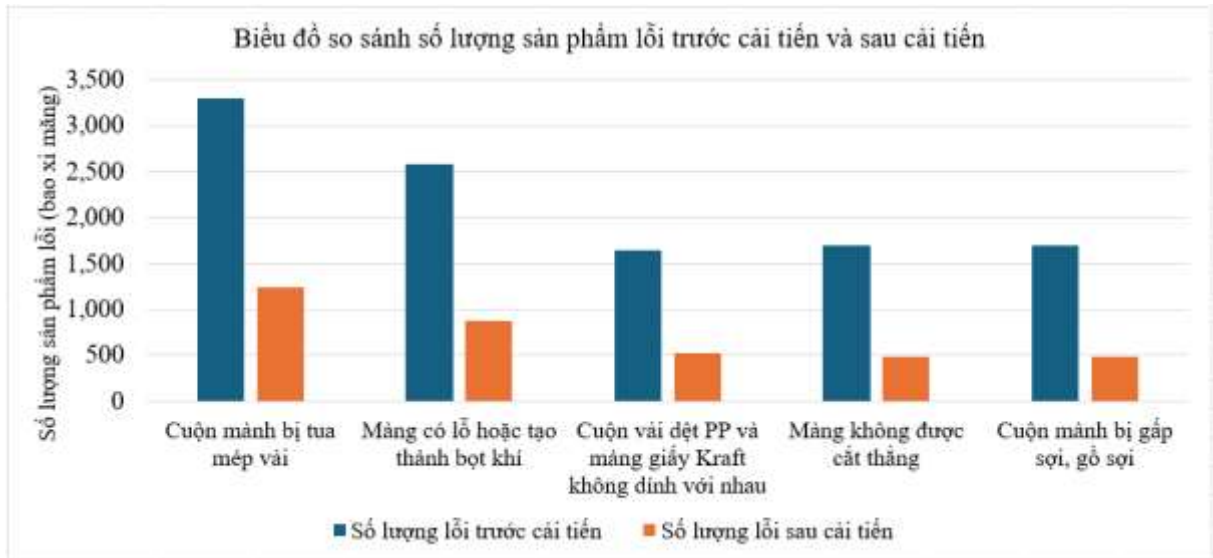
5.7 Đánh giá kết quả thực hiện

Sau khi thực hiện phương pháp FMEA vào quy trình sản xuất bao bì xi măng để kiểm tra và tìm ra những tác động sai lỗi từ đó đề ra những phương thức nhằm cải tiến, khắc phục những sai lỗi trong quy trình sản xuất. Tuy nhiên do đề tài còn nhiều hạn chế nên chỉ đánh giá ở mức kỳ vọng và tập trung vào việc cải tiến về quy trình sản xuất, con người, máy móc.

Với tổng toàn bộ số lượng sản phẩm lỗi ban đầu trong 6 tháng cuối năm 2024 là 16,817 sản phẩm (Bảng 3.11), sau khi thực hiện cải tiến nhờ áp dụng FMEA vào quy trình sản xuất, dựa vào tỷ lệ giảm RPN (Phụ lục 7), ta ước tính được số lượng sản phẩm lỗi sau cải tiến, bảng dưới đây là kì vọng của nhà máy trong 6 tháng tiếp theo:

Bảng 5.12 Ước tính tỷ lệ sản phẩm lỗi sau khi cải tiến trong 6 tháng tiếp theo

STT	Tên sai lỗi	Số lượng lỗi trước cải tiến	Tỷ lệ giảm RPN	Số lượng lỗi sau cải tiến
1	Cuộn màng bị tua mép vải	3,300	62.5%	1,238
2	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	2,590	66.25%	875
3	Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	1,650	67.86%	530
4	Màng không được cắt thẳng	1,700	71.43%	486
5	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	1,700	71.43%	486



Hình 5.1 Biểu đồ so sánh số lượng lỗi sản phẩm bao bì xi măng trước và sau cải tiến trong 6 tháng

Kết luận: Nhờ ứng dụng FMEA, doanh nghiệp đã đạt được mục tiêu giảm sai lỗi, nâng cao hiệu suất sản xuất, và xây dựng nền tảng vững chắc cho các cải tiến tiếp theo, góp phần tăng cường năng lực cạnh tranh trên thị trường.

CHƯƠNG 6 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1 Kết luận

Để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của thị trường và củng cố vị thế trong ngành sản xuất bao bì xi măng, Công ty CP Vicem VLXD Đà Nẵng cần cải thiện và nâng cao hiệu suất dây chuyền sản xuất. Hiện tại, nhà máy đang đối mặt với các thách thức như mất cân bằng chuyền, bố trí mặt bằng chưa hợp lý và lỗi sản phẩm trong sản xuất gây ảnh hưởng đến năng xuất tại nhà máy. Đồ án này tập trung cải thiện hiệu suất dây chuyền bằng các phương pháp cân bằng chuyền, tái thiết kế mặt bằng với công cụ Craft tool và kiểm soát lỗi bằng FMEA.

Về cân bằng chuyền: Việc áp dụng thuật toán di truyền (Genetic Algorithm) trong cân bằng chuyền giúp tối ưu hóa lịch làm việc tại từng trạm, đồng thời phân bổ công việc cho công nhân một cách khoa học và phù hợp với đặc thù sản xuất. Giải pháp này tận dụng hiệu quả nguồn lực hiện có của Công ty, đảm bảo phân công công việc hợp lý, giảm thời gian nhàn rỗi và nâng cao năng suất dây chuyền, từ đó đạt được hiệu quả sản xuất tối ưu.

Về tái thiết kế mặt bằng: Đồ án sử dụng công cụ Craft tool tích hợp trên Excel để tái bố trí mặt bằng sản xuất dựa trên số trạm làm việc được xác định sau quá trình cân bằng chuyền. Mặt bằng mới được thiết kế tối ưu hóa luồng di chuyển của bán thành phẩm từ giai đoạn đầu đến khi hoàn thiện sản phẩm. Giải pháp này không chỉ rút ngắn quãng đường vận chuyển mà còn giảm thời gian sản xuất, đáp ứng hiệu quả mục tiêu cải thiện và nâng cao năng suất dây chuyền sản xuất.

Về kiểm soát lỗi: Đồ án áp dụng phương pháp FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) để nhận diện và kiểm soát các sai hỏng tiềm ẩn trong quy trình sản xuất. Thông qua phân tích nguyên nhân gốc rễ của các lỗi, từ đó đề xuất các biện pháp phòng ngừa và khắc phục hậu quả như cải tiến quy trình sản xuất, con người và máy móc; giúp giảm thiểu sai hỏng sản phẩm và chi phí sửa chữa, nâng cao năng lực sản xuất.

6.2 Kiến nghị

Để nâng cao hiệu suất và hướng tới sự phát triển bền vững của dây chuyền sản xuất bao bì xi măng tại Công ty Cổ phần Vicem Vật liệu Xây dựng Đà Nẵng, cần triển khai đồng bộ một số giải pháp chiến lược như sau:

Trước hết, công ty cần tăng cường công tác theo dõi và đánh giá thường xuyên hiệu suất dây chuyền sản xuất thông qua các chỉ số quan trọng như năng suất lao động, thời gian dừng máy, tỷ lệ sản phẩm lỗi,... Việc phân tích và xử lý kịp thời các vấn đề phát sinh sẽ giúp duy trì sự ổn định và hiệu quả trong vận hành.

Bên cạnh đó, việc chú trọng đào tạo và nâng cao tay nghề cho đội ngũ công nhân là yếu tố then chốt. Các chương trình đào tạo định kỳ về kỹ năng chuyên môn, an toàn lao động và tinh thần cải tiến sẽ giúp nâng cao tính chủ động, khả năng ứng phó với các tình huống bất ngờ trong sản xuất.

Ngoài ra, công ty nên thúc đẩy hợp tác với các trường đại học để tiếp cận phương pháp quản lý và kỹ thuật sản xuất tiên tiến. Đây là cơ hội để nắm bắt các xu hướng mới, từ đó áp dụng linh hoạt vào thực tiễn, tối ưu hóa quy trình sản xuất.

Những giải pháp trên sẽ góp phần giảm thiểu lãng phí, nâng cao chất lượng sản phẩm và cải thiện năng suất lao động, củng cố vị thế cạnh tranh của công ty trên thị trường và đáp ứng hiệu quả nhu cầu ngày càng cao của khách hàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Giáo trình Thiết kế hệ thống sản xuất – Th.S Hồ Dương Đông.
- [2] Genetic algorithms for assembly line balancing with various objectives Kim YK, Kim YJ, Kim Y (1996).
- [3] Tài liệu quy trình sản xuất bao bì xi măng: Công ty CP Vicem VLXD Đà Nẵng.
- [4] Tài liệu tổng hợp lỗi sản phẩm từng công đoạn: Công ty CP Vicem VLXD Đà Nẵng.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Thời gian gia công của từng công việc tại nhà máy sau 5 lần đo

Công việc	Nhiệm vụ	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Lần 4	Lần 5	Trung bình
1	Chuyển tạo sợi PP	1.73	1.76	1.74	1.77	1.75	1.75
2	Chuyển dệt vải sợi PP	1.61	1.64	1.62	1.65	1.63	1.63
3	Đặt cuộn vải dệt PP và cuộn giấy Kraft vào máy định biên	1.48	1.51	1.49	1.52	1.50	1.50
4	Đổ nguyên liệu hạt nhựa và chất phụ gia vào phễu	0.86	0.89	0.87	0.90	0.88	0.88
5	Tạo lớp màng keo nóng chảy và tráng ép	0.68	0.71	0.69	0.72	0.70	0.70
6	Cắt rìa mép và cuộn vải PK	0.48	0.51	0.49	0.52	0.50	0.50
7	Đặt cuộn vải mảnh PK vào máy định biên	0.73	0.76	0.74	0.77	0.75	0.75
8	In màu	0.38	0.41	0.39	0.42	0.40	0.40
9	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.73	0.76	0.74	0.77	0.75	0.75
10	Vuốt thẳng và xăm lỗ thông hơi	0.28	0.31	0.29	0.32	0.30	0.30
11	Dán keo và tạo hông bao	0.28	0.31	0.29	0.32	0.30	0.30
12	Tạo miệng bao và đáy bao	0.73	0.76	0.74	0.77	0.75	0.75
13	Gấp van	0.78	0.81	0.79	0.82	0.80	0.80
14	Đặt cuộn giấy Kraft vào máy định biên	0.94	0.97	0.95	0.98	0.96	0.96
15	In màu nẹp	0.28	0.31	0.29	0.32	0.30	0.30
16	Cắt nẹp	0.83	0.86	0.84	0.87	0.85	0.85
17	Chuyển may 2 đầu bao	0.53	0.56	0.54	0.57	0.55	0.55
18	Hoàn thiện	1.28	1.31	1.29	1.32	1.30	1.30

Phụ lục 2: Phiếu khảo sát đánh giá lỗi sản phẩm tại bộ phận sản xuất

VICEM CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VẬT LIỆU XÂY DỰNG ĐÀ NẴNG
COXIVA

PHIẾU KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ LỖI SẢN PHẨM BAO BÌ XI MĂNG BỘ PHẬN SẢN XUẤT

Tiêu chí đánh giá:
 SEV - Mức độ nghiêm trọng: Điểm 1 (Không ảnh hưởng) → Điểm 10 (Nguy hiểm)
 OCC - Khả năng xảy ra: Điểm 1 (Khó xảy ra) → Điểm 10 (Rất cao)
 DET - Khả năng phát hiện sai lỗi: Điểm 1 (Phát hiện sớm) → Điểm 10 (Khó phát hiện)

STT	Công đoạn	Tên sai lỗi	S	O	D
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	8	4	5
		Màng không được cắt thẳng	8	2	4
		Sợi bị đứt	7	6	1
2	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	5	8	2
		Cuộn màng bị tua mép vải	9	8	4
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	7	2	5
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	7	5	3
		Màng bị nhăn, gấp nếp	6	3	6
4	In cắt – Lồng ống	In thiếu chi tiết, không đều màu	6	8	1
		Xuất hiện vết loang màu khi in	5	5	3
5	May hai đầu bao	Đứt chỉ may	4	4	4
		Số chỉ may	4	2	4
		Bỏ mũi	4	3	6

Phụ lục 3: Phiếu khảo sát đánh giá lỗi sản phẩm tại bộ phận kĩ thuật và bảo trì


VICEM CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VẬT LIỆU XÂY DỰNG ĐÀ NẴNG
COXIVA

PHIẾU KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ LỖI SẢN PHẨM BAO BÌ XI MĂNG BỘ PHẬN KỸ THUẬT VÀ BẢO TRÌ


Tiêu chí đánh giá:
 SEV - Mức độ nghiêm trọng: Điểm 1 (Không ảnh hưởng) → Điểm 10 (Nguy hiểm)
 OCC - Khả năng xảy ra: Điểm 1 (Khó xảy ra) → Điểm 10 (Rất cao)
 DET - Khả năng phát hiện sai lỗi: Điểm 1 (Phát hiện sớm) → Điểm 10 (Khó phát hiện)

STT	Công đoạn	Tên sai lỗi	S	O	D
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	8	4	6
		Màng không được cắt thẳng	7	3	5
		Sợi bị đứt	6	6	2
2	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	4	6	3
		Cuộn màng bị tua mép vải	7	7	5
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	7	2	5
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	6	4	4
		Màng bị nhăn, gấp nếp	7	2	5
4	In cắt – Lồng ống	In thiếu chi tiết, không đều màu	5	7	2
		Xuất hiện vết loang màu khi in	6	6	3
5	May hai đầu bao	Đứt chỉ may	4	4	4
		Số chỉ may	5	3	4
		Bỏ mũi	3	2	7

Phụ lục 4: Phiếu khảo sát đánh giá lỗi sản phẩm tại bộ phận kiểm tra chất lượng

 CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VẬT LIỆU XÂY DỰNG ĐÀ NẴNG					
PHIẾU KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ LỖI SẢN PHẨM BAO BÌ XI MĂNG BỘ PHẬN KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG					
Tiêu chí đánh giá:					
SEV - Mức độ nghiêm trọng: Điểm 1 (Không ảnh hưởng) → Điểm 10 (Nguy hiểm)					
OCC - Khả năng xảy ra: Điểm 1 (Khó xảy ra) → Điểm 10 (Rất cao)					
DET - Khả năng phát hiện sai lỗi: Điểm 1 (Phát hiện sớm) → Điểm 10 (Khó phát hiện)					
STT	Công đoạn	Tên sai lỗi	S	O	D
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	8	5	4
		Màng không được cắt thẳng	6	4	6
		Sợi bị đứt	8	5	3
2	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gồ sợi	5	7	3
		Cuộn màng bị tua mép vải	8	7	4
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	6	3	5
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	8	3	4
		Màng bị nhăn, gấp nếp	5	3	4
4	In cắt- Lông ống	In thiếu chi tiết, không đều màu	6	6	2
		Xuất hiện vết loang màu khi in	4	6	3
5	May hai đầu bao	Đứt chỉ may	4	5	5
		Sổ chỉ may	3	4	3
		Bỏ mũi	2	4	8

Phụ lục 5: Phiếu khảo sát đánh giá lỗi sản phẩm tại bộ phận mua hàng và vật tư

 CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VẬT LIỆU XÂY DỰNG ĐÀ NẴNG					
PHIẾU KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ LỖI SẢN PHẨM BAO BÌ XI MĂNG BỘ PHẬN MUA HÀNG VÀ VẬT TƯ					
Tiêu chí đánh giá:					
SEV - Mức độ nghiêm trọng: Điểm 1 (Không ảnh hưởng) → Điểm 10 (Nguy hiểm)					
OCC - Khả năng xảy ra: Điểm 1 (Khó xảy ra) → Điểm 10 (Rất cao)					
DET - Khả năng phát hiện sai lỗi: Điểm 1 (Phát hiện sớm) → Điểm 10 (Khó phát hiện)					
STT	Công đoạn	Tên sai lỗi	S	O	D
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	8	3	5
		Màng không được cắt thẳng	7	3	5
		Sợi bị đứt	7	7	2
2	Dệt	Cuộn màng bị gấp sợi, gồ sợi	6	7	4
		Cuộn màng bị tua mép vải	8	6	3
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	8	1	5
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	7	4	5
		Màng bị nhăn, gấp nếp	6	4	5
4	In cắt - Lông ống	In thiếu chi tiết, không đều màu	7	7	3
		Xuất hiện vết loang màu khi in	5	7	3
5	May hai đầu bao	Đứt chỉ may	4	3	3
		Sổ chỉ may	4	3	5
		Bỏ mũi	3	3	7

Phụ lục 6: Phiếu tổng hợp kết quả đánh giá lỗi sản phẩm bao bì xi măng

CÔNG TY CỔ PHẦN VICEM VẬT LIỆU XÂY DỰNG ĐÀ NẴNG		PHIẾU TỔNG HỢP KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ LỖI SẢN PHẨM BAO BÌ XI MĂNG					
Tiêu chí đánh giá hệ số S (Severity):							
SEV - Mức độ nghiêm trọng: Điểm 1 (Không ảnh hưởng) → Điểm 10 (Nguy hiểm)							
STT	Công đoạn	Tên sai lỗi	BP sản xuất	BP kỹ thuật và bảo trì	BP kiểm tra chất lượng	BP mua hàng và vật tư	Điểm trung bình
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	8	8	8	8	8
		Màng không được cắt thẳng	8	7	6	7	7
		Sợi bị đứt	7	6	8	7	7
2	Dệt	Cuộn mảnh bị gấp sợi, gò sợi	5	4	5	6	5
		Cuộn mảnh bị tua mép vải	9	7	8	8	8
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	7	7	6	8	7
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	7	6	8	7	7
4	In cát - Lồng ống	Màng bị nhăn, gấp nếp	6	7	5	6	6
		In thiếu chi tiết, không đều màu	6	5	6	7	6
5	May hai đầu bao	Xuất hiện vết loang màu khi in	5	6	4	5	5
		Đứt chỉ may	4	4	4	4	4
5	May hai đầu bao	Số chỉ may	4	5	3	4	4
		Bỏ mũi	4	3	2	3	3
Tiêu chí đánh giá hệ số O (Occurrence):							
OCC - Khả năng xảy ra lỗi: Điểm 1 (Khô xảy ra) → Điểm 10 (Rất cao)							
STT	Công đoạn	Tên sai lỗi	BP sản xuất	BP kỹ thuật và bảo trì	BP kiểm tra chất lượng	BP mua hàng và vật tư	Điểm trung bình
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	4	4	5	3	4
		Màng không được cắt thẳng	2	3	4	3	3
		Sợi bị đứt	6	6	5	7	6
2	Dệt	Cuộn mảnh bị gấp sợi, gò sợi	8	6	7	7	7
		Cuộn mảnh bị tua mép vải	8	7	7	6	7
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	2	2	3	1	2
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	5	4	3	4	4
4	In - Lồng ống	Màng bị nhăn, gấp nếp	3	2	3	4	3
		In thiếu chi tiết, không đều màu	8	7	6	7	7
5	May hai đầu bao	Xuất hiện vết loang màu khi in	5	6	6	7	6
		Đứt chỉ may	4	4	5	3	4
5	May hai đầu bao	Số chỉ may	2	3	4	3	3
		Bỏ mũi	3	2	4	3	3
Tiêu chí đánh giá hệ số D (Detection):							
DET - Khả năng phát hiện sai lỗi: Điểm 1 (Phát hiện sớm) → Điểm 10 (Khô phát hiện)							
STT	Công đoạn	Tên sai lỗi	BP sản xuất	BP kỹ thuật và bảo trì	BP kiểm tra chất lượng	BP mua hàng và vật tư	Điểm trung bình
1	Tạo sợi	Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	5	6	4	5	5
		Màng không được cắt thẳng	4	5	6	5	5
		Sợi bị đứt	1	2	3	2	2
2	Dệt	Cuộn mảnh bị gấp sợi, gò sợi	2	3	3	4	3
		Cuộn mảnh bị tua mép vải	4	5	4	3	4
3	Tráng màng	Cắt sai kích thước	5	5	5	5	5
		Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	3	4	4	5	4
4	In - Lồng ống	Màng bị nhăn, gấp nếp	6	5	4	5	5
		In thiếu chi tiết, không đều màu	1	2	2	3	2
5	May hai đầu bao	Xuất hiện vết loang màu khi in	3	3	3	3	3
		Đứt chỉ may	4	4	5	3	4
5	May hai đầu bao	Số chỉ may	4	4	3	5	4
		Bỏ mũi	6	7	8	7	7

Phụ lục 7: Bảng tỷ lệ giảm hệ số RPN

Tên sai lỗi	RPN1	RPN2	Tỷ lệ giảm RPN
Cuộn màng bị tua mép vải	224	84	$1 - \frac{84}{224} = 62.5\%$
Màng có lỗ hoặc tạo thành bọt khí	160	54	$1 - \frac{54}{160} = 66.25\%$
Cuộn vải dệt PP và màng giấy Kraft không dính với nhau	112	36	$1 - \frac{36}{112} = 67.86\%$
Màng không được cắt thẳng	105	30	$1 - \frac{30}{105} = 71.43\%$
Cuộn màng bị gấp sợi, gò sợi	105	30	$1 - \frac{30}{105} = 71.43\%$