

VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN
PHÂN VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN PHÍA NAM


BÁO CÁO TÓM TẮT
ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU CƠ GIỚI HÓA HỆ THỐNG XẾP DỠ
HÀNG TỪ BOONG TÀU LÊN CẢNG CẢ TỈNH BẾN TRE

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI: ThS. NGUYỄN NHƯ' SƠN

Bà Rịa – Vũng Tàu, Năm 2023

VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN
PHÂN VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN PHÍA NAM
📖📖📖

BÁO CÁO TÓM TẮT
ĐỀ TÀI: NGHIÊN CỨU CƠ GIỚI HÓA HỆ THỐNG XẾP DỠ
HÀNG TỪ BOONG TÀU LÊN CẢNG CÁ TỈNH BẾN TRE

CƠ QUAN CHỦ TRÌ
PHÂN VIỆN TRƯỞNG



Phạm Quốc Huy

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

ThS. Nguyễn Như Sơn

SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ BẾN TRE

Bà Rịa - Vũng Tàu, Năm 2023

DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THỰC HIỆN

TT	Họ và tên, học hàm học vị	Chức danh thực hiện đề tài	Tổ chức công tác
1	ThS. Nguyễn Như Sơn	Chủ nhiệm đề tài	Phân Viện Nghiên cứu hải sản phía Nam
2	KS. Nguyễn Phan Phước Long	Thư ký đề tài	Phân Viện Nghiên cứu hải sản phía Nam
3	ThS. Trần Xuân Lâm	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu hải sản phía Nam
4	KS. Võ Thị Thanh Vân	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu hải sản phía Nam
5	KS. Trương Quốc Cường	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu hải sản phía Nam
6	ThS. Đinh Xuân Hùng	Thành viên chính	Phân Viện Nghiên cứu hải sản phía Nam
7	KS. Nguyễn Hữu Nhơn	Thành viên chính	Ban quản lý Cảng cá tỉnh Bến Tre
8	KS. Võ Hoàng Đông	Thành viên chính	Ban Quản lý Cảng cá tỉnh Bến Tre
9	KS. Huỳnh Tiến Trung	Thành viên chính	Phân Viện Cơ điện nông nghiệp và sau thu hoạch
10	ThS. Lê Văn Quý	Thành viên chính	Phân Viện Cơ điện nông nghiệp và sau thu hoạch
11	KS. Dương Hải Đăng	Thành viên chính	Trung tâm dịch vụ việc làm tỉnh Bến Tre
12	ThS. Nguyễn Hải Bằng	Thành viên chính	Chi cục Thủy sản tỉnh Bến Tre
13	CN. Huỳnh Quang Triệu	Thành viên chính	Hội đồng nhân dân tỉnh Bến Tre
14	ThS. Trần Ngọc Phụng	Thành viên chính	Chi cục Quản lý chất lượng Nông lâm sản và Thủy sản tỉnh Bến Tre

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC BẢNG	v
DANH MỤC CÁC HÌNH	v
LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC	3
1.1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU NƯỚC NGOÀI	3
1.1.1. Tình hình xếp dỡ hàng tại cảng cá.....	3
1.1.2. Tình hình xếp dỡ hàng trên tàu cá	3
1.2. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC	4
1.2.1. Các tiêu chí phân loại cảng cá	4
1.2.2. Xếp dỡ hàng hóa tại cảng cá.....	4
1.2.3. Thực trạng kết cấu tàu cá Việt Nam	5
1.2.3. Hiện trạng xếp dỡ hàng tại cảng cá tỉnh Bến Tre	5
1.2.3.1. Thực trạng tại cảng cá	5
1.2.3.2. Thực trạng tàu cá tỉnh Bến Tre	5
1.3. TỔNG HỢP, LỰA CHỌN KẾT CẤU VÀ VẬT LIỆU CHẾ TẠO	5
1.3.1. Vật liệu chế tạo băng tải	5
1.3.2. Cân định lượng cho băng tải.....	5
CHƯƠNG II: TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	6
2.1. Tài liệu nghiên cứu	6
2.2. Đối tượng nghiên cứu	6
2.2. Cách tiếp cận	6
2.3. Phương pháp nghiên cứu	6
2.3.1. Phương pháp thu thập số liệu	6
2.3.2. Phương pháp thu và bảo quản mẫu	6
2.3.3. Phương pháp đánh giá chất lượng	6
2.3.4. Phương pháp lựa chọn và tính toán thiết kế	6
2.3.5. Phương pháp xử lý số liệu	6
CHƯƠNG III: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	7
3.1. HIỆN TRẠNG CƠ GIỚI HÓA VÀ ATVSTP TRÊN TÀU CÁ VÀ CẢNG CÁ TỈNH BẾN TRE	7
3.1.1. Hiện trạng cơ giới hóa trên tàu cá xa bờ tỉnh Bến Tre	7
3.1.2. Hiện trạng cơ giới hóa tại Cảng cá tỉnh Bến Tre.....	7
3.1.3. Công tác an toàn vệ sinh thực phẩm trên tàu cá và cảng cá tỉnh Bến Tre.....	7
3.2. TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ HỆ THỐNG XẾP DỠ HÀNG PHÙ HỢP VỚI ĐIỀU KIỆN CẢNG CÁ.....	7
3.2.1. Nguyên lý hoạt động của băng tải	7
3.2.2. Yêu cầu thông số đầu vào.....	8
3.2.3. Tính toán xác định kết cấu khung hệ thống xếp dỡ.....	8
3.2.3.1. Chọn vật liệu khung.....	8

3.2.3.2. Tính toán kích thước khung của hệ thống xếp dỡ	8
3.2.4. Tính toán lựa chọn cơ cấu truyền động	9
3.2.4.1. Tính toán nhíp vận chuyển	9
3.2.4.2. Lựa chọn loại dây băng	9
3.2.4.3. Kiểm tra điều kiện không trượt	9
3.2.4.4. Tính toán tốc độ băng tải	9
3.2.4.5. Tính toán công suất truyền dẫn	9
3.2.4.6. Tính toán và lựa chọn con lăn	9
3.2.4.7. Tính toán số vòng quay của động cơ	9
3.2.4.8. Tính toán và lựa chọn khung mái che	9
3.2.5. Thiết kế phần điện của hệ thống xếp dỡ	9
3.2.6. Tính toán và thiết kế hệ thống cân điện tử	10
3.2.6.1. Yêu cầu thiết kế	10
3.2.6.2. Thiết kế sơ đồ khối	10
3.2.6.3. Lựa chọn bộ điều khiển	10
3.2.6.4. Tính toán thiết kế khung và bàn cân	11
3.2.6.4.1. Kiểm nghiệm bền cho bàn cân và đế cân	11
3.2.6.4.2. Kiểm nghiệm bền cho khung đỡ cân	11
3.2.6.5. Thiết kế phần điện cân định lượng	12
3.2.6.7. Lựa chọn cân điện tử	12
3.3. CHẾ TẠO HỆ THỐNG XẾP DỠ HÀNG TẠI CẢNG CÁ	12
3.3.1. Yêu cầu trong chế tạo khung băng tải	12
3.3.2. Chế tạo khung cố định băng tải chính	12
3.3.3. Chế tạo khung co rút băng tải chính	13
3.3.4. Chế tạo băng tải phụ	14
3.3.5. Chế tạo rulo và con lăn	15
3.3.5.1. Yêu cầu	15
3.3.5.2. Gia công rulo	15
3.3.5.2.1. Liệt kê các yêu cầu kỹ thuật	15
3.3.5.2.2. Chọn phương pháp chế tạo phôi	15
3.3.5.2.3. Các bước gia công rulo	15
3.3.6. Lắp ráp và vận hành hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá	16
3.3.6.1. Lắp ráp các cụm dùng chung cho các băng tải	16
3.3.6.1.1. Lắp ráp cụm con lăn đỡ	16
3.3.6.1.2. Lắp ráp cụm rulo bị động	17
3.3.6.1.3. Lắp ráp cụm rulo chủ động	17
3.3.6.1.4. Lắp ráp băng tải co rút	17
3.3.6.1.5. Lắp ráp băng tải chính	18
3.3.6.2. Lắp ráp băng tải phụ	19

3.4.1. Kết quả vận hành thử nghiệm hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng	20
3.4. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SỬ DỤNG HỆ THỐNG XẾP DỠ HÀNG TỪ BOONG TÀU LÊN CẢNG CÁ	21
3.4.2. Xây dựng quy trình vận hành và bảo trì hệ thống xếp dỡ hàng	21
3.4.2.1. Kỹ thuật vận hành hệ thống xếp dỡ hàng	21
3.4.2.2. Bảo trì hệ thống xếp dỡ hàng.....	22
3.4.3. Hiệu quả sử dụng hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá.....	22
3.4.4. Hiệu quả xã hội.....	23
CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	23
4.1. Kết luận.....	23
4.2. Kiến nghị	24
4.3. Đề xuất kế hoạch áp dụng kết quả nghiên cứu	24
PHỤ LỤC: MỘT SỐ HOẠT ĐỘNG CỦA ĐỀ TÀI.....	25

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1. Vật tư tủ điện băng tải chính	9
Bảng 2. Cân định lượng IND-SL-Smart.....	12
Bảng 3. Các chi tiết của khung cố định băng tải chính	12
Bảng 4. Các bước hàn khung cố định băng tải chính	13
Bảng 5. Các chi tiết hàn khung co rút 1	13
Bảng 6. Các chi tiết của khung co rút 2.....	13
Bảng 7. Các bước hàn khung co rút 1	14
Bảng 8. Các bước hàn khung co rút 2	14
Bảng 9. Các chi tiết trong khung thân băng tải phụ	14
Bảng 10. Các chi tiết trong khung giá đỡ băng tải phụ	14
Bảng 11. Các bước hàn khung thân băng tải phụ.....	15
Bảng 12. Các bước hàn khung giá đỡ băng tải phụ.....	15
Hình 13. Bảng vẽ chi tiết của rulo	15
Bảng 14. Các bước gia công của nguyên công 1.....	16
Bảng 15. Các bước gia công của nguyên công 2.....	16
Bảng 16. Các bước gia công của nguyên công 3.....	16
Bảng 17. Các bước lắp cụm con lăn đỡ.....	16
Bảng 18. Các bước lắp rulo bị động.....	17
Bảng 19. Các bước lắp cụm rulo chủ động	17
Bảng 20. Các bước lắp ráp băng tải co rút	17
Bảng 21. Các bước lắp ráp băng tải chính.....	18
Bảng 22. Tổng hợp nguyên vật liệu chế tạo băng tải chính	18
Bảng 23. Các bước lắp ráp khung trên băng tải phụ	19
Bảng 24. Các bước lắp ráp khung trên và khung dưới băng tải phụ	20
Bảng 25. Tổng hợp nguyên vật liệu chế tạo băng tải phụ	20

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1: Bản vẽ nguyên lý hệ thống băng tải vận chuyển cá từ tàu lên cảng.....	7
Hình 2: Kết quả phân tích von-Mises băng tải co rút.....	8
Hình 3: Kết quả phân tích ứng suất von-Mises băng tải phụ	8
Hình 4: Sơ đồ khối của hệ thống	10
Hình 5: Kết cấu cân	11
Hình 6: Mô hình vật lí của đế cân và load cell.....	11
Hình 7: Sơ đồ điện của cân định lượng	12
Hình 8: Sơ đồ vận hành hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng.....	21

LỜI MỞ ĐẦU

Tỉnh Bến Tre có 03 cảng cá (Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú), theo quyết định số 1976/QĐ-TTg ngày 12/11/2015 đã quy hoạch cảng cá Bình Đại là cảng cá loại I và hai cảng còn lại là cảng cá loại II. Tuy nhiên, để đạt được quyết định công nhận là cảng cá loại I và loại II, cần đảm bảo được tiêu chí có giới hóa khâu xếp dỡ từ 70% đến 90%. Theo báo cáo của Ban quản lý cảng cá, số lượng tàu cập Cảng lên hàng và hàng thủy sản đạt 2.044 lượt/ 32.632,33 tấn. Vấn đề vệ sinh môi trường, vệ sinh an toàn thực phẩm tại Cảng còn thấp. Hệ thống xử lý nước thải tại các cảng cá có công suất chưa phù hợp nên vấn đề môi trường còn gặp nhiều khó khăn. Ngoài ra, nhân sự thực hiện tại các cảng cá hiện tại vẫn còn thiếu hụt nên ảnh hưởng đến quản lý và phát triển cảng cá tại địa phương. Cơ sở vật chất tại cảng cá tỉnh Bến Tre đã được nâng cấp và đáp ứng phần lớn nhu cầu cập cảng của tàu cá tại địa phương. Các cầu cảng đã được mở rộng và có mái che đảm bảo thủy sản trong quá trình bốc xếp không bị ảnh hưởng bởi nắng, xe lạnh có thể tiếp cận tàu để bốc xếp dễ dàng. Tuy nhiên, công tác hậu cần dịch vụ tại cảng cá do các đơn vị tư nhân cung ứng thay vì nhà nước đầu tư, các cảng đều cho thuê mặt bằng kinh doanh và do các chủ cơ sở kinh doanh tự đầu tư thêm các hạ tầng phục vụ hoạt động của họ. Do vậy, năng lực phục vụ hoạt động của cảng còn yếu, dịch vụ cung ứng nước đá, lương thực thực phẩm chỉ đáp ứng được 50% nhu cầu của tàu cá khi ra khơi. Bên cạnh đó, công tác cung ứng, hỗ trợ cho việc chuyển tải sản phẩm thủy sản tại các cảng cá trên địa bàn tỉnh Bến Tre vẫn còn nhiều hạn chế hầu hết sử dụng lao động thủ công. Do đó, cần thiết phải chế tạo một hệ thống xếp dỡ để giảm bớt lao động thủ công, tăng năng suất xếp dỡ hàng hóa tại các cảng cá và kiểm soát được sản lượng lên các tại cảng, từng bước tháo gỡ thẻ vàng IUU cho nghề cá tại Việt Nam. Do đó, đề tài “*Nghiên cứu cơ giới hóa hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu cá lên cảng cá tỉnh Bến Tre*” được UBND tỉnh phê duyệt thực hiện nhằm cơ giới hóa khâu xếp dỡ tại cảng, tăng năng suất lao động, góp phần đảm bảo an toàn thực phẩm và giảm thất thoát sau thu hoạch tại tỉnh Bến Tre.

Khái quát mục tiêu, nội dung, sản phẩm nghiên cứu, thời gian, kinh phí và tổ chức phối hợp thực hiện, thể hiện chi tiết như sau:

1. Mục tiêu

1.1. Mục tiêu tổng thể: Ứng dụng hệ thống xếp dỡ hàng hóa từ tàu cá lên cảng nhằm cơ giới hóa khâu chuyên tải hàng hóa tại cảng, tăng năng suất lao động, góp phần đảm bảo an toàn thực phẩm và giảm thất thoát sau thu hoạch tại tỉnh Bến Tre.

1.2. Mục tiêu cụ thể

Thiết kế, chế tạo được hệ thống thiết bị xếp dỡ hàng hóa từ boong tàu lên cảng với công suất 15 tấn/giờ.

Xây dựng được quy trình vận hành và bảo dưỡng hệ thống thiết bị xếp dỡ hàng hóa đồng bộ từ boong tàu lên cảng.

Có được mô hình xếp dỡ hàng hóa từ boong tàu lên cảng cá.

2. Nội dung nghiên cứu của đề tài

Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan tài liệu và xây dựng thuyết minh đề cương

Nội dung 2: Đánh giá hiện trạng sử dụng trang thiết bị cơ giới hóa trên cảng cá

Nội dung 3: Nghiên cứu thiết kế, chế tạo hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá

Nội dung 4: Xây dựng mô hình sử dụng hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá

Nội dung 5: Tổng kết đánh giá.

3. Sản phẩm nghiên cứu

TT	Tên sản phẩm	Kết quả
I	Dạng I	
	Hệ thống xếp dỡ hàng hóa từ boong tàu lên cảng cá, năng suất 15 tấn/giờ	01 Hệ thống
II	Báo cáo chuyên đề	
1	Thuyết minh đề cương	01 Báo cáo
2	Đánh giá hiện trạng cơ giới hóa, hiện đại hóa cảng cá trong và ngoài nước.	01 Báo cáo
3	Đánh giá hiện trạng cơ giới hóa và ATVSTP trên tàu cá, cảng cá tỉnh Bến Tre	01 Báo cáo
4	Phân tích lựa chọn kết cấu hệ thống thiết bị xếp dỡ hàng tại cảng cá	01 Báo cáo
5	Tính toán, thiết kế và chế tạo băng tải phù hợp với điều kiện sản xuất tại cảng cá tỉnh Bến Tre.	01 Báo cáo
6	Tính toán, thiết kế và lắp đặt cân định lượng cho hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng cá.	01 Báo cáo
7	Hồ sơ thiết kế kỹ thuật hệ thống thiết bị xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá	01 Báo cáo
8	Xây dựng Quy trình chế tạo hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá tỉnh Bến Tre.	01 Báo cáo
9	Kết quả vận hành thử nghiệm hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng.	01 Báo cáo
10	Xây dựng quy trình sử dụng và bảo trì hệ thống xếp dỡ hàng.	01 Báo cáo
11	Phân tích hiệu quả sử dụng hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá.	01 Báo cáo
12	Báo cáo tổng kết và báo cáo tóm tắt	01 Báo cáo
III	Sản phẩm dạng III	
1	Kỹ thuật vận hành hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá	01 Tài liệu
2	Hiện trạng sử dụng trang thiết bị cơ giới hóa và ATVSTP tại cảng cá tỉnh Bến Tre	01 bài báo
IV	Sản phẩm dự kiến đăng ký bảo hộ	
1	Giải pháp hữu ích: Hệ thống thiết bị xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá	01 giải pháp hữu ích

4. Thời gian thực hiện: tháng 10/2021 đến tháng 03/2023. Gia hạn đến 30/6/2023

5. Kinh phí thực hiện: 1.459.488.800 đồng.

- Từ Ngân sách nhà nước: 1.205.639.000 đồng;
- Từ nguồn ngoài ngân sách nhà nước: 253.849.800 đồng.

6. Tổ chức phối hợp thực hiện

- Ban quản lý cảng cá tỉnh Bến Tre;
- Phân viện Cơ điện nông nghiệp và sau thu hoạch;
- Trung tâm dịch vụ việc làm tỉnh Bến Tre.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

1.1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU NƯỚC NGOÀI

1.1.1. Tình hình xếp dỡ hàng tại cảng cá

Trên thế giới, tàu cá công nghiệp hầu hết hệ thống thiết bị hỗ trợ khai thác, xếp dỡ, một số tàu có cả nhà máy sơ chế/chế biến đóng gói tại tàu. Theo nghiên cứu của Kimmerle (năm 1955), đã sử dụng máy bơm hút cá từ hầm chứa của tàu lên cảng

Tiếp đến là nghiên cứu của Mario (năm 1975) đã phát minh ra một thiết bị cơ giới dùng để vận chuyển cá từ từng lưới vây đưa lên boong tàu theo phương thẳng đứng.

Thiết bị lấy cá từ tàu cá lên cầu cảng cũng được Steckel và cộng sự nghiên cứu chế tạo vào năm 1997.

Tại Indonesia, Susanto và cộng sự năm 2020, đã chế tạo hệ thống băng chuyền tải cá từ tàu lên bến cảng có chiều dài 5 m, tốc độ quay của động cơ là 70 vòng/phút. Hệ thống bao gồm năm thành phần chính: mô tơ, băng tải PVC, mái che, giá đỡ và bánh xe.

Nghiên cứu của Kyung-Chang và cộng sự (năm 2020) đã chế tạo hệ thống vận chuyển liên tục được áp dụng để chuyển sản phẩm thủy sản từ tàu đánh cá lên cảng và vào nhà máy sơ chế.

Tại chợ cá Hachinole, Nhật cũng ứng dụng một hệ thống chuyển tải để chuyển cá từ tàu lên cầu cảng và vào khu xử lý.

Tại Ấn Độ và nước Anh ở các cảng cá quy mô nhỏ đều sử dụng hệ thống băng tải cao su để tải nước đá từ cảng xuống tàu nhỏ. Các hệ thống này chỉ phục vụ cấp đá từ cảng xuống tàu mà không có chức năng tải cá từ tàu lên cảng.

Ở hồ Utah của Mỹ và ở Philippines sử dụng băng tải cao su để tải cá từ mép cảng vào nhà máy.

1.1.2. Tình hình xếp dỡ hàng trên tàu cá

Nghiên cứu cải tiến và chế tạo các thiết bị cơ khí mới hoạt động trên tàu cá như thiết bị kéo lưới, thiết bị kéo dây câu, giữ lưới,...

Barr và cộng sự (1974) đã chế tạo hệ thống tải cá từ lưới lên boong tàu. Hệ thống tải cá bao gồm máy bơm được kết nối với máy phát điện nối vào một ống có hình bầu dục dài để định hướng các loài cá có kích thước lớn để đưa cá lên mạn tàu.

Mario (năm 1975) đã đăng ký sáng chế Hoa Kỳ cho thiết bị băng tải cá dạng đứng. Đây là một thiết bị có cấu tạo đơn giản, gọn, nhẹ, nhằm hỗ trợ ngư dân chuyển tải cá từ lưới lên boong tàu hay tải cá từ hầm bảo quản lên cảng. Thiết bị bao gồm một khung mang một vành đai vô tận. Đai được bố trí với nhiều giỏ và phần dưới của vành đai kéo dài xuống nước. Sự quay của con lăn làm cho giỏ gom lại và sau đó nâng cá lên. Thiết bị này có thể dễ dàng thu gọn để cất giữ.

Hayaki và cộng sự (năm 1975) đã công bố phương pháp tải cá từ vùng nước này sang vùng nước khác. Thiết bị hút và chuyển cá có một bể kín được nối với ống hút nước và ống chuyển cá. Hoạt động hút nước qua ống hút nước và hoạt động chuyển cá qua ống chuyển cá được thay đổi luân phiên, nhờ đó cá đánh bắt được có thể được chuyển đến bất kỳ nơi nào mong muốn với sự hỗ trợ của phương tiện cơ học với hiệu quả cao. Thiết bị có thể được ứng dụng để tải cá từ lưới vào hầm chứa và từ hầm chứa lên cảng. Hệ thống giúp tiết kiệm thời gian và sức người, nhưng có thể gây tổn thương cơ học cá vì ma sát trong đường ống.

Einarsson (năm 1986) đã chế tạo thành công một thiết bị giữ lưới để loại cá ra khỏi lưới sau khi đánh bắt.

Tiếp đến, Michon và Dominique (năm 2003) đã cải tiến thiết bị kéo dây câu. Thiết bị giúp việc kéo thả dây câu trở nên thuận tiện và dễ dàng hơn.

Dehong (năm 2006) đã chế tạo thiết bị kéo lưới tự động nhờ vào hệ thống con lăn và động cơ thủy lực. Máy kéo lưới tự động cung cấp lực kéo ma sát cho con lăn cao su bằng hệ thống động cơ thủy lực, dẫn động đến một bánh răng bằng hộp số. Máy kéo lưới có các đặc điểm là lực kéo tốt, giảm gãy và mài mòn lưới, vận hành thuận tiện.

Defu và Song (năm 2013) đã chế tạo máy giữ lưới rê. Trước kia lưới rê cần ít nhất 02 ngư dân để tham gia giữ cá ra khỏi lưới, tuy nhiên khi áp dụng thiết bị này thì chỉ cần duy nhất một người để vận hành thiết bị.

Theo Zhiwen và Wenyue (năm 2013) đã cải tiến thiết bị kéo lưới giúp ngư dân ít hao tổn sức lực và giảm thời gian kéo lưới. Máy kéo lưới có những lợi ích như: kết cấu hợp lý, trọng lượng nhẹ, sức bền lớn, khả năng chống gió mạnh.

Tebbut và David (năm 2014) trong quá trình khảo sát thực tế nhận thấy ngư dân rất vất vả trong quá trình kéo lưới, đã tiến hành chế tạo tời kéo lưới tự động bằng hệ thống thủy lực. Nghiên cứu này đã giúp ngư dân tiết kiệm được sức người và thời gian thu lưới.

John (năm 2015) đã nghiên cứu thiết bị thu cá cho nghề câu tay. Thiết bị bao gồm một túi chứa cá được di chuyển dọc theo dây câu để bao bọc lấy cá sau đó thiết bị truy xuất để kéo túi chứa cá lên tàu. Thuận tiện của thiết bị này là có thể thu cá lên tàu mà không cần tốn sức người và không gây tổn thương cho cá.

Nhìn chung, xếp dỡ hàng trên tàu cá hay cảng cá đã được nghiên cứu và ứng dụng ở nhiều quốc gia trên thế giới. Hệ thống xếp dỡ hàng hóa (cá hoặc nước đá) có kết cấu khá đa dạng, dây băng tải chủ yếu là cao su/ PVC và áp dụng vào cảng cá của các nước như Philippines, Indonesia, Hàn Quốc, Nhật Bản, ... để tăng năng suất vận chuyển và nâng cao hiệu quả hoạt động của hệ thống. Tuy nhiên, các hệ thống xếp dỡ hàng hầu hết không sử dụng mái che để hạn chế ánh nắng/ mưa chiếu trực tiếp vào sản phẩm làm giảm chất lượng, đặc biệt là sản phẩm thủy sản rất nhạy cảm với ánh nắng. Như vậy, trong nghiên cứu này nhóm sẽ tích hợp thêm mái che cho hệ thống xếp dỡ hàng hóa tại cảng cá tỉnh Bến Tre.

1.2. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU TRONG NƯỚC

1.2.1. Các tiêu chí phân loại cảng cá

Theo điều 78 của Luật Thủy sản 2017 về các tiêu chí phân loại cảng cá tại Việt Nam, cụ thể như sau: Đối với cảng cá loại I phải cơ giới hóa tối thiểu 90%; Đối với cảng cá loại II cơ giới hóa tối thiểu 70%.

1.2.2. Xếp dỡ hàng hóa tại cảng cá

Xếp dỡ nước đá xay tại cảng cá: Các thiết bị vận chuyển nước đá này chủ yếu là dạng băng tải liên tục và sử dụng hầu hết ở các cảng cá trên cả nước.

Xếp dỡ hàng hóa tại cảng cá: chủ yếu lao động thủ công, nặng nhọc và nguy hiểm việc này tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn lao động, đặc biệt là điều kiện thời tiết khắc nghiệt (mưa, gió lạnh). Đa số dịch vụ do tư thương cung cấp, có 91,6% có dịch vụ cung cấp nước đá ngay tại cảng. Chỉ có một số cảng cá loại I mới có hệ thống cầu hoặc xe cầu, đa số các cảng cá loại II đều phải bốc dỡ hàng hóa bằng thủ công. Do đó thời gian bốc dỡ hàng tại các cảng cá dài, ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm khai thác.

ATVSTP tại cảng: Rất nhiều cảng cá có mặt bằng chật hẹp, lầy lội, thiếu nguồn nước, nhất là nước vệ sinh tàu, không có hoặc thiếu người làm các công tác vệ sinh...; Số lượng cảng cá có giấy chứng nhận hợp quy còn rất thấp, chỉ 20,4% tổng số cảng điều tra và 59,2% cảng cá được cấp giấy chứng nhận ATVSTP.

Ngoài ra, việc truy suất nguồn gốc thủy sản đang được các cán bộ quản lý tại cảng đang phải ghi chép bằng thủ công, tốn nhiều nhân lực.

1.2.3. Thực trạng kết cấu tàu cá Việt Nam

Nhóm tàu xa bờ (chiều dài tàu $\geq 15\text{m}$) là 49.500 chiếc, chiếm 52,3% tổng số tàu cá trong cả nước. Vật liệu làm vỏ tàu cá, chủ yếu là vỏ gỗ, chiếm 98,0% tổng số tàu cá của cả nước, vật liệu vỏ thép chiếm 0,5% số lượng tàu cá cả nước.

Tàu cá Việt Nam có khoảng 3-7 hầm cá/tàu với sức chứa dao động từ 1,6 - 8,0 tấn/hầm. Ngoài ra, trang thiết bị và dụng cụ phục vụ bảo quản sản phẩm trên tàu cá ở nước ta chủ yếu là khay nhựa và túi PE, mức độ trang bị tùy thuộc vào quy mô hầm, số lượng hầm và nghề khai thác.

1.2.3. Hiện trạng xếp dỡ hàng tại cảng cá tỉnh Bến Tre

1.2.3.1. Thực trạng tại cảng cá

Số lượng tàu về cập Cảng lên hàng và hàng thủy sản đạt 2.044 lượt, tương đương khoảng 33 nghìn tấn.

Vệ sinh môi trường, vệ sinh an toàn thực phẩm tại Cảng còn thấp.

Hệ thống xử lý nước thải tại các cảng cá có công suất chưa phù hợp.

Năng lực phục vụ hoạt động của cảng còn yếu, dịch vụ cung ứng nước đá, lương thực thực phẩm chỉ đáp ứng được 50% nhu cầu của ngư dân. Ngoài ra, chuyển tải hàng, tại các cảng cá còn nhiều hạn chế.

1.2.3.2. Thực trạng tàu cá tỉnh Bến Tre

Hầm bảo quản sản phẩm thủy sản: dao động từ 4-9 hầm với sức chứa dao động từ 4-15 tấn/hầm, tùy thuộc vào từng loại nghề khai thác. Ngoài ra, sử dụng khay nhựa và túi PE để chứa sản phẩm thủy sản sau khai thác để bảo quản.

Công tác ATVSTP: chưa được quan tâm nhiều.

1.3. TỔNG HỢP, LỰA CHỌN KẾT CẤU VÀ VẬT LIỆU CHẾ TẠO

1.3.1. Vật liệu chế tạo băng tải

Kết cấu hệ thống xếp dỡ: tích hợp một số dạng kết cấu lại với nhau như: dạng thẳng kết hợp với có thể di chuyển và dạng nghiêng. Ngoài ra, hệ thống xếp dỡ hàng sẽ được bổ sung thêm các dạng khác như co rút.

Vật liệu khung: loại thép không gỉ và kết cấu là các loại hộp hoặc tròn.

Rulo băng tải: rulo cánh lồng làm rulo chủ động và rulo trơn làm rulo bị động.

Vật liệu dây băng: là vật liệu cao su tổng hợp.

Mô tơ và hộp số giảm tốc: Mô tơ không đồng bộ và hộp giảm tốc trục vít phù hợp với điều kiện sản xuất băng tải tại cảng cá.

1.3.2. Cân định lượng cho băng tải

Cảm biến trọng lượng: lựa chọn cảm biến tải trọng (Load cell).

Bộ vi xử lý: lựa chọn loại bộ vi xử lý 32bit.

Bộ chuyển đổi tương tự kỹ thuật số (ADC): lựa chọn loại so sánh tuần tự để thiết kế cân cho cân điện tử dành cho băng tải.

Chuẩn giao tiếp: RS-232.

Hiển thị dữ liệu cân: màn hình LCD.

CHƯƠNG II: TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tài liệu nghiên cứu

Một số kết quả nghiên cứu trước đây; Số liệu điều tra, khảo sát của đề tài;- Một số thông tin khác được cập nhật trên các Website.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Nghề lưới kéo, vây, rê và dịch vụ hậu cần và lao động bốc xếp hàng tại Cảng cá.

2.2. Cách tiếp cận

Ban chủ nhiệm đề tài đã thực hiện 03 cách tiếp cận, cụ thể như sau: Tiếp cận khoa học, tiếp cận với thực tiễn, Tiếp cận với thị trường.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp thu thập số liệu

- Thu thập số liệu thứ cấp: lấy thông tin từ Chi cục Thủy sản Bến Tre.
- Thu thập số liệu sơ cấp: 96 phiếu điều tra (tàu cá, cảng cá).

2.3.2. Phương pháp thu và bảo quản mẫu

Mẫu lấy theo TCVN 5276-90. Theo đó thu thập 18 phiếu (09 đối chứng; 09 thử nghiệm)

2.3.3. Phương pháp đánh giá chất lượng

Đánh giá cảm quan và phân tích chất lượng vi sinh.

2.3.4. Phương pháp lựa chọn và tính toán thiết kế

Cơ sở lựa chọn và tính toán thiết kế: Cơ động phù hợp với thủy triều và kết cấu cầu cảng; độ dốc băng tải nhỏ hơn 30 độ; Có mái che; Lưu trữ được dữ liệu sản lượng; Vật liệu chế tạo đảm bảo ATVSTP và dễ mua.

2.3.5. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel 2016 để nhập và xử lý các số liệu tính toán ở dạng thống kê thông thường; Sử dụng Autocad 2016 để xây dựng bộ bản vẽ và phần mềm CAE để tính toán độ bền chịu lực của vật liệu.

2.3.5.1. Tính toán thiết kế hệ thống xếp dỡ hàng

Công thức tính toán thiết kế hệ thống xếp dỡ hàng. Cụ thể là tài liệu Bridgestone, Conveyor Belt Design Manual. Bridgestone corporation, Tokyo, Japan.

2.3.5.2. Xác định tỷ trọng xuất khẩu sản phẩm thủy sản

Theo thông tư 17/2019/TT-BKHCHN ngày 10/12/2019

CHƯƠNG III: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. HIỆN TRẠNG CƠ GIỚI HÓA VÀ ATVSTP TRÊN TÀU CÁ VÀ CẢNG CÁ TỈNH BẾN TRE

3.1.1. Hiện trạng cơ giới hóa trên tàu cá xa bờ tỉnh Bến Tre

Quy mô tàu cá: tàu cá xa bờ có 99,85% vật liệu vỏ gỗ, kích thước chủ yếu dưới 24m

Trang thiết bị cơ giới hóa trên tàu cá: Chủ yếu là máy thu ngư cụ, hệ thống câu, vớt. Tuy đã, giảm bớt sức lao động nhưng mới ở dạng bán cơ giới.

Hầm và trang thiết bị bảo quản: dao động từ 2 - 10 hầm/tàu, tương ứng với sức chứa từ 3,5 - 10,5 tấn/hầm và có trên 50% tàu cá trang bị hầm PU, đặc biệt 100% tàu lưới vây làm hầm PU. Ngoài ra, tàu cá sử dụng túi PE và khay nhựa để chứa sản phẩm thủy sản trước khi cho đưa xuống dưới hầm bảo quản.

3.1.2. Hiện trạng cơ giới hóa tại Cảng cá tỉnh Bến Tre

Quy mô cảng cá: Mức độ đầu tư trang thiết bị cơ khí, thiết bị bảo quản của 02 cảng còn thấp. Năng lực xếp dỡ hàng tại cảng cá Bình Đại cao hơn so với các cảng khác.

Cầu cảng tại cảng cá Bình Đại: kích thước (ngang 8,0 m và dài 90,0m); Thủy triều có biên độ dao động lớn từ 0,5m đến 2,5m so với mặt bằng cầu cảng; Mật độ tàu cập cảng bình quân từ 3-4 tàu/ngày; Thời gian lên sản phẩm dao động từ 3,5 - 8,0 giờ/tàu, tùy thuộc vào sản lượng của từng tàu; Xe đông lạnh, xe tải, xe 3 bánh và xe máy chạy ra vào liên tục.

Sơ đồ xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá, gồm 06 công đoạn: từ hầm bảo quản lên boong tàu; từ boong tàu sang cầu cảng; cầu cảng; Phân loại; Cân; vận chuyển lên xe.

Ước tính bình quân một dây truyền bốc dỡ khoảng 07 tấn/giờ. Năng suất bốc dỡ chưa đáp ứng yêu cầu so với hiện trạng tàu cá cập cảng, đặc biệt vào mùa vụ khai thác chính.

3.1.3. Công tác an toàn vệ sinh thực phẩm trên tàu cá và cảng cá tỉnh Bến Tre

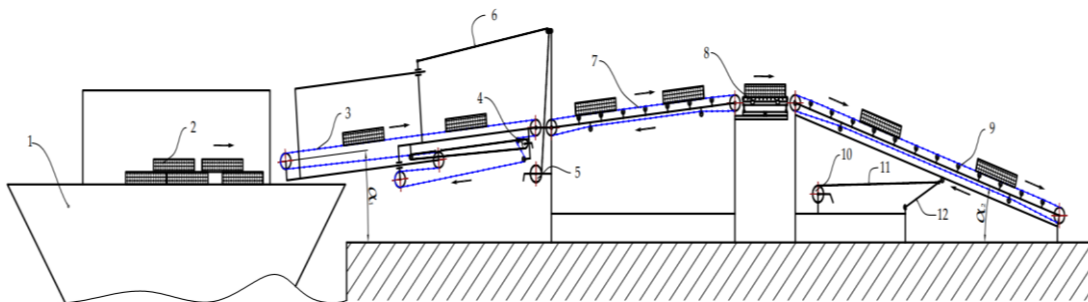
An toàn vệ sinh thực phẩm trên tàu cá: công tác ATVSTP trên tàu cá xa bờ tỉnh Bến Tre đã được quan tâm nhưng chưa cao đặc biệt là nghề lưới rê. Nhận thức của ngư dân về vấn đề suy giảm chất lượng sản phẩm còn hạn chế, cần tích cực tuyên truyền để nâng cao nhận thức của ngư dân về vấn đề này.

Nhu cầu ứng dụng công nghệ mới của tàu cá: nhu cầu ứng dụng công nghệ bảo quản cao hơn công nghệ khai thác.

An toàn vệ sinh thực phẩm tại cảng: Công tác xác nhận nguồn gốc thủy sản; Công tác kiểm tra, giám sát an toàn vệ sinh thực phẩm tại cảng; Công tác vệ sinh môi trường tại cảng cá; Hệ thống xử lý nước thải: công suất từ (150 - 300) m³/giờ.

3.2. TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ HỆ THỐNG XẾP DỠ HÀNG PHÙ HỢP VỚI ĐIỀU KIỆN CẢNG CÁ

3.2.1. Nguyên lý hoạt động của băng tải vận chuyển cá từ tàu lên cảng



Hình 1: Bản vẽ nguyên lý hệ thống băng tải vận chuyển cá từ tàu lên cảng

Chú thích:

- | | | |
|---------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 – Tàu cá | 5 – Tay quay nâng hạ băng tải co rút | 9 – Băng tải phụ |
| 2 – Khay cá | 6 – Cáp tời nâng hạ băng tải co rút | 10 – Tay quay nâng hạ băng tải phụ |
| 3 – Băng tải co rút | 7 – Băng tải chính | 11 – Dây cáp nâng hạ băng tải phụ |
| 4 – Tay quay co rút | 8 – Cân định lượng | 12 – Đòn bẩy nâng hạ băng tải phụ |

Hệ thống băng tải được đặt trên cầu tàu sao cho băng tải co rút hướng ra tàu cá (1) neo đậu sát cầu tàu. Băng tải co rút (3) được điều chỉnh chiều dài cho phù hợp với khoảng cách của tàu và cầu tàu nhờ palăng (4), được điều chỉnh độ cao phù hợp với boong tàu (bằng cách điều chỉnh góc nghiêng α_1) nhờ palăng (5) thông qua dây cáp (6). Ngư dân sẽ bốc xếp khay cá (2) trên boong tàu đặt vào băng tải co rút sao cho tại mọi thời điểm bất kỳ luôn có hai khay trên băng tải. Các khay cá được tải đi từ băng tải co rút (3) qua băng tải chính (7) và dừng ở cân định lượng (8) trong 3 giây để cân và ghi kết quả. Sau khi cân xong, ngư dân đưa khay cá (2) tới băng tải phụ (9) và khay cá được tải đến điểm tập kết. Tùy thuộc vào điểm tập kết là trên cầu tàu hay trên xe đậu sẵn mà băng tải phụ được điều chỉnh độ cao phù hợp (bằng cách điều chỉnh góc nghiêng α_1) bằng palăng (10) thông qua dây cáp (11) và đòn bẩy (12).

3.2.2. Yêu cầu thông số đầu vào

Năng suất: $Q = 15.000 \text{ kg/giờ}$;

Chiều dài vận chuyển băng tải chính là 6,80m và băng tải phụ là 3,7m;

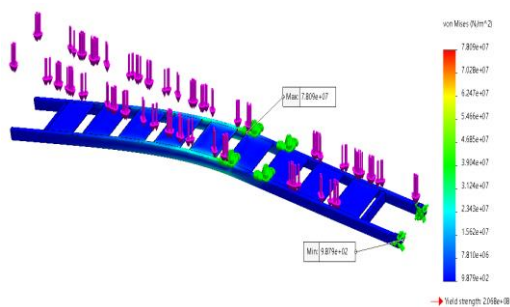
Độ cao vận chuyển so với mặt cầu cảng là 1,3m;

Kích thước vật liệu: khay chứa cá (525mm x 325mm x 150mm) và bao tải mục khô (100 - 300 kg/bao).

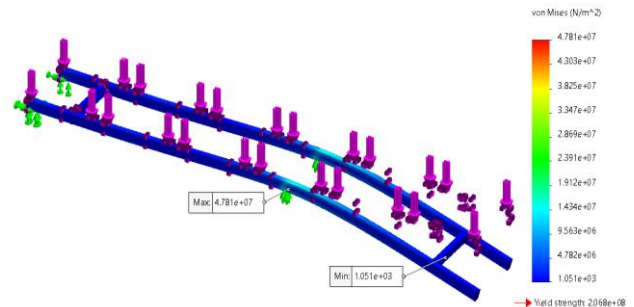
3.2.3. Tính toán xác định kết cấu khung hệ thống xếp dỡ**3.2.3.1. Chọn vật liệu khung**

Chọn vật liệu thép không gỉ 304. Loại inox hộp 304 kích thước 40x80x2,5

Kiểm nghiệm bền băng tải



Hình 2: Kết quả phân tích von-Mises băng tải co rút



Hình 3: Kết quả phân tích ứng suất von-Mises băng tải phụ

Theo kết quả phân tích, ứng suất von-Mises lớn nhất suy ra kết cấu đủ bền.

3.2.3.2. Tính toán kích thước khung của hệ thống xếp dỡ

a. Kích thước bộ phận cố định: Kích thước bộ phận cố định (dài x rộng x cao) là 3.350mm x 1.000mm x 1.300mm.

b. Kích thước bộ phận co rút: Kích thước của bộ phận co rút sẽ là 6.800 - 3.350 = 3.450mm. Kết cấu này được chia thành 02 phần trong đó: Phần liên kết với bộ phận cố định là 1.800mm và phần co rút là 1.700mm. Như vậy, kích thước của bộ phận co rút là 3.450mm x 710mm x 480mm.

c. Kích thước băng tải phụ: Khung băng tải (dài x rộng - phủ bì): 3.700mm x 927mm;
Giá đỡ băng tải phụ (dài x rộng x cao): 1.500mm x 1.000mm x 885mm.

3.2.4. Tính toán lựa chọn cơ cấu truyền động

3.2.4.1. Tính toán nhịp vận chuyển

Tàu cầu năng suất $N = 15.000 \text{ kg/h}$ và khối lượng một khay cá $m_0 = 15 \text{ kg}$ thì ta có:

Số khay cá vận chuyển được trong một giờ là 1.000 khay

Thời gian vận chuyển một khay cá tính theo năng suất là $t_v = 3,6\text{s}$. Vì vậy, ta chọn nhịp vận chuyển cho toàn hệ thống là $t = 3,6\text{s}$.

3.2.4.2. Lựa chọn loại dây băng

Với kích thước khay D510xR350xC110, loại dây băng tải được chọn là dây băng cao su có bề rộng 400mm.

3.2.4.3. Kiểm tra điều kiện không trượt

Với $k = 0,75$ (Russ Engineering Group, 2000) là hệ số ma sát tĩnh giữa khay cá bằng nhựa PE và cao su trong điều kiện tiếp xúc ướt $\alpha \leq \arctan(0,75) = 36,8^\circ$. Góc nghiêng yêu cầu lớn nhất của băng tải là $\alpha_n = 23^\circ < \alpha$ cho nên khay cá sẽ không bị trượt xuống.

3.2.4.4. Tính toán tốc độ băng tải

Vận tốc lớn nhất: $V_{max} = 1,89 \text{ m/s}$; Vận tốc nhỏ nhất: $V_{min} \approx 0,3 \text{ m/s}$

Thực nghiệm cho thấy, tốc độ băng tải phù hợp $V = 0,8\text{m/s}$. Lúc đó, khoảng cách giữa 2 khay cá trên băng: $S_k = 0,8 \times 3,6 = 2,9\text{m}$

3.2.4.5. Tính toán công suất truyền dẫn

Băng tải cơ rút: $P = 0,63 \text{ (kW)}$. Chọn công suất motor là $0,75 \text{ kW}$.

Băng tải cố định: $P = 0,364 \text{ (kW)}$. Chọn công suất motor là $0,375 \text{ (kW)}$

Băng tải phụ: $P = 0,64 \text{ (kW)}$. Chọn công suất motor là $1,125\text{kW}$

3.2.4.6. Tính toán và lựa chọn con lăn

Puly chủ động và bị động: $D_{cd} = D_{bd} = 140 \text{ (mm)}$; Con lăn đỡ: $D_{cd} = 0,2.D_{cd} \approx 42 \text{ (mm)}$; Khoảng cách giữa các con lăn đỡ là 500mm .

3.2.4.7. Tính toán số vòng quay của động cơ

Số vòng quay của rulo là 110 vòng/phút. Ta chọn loại động cơ giảm tốc không đồng bộ 1 pha, có vận tốc $n = 1.450 \text{ vòng/phút}$, hộp giảm tốc với tỉ số truyền $1/12,5$. Lúc đó, tốc độ đầu ra của hộp giảm tốc là 116 vòng/phút. Trên thực tế, vận tốc băng tải sẽ tăng lên một lượng là: $V_{bt} = 51 \text{ m/phút}$. Sai số tốc độ là $\Delta V = 3\%$. Sai số này chấp nhận được.

3.2.4.8. Tính toán và lựa chọn khung mái che

Chọn vật liệu Inox tròn 304 phi 21,7mm dày 2mm có độ bền kéo $\sigma_k = 520 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ và trọng lượng là $5,8 \text{ kg/m}$. Vật liệu sử dụng vật liệu PVC.

3.2.5. Thiết kế phần điện của hệ thống xếp dỡ

Bảng 1. Vật tư tủ điện băng tải chính

TT	Tên thiết bị	Băng tải chính	Băng tải phụ
1	CB khối 1 pha, 15A	1	1
2	Contactơ pha, 6A	2	2
3	Relay nhiệt 0.63 ÷ 18A	2	2
4	Động cơ giảm tốc 1 pha, 1HP, 1/10	1	-
5	Động cơ giảm tốc 1 pha, 0.5HP, 1/10	1	-
6	Động cơ 1 pha, 1.5hp, 1/10	-	1

TT	Tên thiết bị	Bảng tải chính	Bảng tải phụ
7	Cầu chì kiếng 3A	1	1
8	Công tắc ON/OFF	1	1
9	Tủ điện 300x300x210 Inox 304	1	1

3.2.6. Tính toán và thiết kế hệ thống cân điện tử

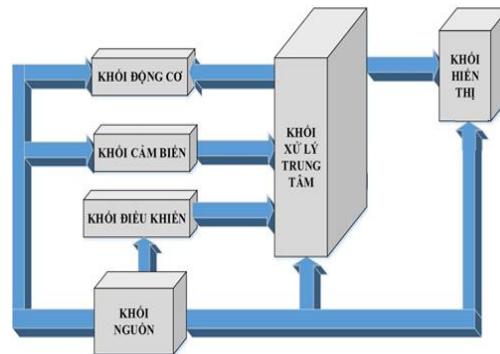
3.2.6.1. Yêu cầu thiết kế

Vật liệu Inox 304; Kích thước khung: Chứa được khay cá.

Chức năng: Ghi tên sản phẩm, lưu và trích xuất được dữ liệu;

3.2.6.2. Thiết kế sơ đồ khối

Với những yêu cầu của hệ thống, thiết kế sơ đồ khối tổng quát như sau:



Hình 4: Sơ đồ khối của hệ thống

Khối nguồn: Cung cấp nguồn hoạt động cho các phần cứng và module điều khiển trong hệ thống.

Khối hiển thị: Màn hình hiển thị giao diện cân đo.

Khối điều khiển: Nhận lệnh từ người dùng để điều khiển hệ thống hoạt động.

Khối cảm biến: Xác định trọng lượng của vật liệu.

Khối xử lý trung tâm: Điều khiển các quá trình giao tiếp, truyền nhận giữa các module. Nhận tín hiệu của khối điều khiển để truyền đến các khối khác, để đọc dữ liệu từ các module, xuất hình ảnh ra khối hiển thị, xuất tín hiệu âm thanh.

3.2.6.3. Lựa chọn bộ điều khiển

Với những yêu cầu kỹ thuật đã nêu, loại load cell phù hợp là loại L6G của hãng Zemic Europe (Hà Lan), có các đặc điểm: Dãy khối lượng đo được: 50kg ÷ 600kg; Khả năng chống nước: IP65; Là loại load cell 1 trục; Kích thước lớn nhất của bàn cân mà load cell yêu cầu: 600x600mm.

Do ngõ ra của loadcell có điện áp nhỏ khoảng: 1-3mV. Vì vậy, cần những bộ ADC có độ phân giải điện áp cao để có thể đọc được mức điện áp mV trên. Với bộ ADC độ phân giải 24 bit có thể giải quyết yêu cầu trên. Với công thức tính độ phân giải analog.

Độ phân giải analog = 0,003mV < 1-3mV.

Nên dùng bộ 24 bit phù hợp để đọc giá trị Load cell. Qua trên nhận thấy module HX711 phù hợp chọn trong đề tài với dòng làm việc <1,5mA và độ phân giải 24 bit.

Sau khi kết nối 1 Load cell với nhau, ngõ ra cần phải được kết nối vào bộ chuyển đổi HX711 sau đó kết nối với KIT để đọc được giá trị tín hiệu

(1) Khối xử lý trung tâm: Để thực hiện những yêu cầu trên thì cần một KIT với vi điều khiển hoạt động tốc độ cao để xử lý. Có các chuẩn giao tiếp truyền thông để giao tiếp

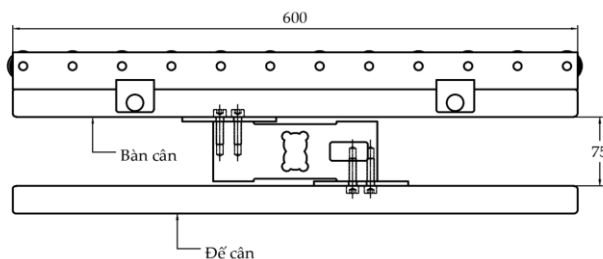
với các module ngoại vi, có kết nối sẵn với màn hình TFT-LCD hoặc có ra chân để kết nối với LCD rời.

(2) Khối hiển thị: Với khối hiển thị có nhiều lựa chọn như LCD, led ma trận,... Qua quá trình tìm hiểu nhóm quyết định lựa chọn LCD 5 inch cho đề tài vì có LCD có giá thành rẻ, tiết kiệm năng lượng, dễ dàng điều khiển.

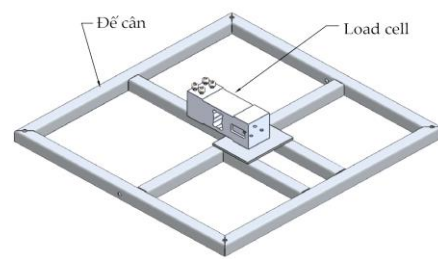
(3) Khối điều khiển: Khối này gồm có các nút nhấn được nối với KIT để điều khiển các cơ chế hoạt động khác nhau. Các nút nhấn sử dụng nguồn cấp 5V để nối vào các chân của kit ARM. Nút nhấn hoạt động với dòng tối đa là 50mA. Vì vậy cần nối vào mạch nút nhấn các điện trở kéo lên để tránh bị ngắn mạch khi nhấn nút ảnh hưởng đến vi điều khiển.

3.2.6.4. Tính toán thiết kế khung và bàn cân

Sơ đồ làm việc của load cell (Hình 5) chỉ ra rằng, tải P tác dụng lên mặt A là khối lượng cần cân và mặt B là mặt để cố định load cell. Với sơ đồ này, cân sẽ có bàn cân (với các con lăn) bắt chặt vào mặt A bằng các bulông và đế cân bắt chặt vào mặt B.



Hình 5: Kết cấu cân



Hình 6: Mô hình vật lý của đế cân và load cell

Ta có kết cấu của cân như hình 6. Khung bàn cân và đế cân có kích thước 600x600mm, được làm bằng inox 304 hộp vuông 30x30x1,5mm. Các con lăn làm bằng ống inox 304 đường kính Ø32x1mm. Các kích thước phù hợp với kích thước bàn cân mà load cell cho phép và phù hợp với kích thước khay cá, kết cấu chung của các băng tải và vật tư inox thông dụng.

3.2.6.4.1. Kiểm nghiệm bền cho bàn cân và đế cân

Bàn cân và đế cân có hình dạng và kích thước như nhau nên bài kiểm nghiệm này chỉ tập trung vào kiểm nghiệm độ bền của đế cân. Nếu đế cân đủ bền thì bàn cân cũng đủ bền. Với kết cấu đã thiết kế, tổng khối lượng của bàn cân, load cell và khay cá là: $M_t = M_b + M_l + M_k = 18 + 1,7 + 15 = 34,7\text{kg}$.

Mặt đáy của đế cân bắt chặt lên khung bằng tải nên được xem như liên kết ngàm. Tải trọng tác dụng của tổng khối lượng bàn cân và sản phẩm tác dụng vào vị trí đặt load cell.

Kết quả phân tích chỉ ra rằng, ứng suất von Mises lớn nhất trong khung là $1,058 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$ nhỏ hơn nhiều so với giới hạn chảy của vật liệu $2,06 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$. Kết cấu đủ bền.

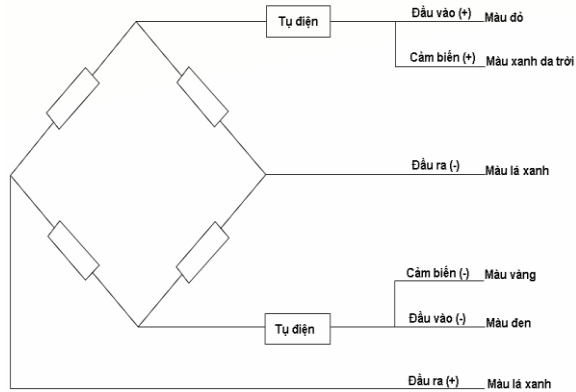
3.2.6.4.2. Kiểm nghiệm bền cho khung đỡ cân

Khung đỡ cân có các đầu A, B hàn chặt vào khung băng tải chính nên khi giải phóng khung, vị trí này được xem như liên kết ngàm. Cân được đặt và bắt chặt vào các vị trí C, D và E nên các vị trí này được xem như nơi tác dụng của tải. Độ lớn của tải là tổng khối lượng của cân và khay cá. $M_k = M_c + M_{kc} = 25 + 15 = 40\text{kg}$

Mô hình toán của khung đỡ cân. Tổng các lực phân bố P có giá trị là 400 kG.

Kết quả phân tích: Với kết quả phân tích ứng suất von-Mises, ứng suất lớn nhất trong khung là $1,226 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$ nhỏ hơn nhiều so với giới hạn chảy của vật liệu là $2,068 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$. Như vậy, khung đủ bền.

3.2.6.5. Thiết kế phần điện cân định lượng



Hình 7: Sơ đồ điện của cân định lượng

3.2.6.7. Lựa chọn cân điện tử

Để phù hợp với điều kiện thực tiễn tại cảng cá nhóm nghiên cứu đã đặt hàng đơn vị chuyên cung cấp cân với các thông số và tính năng như bảng 4.

Bảng 2. Cân định lượng IND-SL-Smart

Tên gọi	Thông tin
Thông số kỹ thuật	Mức cân tối đa: 40kg; Bước nhảy (độ nhạy): 20g; Kích thước cân: 600x600mm; Màn hình màu: 5 inch; Bộ nhớ dữ liệu 10000 mã; Nhiệt độ làm việc: 0 -40 độ; độ ẩm 90%; Nguồn điện sạc: 12v/3000mA
Tính năng	In phiếu cân tem dán Mẫu phiếu cân được thiết kế tùy biến với nhiều thông tin; Tự động in và lưu trữ dữ liệu. Cho phép thống kê và xuất ra file excel; Quản lý thông tin người sử dụng và thông tin hàng hóa; Cảnh báo thừa thiếu khối lượng; Đếm số lượng và cảnh báo số lượng thừa Trừ bì và cài đặt giá trị bì của hàng hóa; Nhiều cổng kết nối với máy tính và thiết bị ngoại vi (máy in, máy quét mã vạch...)

3.3. CHẾ TẠO HỆ THỐNG XẾP DỠ HÀNG TẠI CẢNG CÁ

3.3.1. Yêu cầu trong chế tạo khung băng tải

Quy trình gia công như sau: Bước 1. Yêu cầu kỹ thuật của khung; Bước 2. Liệt kê các chi tiết con trong cụm hàn; Bước 3. Các bước hàn

3.3.2. Chế tạo khung cố định băng tải chính

Chi tiết trong cụm hàn khung cố định băng tải chính dưới bảng 3.

Bảng 3. Các chi tiết của khung cố định băng tải chính

Chi tiết số	Số lượng	Quy cách	Chi tiết số	Số lượng	Quy cách
1	1	Hộp 80x 40x 2.5	16	2	Hộp 80x 40x 2.5
2	2	Tấm dày 4mm	17	2	Hộp 80x 40x 2.5
3	2	Tấm dày 4mm	18	2	Hộp 30x 30x 2.5
4	4	Tấm dày 4mm	19	2	Hộp 30x 30x 2.5
5	8	Đai ốc M10	20	1	Hộp 30x 30x 2.5
6	1	Hộp 80x 40x 2.5	21	2	Tấm dày 3mm
7	18	Tấm dày 10mm	22	1	Tấm dày 3mm
8	2	Hộp 80x 40x 2.5	23	8	Hộp 20x 20x 1.4

Chi tiết số	Số lượng	Quy cách	Chi tiết số	Số lượng	Quy cách
9	2	Hộp 80x 40x 2.5	24	2	Hộp 20x 20x 1.4
10	2	Hộp 80x 40x 2.5	25	2	Hộp 20x 20x 1.4
11	2	Hộp 80x 40x 2.5	26	2	Hộp 20x 20x 1.4
12	4	Bảng mã dày 10mm	27	2	Bảng mã
13	2	Hộp 80x 40x 2.5	28	1	Bảng mã
14	2	Bảng mã dày 10mm	29	1	Tấm dày 4mm
15	2	Ống Ø34 x 3.2	30	1	Bảng mã

Các bước hàn khung cố định bằng tải chính thể hiện dưới bảng 4.

Bảng 4. Các bước hàn khung cố định bằng tải chính

Bước	Thực hiện	Chi tiết hàn được sử dụng	Thiết bị định vị/ kiểm tra
1	Hàn mặt đế	10; 11	Ke góc vuông, thước lá
2	Hàn hai mặt bên	1; 8; 9; 13; 15; 16	
3	Hàn hai mặt bên vào mặt đế		
4	Hàn các thanh giằng	17	
5	Hàn khung đỡ bàn cân	18; 19; 20; 21	
6	Hàn các bass và các chi tiết còn lại		

3.3.3. Chế tạo khung co rút bằng tải chính

Chi tiết trong cụm hàn khung co rút được thể hiện dưới bảng 5 và bảng 6.

Bảng 5. Các chi tiết hàn khung co rút 1

Chi tiết số	Số lượng	Quy cách	Chi tiết số	Số lượng	Quy cách
1	2	Hộp 80 x 40 x 2.5	13	2	Hộp 20 x 20 x 1.4
2	4	Hộp 30 x 30 x 2	14	6	Hộp 20 x 20 x 1.4
3	2	Tấm dày 3mm	15	2	Hộp 20 x 20 x 1.4
4	2	Hộp 80 x 40 x 2.5	16	2	Tấm dày 3mm
5	1	Hộp 40 x 40 x 2.5	17	2	Tấm dày 3mm
6	4	Tấm dày 3mm	18	2	Tấm dày 3mm
7	1	Hộp 80 x 40 x 2.5	19	1	Hộp 40 x 40 x 2.5
8	4	Tấm dày 10mm	20	2	Ống Ø42x3.2
9	6	Tấm dày 10mm	21	2	Hộp 20 x 20 x 1.4
10	2	Ống Ø42x3.2	22	1	Tấm dày 10mm
11	2	Ống Ø34x3.2	23	2	Tấm dày 10mm
12	2	Hộp 20 x 20 x 1.4			

Bảng 6. Các chi tiết của khung co rút 2

Chi tiết số	Số lượng	Quy cách	Chi tiết số	Số lượng	Quy cách
1	2	Hộp 80 x 40 x 2.5	7	2	Tấm dày 10 mm
2	2	Tấm dày 10 mm	8	2	Ống Ø34x3.2
3	2	Tấm dày 6 mm	9	2	Tấm dày 3mm
4	4		10	2	Tấm dày 3mm
5	2	Hộp 80 x 40 x 2.5	11	2	Ống Ø34x3.2

6	2	Hộp 80 x 40 x 2.5	12	5	Tấm dày 3mm
---	---	-------------------	----	---	-------------

Quy trình hàn khung co rút được thể hiện dưới bảng 7 và bảng 8.

Bảng 7. Các bước hàn khung co rút 1

Bước	Thực hiện	Chi tiết hàn được sử dụng	Thiết bị định vị/ Kiểm tra
1	Hàn khung chính	1; 2; 6	Ke góc vuông, thước lá
2	Hàn chân	4; 5	
3	Hàn thanh giằng	10; 11; 15; 21	
4	Hàn thanh chắn	13; 14	
5	Hàn bass và các chi tiết còn lại		

Bảng 8. Các bước hàn khung co rút 2

Bước	Thực hiện	Chi tiết hàn được sử dụng	Thiết bị định vị/ Kiểm tra
1	Hàn khung chính	1; 5; 12	Ke góc vuông, thước lá
2	Hàn chân	6	
3	Hàn thanh giằng	8; 9	
4	Hàn bass và các chi tiết còn lại		

3.3.4. Chế tạo băng tải phụ

Các chi tiết con trong cụ hàn băng tải phụ, thể hiện dưới bảng 9 và bảng 10.

Bảng 9. Các chi tiết trong khung thân băng tải phụ

Chi tiết số	Số lượng	Quy cách	Chi tiết số	Số lượng	Quy cách
1	1	Hộp 80 x 40 x 2.5	10	8	
2	2	Tấm dày 10mm	11	2	Hộp 80 x 40 x 2.5
3	2	Hộp 80 x 40 x 2.5	12	8	
4	2	Bạc Ø27x3	13	1	Hộp 80 x 40 x 2.5
5	8	Hộp 20x20x1.4	14	28	
6	6	Hộp 20x20x1.4	15	2	
7	2	Tấm dày 4mm	16	2	Hộp 80 x 40 x 2.5
8	2		17	1	
9	12		18	2	

Bảng 10. Các chi tiết trong khung giá đỡ băng tải phụ

Chi tiết số	Số lượng	Quy cách	Chi tiết số	Số lượng	Quy cách
1	2	Hộp 80 x 40 x 2.5	8	2	Bạc Ø27x3
2	2	Hộp 80 x 40 x 2.5	9	4	Tấm dày 10mm
3	2	Hộp 80 x 40 x 2.5	10	1	Tấm dày 4mm
4	1	Hộp 80 x 40 x 2.5	11	2	Tấm dày 10mm
5	1	Tấm dày 6mm	12	2	Khối 40mm
6	1	Tấm dày 6mm	13	1	
7	1	Hộp 80 x 40 x 2.5	-	-	-

Các bước hàn băng tải phụ được thể hiện chi tiết dưới

Bảng 11. Các bước hàn khung thân bằng tải phụ

Bước	Thực hiện	Chi tiết hàn được sử dụng	Thiết bị định vị/ kiểm tra
1	Hàn khung chính	1; 11	Ke góc vuông, thước lá
2	Hàn các chân	3; 16	
3	Hàn hệ khung chắn	5; 6	
4	Hàn các bass và các chi tiết còn lại		

Bảng 12. Các bước hàn khung giá đỡ bằng tải phụ

Bước	Thực hiện	Chi tiết hàn được sử dụng	Thiết bị định vị/ kiểm tra
1	Hàn khung chính	1; 2	Ke góc vuông, thước lá
2	Hàn các thanh đứng	3; 4	
3	Hàn thanh giằng	5; 6; 7	
4	Hàn các bass và các chi tiết còn lại		

3.3.5. Chế tạo rulo và con lăn

3.3.5.1. Yêu cầu

Quy trình công nghệ gia công gồm: Bước 1: Liệt kê các yêu cầu kỹ thuật của chi tiết; Bước 2: Chọn phương pháp chế tạo phôi; Bước 3: Lập quy trình công nghệ gia công

3.3.5.2. Gia công rulo

3.3.5.2.1. Liệt kê các yêu cầu kỹ thuật

Hình 13. Bảng vẽ chi tiết của rulo

TT	Loại yêu cầu kỹ thuật	Giá trị dung sai
1	- Các kích thước quan trọng trong chi tiết này là Ø20h6 của 2 đầu trục rulo. - Các kích thước còn lại không quan trọng	Ø20h6-0.01 TCVN 7294-1
2	Yêu cầu hình học: Độ đồng trục của 2 mặt trụ Ø20h6	0.03 mm
3	Yêu cầu nhám bề mặt: Độ nhám của mặt trụ Ø20 là Ra0.63, của bề mặt rulo là Rz20, của các bề mặt còn lại là Rz40	Ra0.63; Rz20; Rz40

3.3.5.2.2. Chọn phương pháp chế tạo phôi

Phương pháp chế tạo phôi cho các chi tiết dạng khối (các loại chi tiết được gia công bằng phương pháp cắt gọt) thường là đúc, hàn, rèn. Rulo trong đề tài, do rulo làm việc trong điều kiện bình thường và dạng sản xuất đơn chiếc nên phương pháp chế tạo phôi được chọn là phương pháp hàn.

a. Gia công chuẩn bị phôi hàn

Phôi rulo gồm ba loại chi tiết con. Chi tiết 1 là ống Ø140x530x6, được cắt bằng cưa hoặc đá cắt từ ống có sẵn trên thị trường. Chi tiết 2 là hai thanh tròn đặc Ø30x190 được cắt bằng cưa. Chi tiết 3 là bốn mặt bích được cắt bằng plasma hoặc laser.

b. Hàn tạo phôi

Quá trình hàn tạo phôi được tiến hành theo trình tự các bước sau: Bước 1: hàn thanh lớp số 2 vào mặt bích 3 thứ nhất đạt kích thước 171mm bằng các mối hàn số 1; Bước 2: hàn cụm ở bước số 1 vào ống 1 bằng các mối hàn số 2; Bước 3: hàn mặt bích thứ 2 bằng các mối hàn số 3

3.3.5.2.3. Các bước gia công rulo

Các bước gia công gồm các nguyên công chi tiết như sau

a. Nguyên công 1: Vạt mặt khoan tâm 2 đầu

Bảng 14. Các bước gia công của nguyên công 1

Bước	Thực hiện	Hệ thống công nghệ			Chế độ cắt		
		Máy	Dao	Đồ gá	n (v/ph)	S (mm/v)	T (mm)
1	Vật mặt đầu 1	Tiện	Vật mặt	Mâm cặp ba châu tự định tâm	450	0.12	1
2	Khoan tâm đầu 1		Mũi khoan tâm		600	0.2	-
3	Vật mặt đầu 2		Vật mặt		450	0.12	1
4	Khoan tâm đầu 2		Mũi khoan tâm		600	0.2	-

b. Nguyên công 2: Tiện trụ $\varnothing 20h6$, vật mặt $\varnothing 140$ ở cả 2 đầu

Bảng 15. Các bước gia công của nguyên công 2

Bước	Thực hiện	Hệ thống công nghệ			Chế độ cắt		
		Máy	Dao	Đồ gá	N (v/ph)	S (mm/v)	t (mm)
1	Tiện thô trụ $\varnothing 20$ đầu 1	Tiện	Tiện ngoài	Chống tâm hai đầu trên mũi chống tâm	450	0.12	2
2	Tiện tinh trụ $\varnothing 20$ đầu 1		Tiện ngoài		600	0.08	0.3
3	Vật mặt đầu trụ $\varnothing 140$ đầu 1		Vật mặt		450	0.12	1
4	Tiện thô trụ $\varnothing 20$ đầu 2		Tiện ngoài		450	0.12	2
5	Tiện tinh trụ $\varnothing 20$ đầu 2		Tiện ngoài		600	0.08	0.3
6	Vật mặt đầu trụ $\varnothing 140$ đầu 2		Vật mặt		450	0.12	1

c. Nguyên công 3: Tiện côn 2 độ

Bảng 16. Các bước gia công của nguyên công 3

Bước	Thực hiện	Hệ thống công nghệ			Chế độ cắt		
		Máy	Dao	Đồ gá	n (v/ph)	S (mm/v)	t (mm)
1	Tiện thô côn ở đầu 1	Tiện	Tiện ngoài	Chống tâm hai đầu trên mũi chống tâm	450	0.12	2
2	Tiện tinh côn ở đầu 1		Tiện ngoài		600	0.08	0.3
3	Tiện thô côn ở đầu 2		Tiện ngoài		450	0.12	1
4	Tiện tinh côn ở đầu 2		Tiện ngoài		600	0.08	0.3

3.3.6. Lắp ráp và vận hành hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá

Khi thiết kế quy trình công nghệ lắp ráp phải xác định trình tự và phương pháp lắp ráp hợp lý nhằm tạo ra sản phẩm thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật đề ra một cách kinh tế nhất. Muốn vậy, sản phẩm phải phân thành các cụm và bộ phận hợp lý và phải phân chia quy trình ra thành các nguyên công hợp lý. Vì hệ thống gồm có ba thiết bị chính là băng tải co rút, băng tải chính và băng tải phụ mà trong đó có các chi tiết và các cụm dùng chung cho cả ba cụm nên quy trình lắp ráp chia thành hai phần lớn là quy trình lắp các cụm dùng chung và quy trình lắp cho từng thiết bị.

3.3.6.1. Lắp ráp các cụm dùng chung cho các băng tải

3.3.6.1.1. Lắp ráp cụm con lăn đỡ

Bảng 17. Các bước lắp cụm con lăn đỡ

Bước	Chi tiết/ cụm cơ sở	Chi tiết/ cụm lắp	Số lượng	Dụng cụ	Thao tác lắp
1	1	3	1	Búa hoặc máy ép	Đóng hoặc ép ổ lăn vào trục
2		4	1	Kềm cài phe ngoài	Cài phe vào rãnh trên trục

Bước	Chi tiết/ cụm cơ sở	Chi tiết/ cụm lắp	Số lượng	Dụng cụ	Thao tác lắp
3		2	1	Búa hoặc máy ép	Đóng hoặc ép ổ lăn đồng thời vào trục và lỗ trên ống con lăn
4		3	1	Búa hoặc máy ép	Đóng hoặc ép ổ lăn vào trục
5		4	1	Kèm cài phe ngoài	Cài phe vào rãnh trên trục

3.3.6.1.2. Lắp ráp cụm rulo bị động

Bảng 18. Các bước lắp rulo bị động

Bước	Chi tiết/ cụm cơ sở	Chi tiết/ cụm lắp	Số lượng	Dụng cụ	Thao tác lắp
1	1	3	2	Tay	Dùng tay đặt các chi tiết cần lắp vào đúng vị trí
2		2	2		
3		4	2		
4		5	4		
5		6	4		
		7	4	Cờ lê	Dùng cờ lê siết đai ốc

3.3.6.1.3. Lắp ráp cụm rulo chủ động

Bảng 19. Các bước lắp cụm rulo chủ động

Bước	Chi tiết/ cụm cơ sở	Chi tiết/ cụm lắp	Số lượng	Dụng cụ	Thao tác lắp
1	3	1	2	Thủ công bằng tay	Dùng tay đặt các chi tiết cần lắp vào đúng vị trí
2		2	2		
3		3	2		

3.3.6.1.4. Lắp ráp băng tải cơ rút

Bảng 20. Các bước lắp ráp băng tải cơ rút

Bước	Chi tiết/ cụm cơ sở	Chi tiết/ cụm lắp	Số lượng	Dụng cụ	Thao tác lắp
1	1	26	1	Thủ công hoặc palăng	Lắp khung di động vào khung cố định
2		6 10 23	1 2 4	Cờ lê	Lắp con lăn đỡ khung cố định
3		37	1	Thủ công bằng tay	Lắp dây băng vào hai khung
4		5 2 24	1 4 4	Cờ lê	Lắp rulo chủ động
5		12 10 23	2 4 8	Cờ lê	Lắp hai con lăn đỡ dây băng ở đầu chủ động
6		4 3 24	1 2 4	Cờ lê	Lắp rulo bị động lên khung cố định
7	26	33 3 24	1 2 4	Cờ lê	Lắp rulo trung gian vào khung di động
8		4 34	1 4	Cờ lê	Lắp rulo căng băng bị động vào khung di động

Bước	Chi tiết/ cụm cơ sở	Chi tiết/ cụm lắp	Số lượng	Dụng cụ	Thao tác lắp
		35 36	2 6		
9	1	22 20 21 25	1 2 2 1	Búa, cờ lê	Lắp trực tay quay kéo cáp vào khung cố định
10		39 24	1 4	Cờ lê	Lắp động cơ

3.3.6.1.5. Lắp ráp băng tải chính

Bảng 21. Các bước lắp ráp băng tải chính

Bước	Chi tiết/ cụm cơ sở	Chi tiết/ cụm lắp	Số lượng	Dụng cụ	Thao tác lắp
1	1	6 16	4 16	Cờ lê	Bắt 4 bánh xe bằng cờ lê
2		7	1	Thủ công bằng tay	Đặt dây băng vào khung băng tải
3		4 5 9	9 18 36	Cờ lê	Lắp con 9 lần đỡ bằng cờ lê
4		3 12	1 4	Cờ lê	Lắp cụm rulo chủ động
5		2 10 11 15	1 2 4 6	Cờ lê	Lắp cụm rulo bị động và bulong căng băng
6		17 18	1 3	Cờ lê	Lắp palăng tay
7		19 20	1 4	Cờ lê	Lắp motor
8		8 9	1 6	Cờ lê	Lắp cân
9		21 9	1 2	Cờ lê	Lắp tủ điều khiển cân

Bảng 22. Tổng hợp nguyên vật liệu chế tạo băng tải chính

TT	Tên vật tư	Đơn vị	Số lượng	TT	Tên vật tư	Đơn vị	Số lượng
I. Bộ phận cố định							
1	Bulông M8x16	Cái	36	16	Động cơ giảm tốc 1 pha 0.5hP 1/10	Cái	1
2	Bulông M8x45	Cái	2	17	Hộp 40x80x2.5 Inox 304	m	21
3	Bulông M8x80	Cái	4	18	Vuông 20x20x1.4 Inox 304	m	5
4	Bulông M10x20	Cái	8	19	Vuông 30x30x1.4 Inox 304	m	3.2
5	Bulông M10x30	Cái	24	20	Ống Ø34x3.2 Inox 304	m	2.5
6	Bulông M10x40	Cái	4	21	Bánh xe 160mm	Bộ	4
7	Bulông M12x25	Cái	4	22	Palăng tay quay	Bộ	1
8	Bulông M12x110	Cái	2	23	Ống Ø42x3 Inox 304	m	5

TT	Tên vật tư	Đơn vị	Số lượng	TT	Tên vật tư	Đơn vị	Số lượng
9	Đai ốc M8	Cái	14	24	Láp Ø20 Inox 304	m	5.5
10	Đai ốc M10	Cái	20	25	Ống Ø140x6x530 Inox 304	Cái	2
11	Đai ốc M12	Cái	6	26	Láp Ø30x730 Inox 304	Cái	2
12	Ổ bi 6003	Cái	18	27	Tấm 65x20x10 Inox 304	Cái	18
13	Gối đỡ ổ bi UCFL 204	Cái	4	28	Bảng mã 130x110x10 Inox 304	Cái	4
14	Dây băng tải cao su chu vi 5412mm x rộng 400mm	Cái	1	29	Vật tư phụ	Bộ	1
15	Cân định lượng 40kg x 20g	Bộ	1				
II. Bộ phận co rút							
1	Bulông M8x16	Cái	12	15	Láp Ø20 Inox 304	m	1.9
2	Bulông M10x30	Cái	20	16	Ống Ø140x6x530 Inox 304	m	2.2
3	Bulông M10x40	Cái	4	17	Láp Ø30x730 Inox 304	m	3.2
4	Bulông M12x25	Cái	4	18	Tấm 125x40x10 Inox 304	Cái	6
5	Bulông M12x110	Cái	2	19	Dây băng tải cao su chu vi 9055x530	Cái	1
6	Ổ bi 6003	Cái	6	20	Tấm 680x120x3 Inox 304	Cái	9
7	Ổ bi 6201	Cái	8	21	Hộp 40x80x2.5 Inox 304	m	11
8	Gối ổ lăn UCFL 204	Cái	2	22	Vuông 40x40x2 Inox 304	m	0.6
9	Gối ổ lăn UCP 203	Cái	2	23	Vuông 30x30x1.4 Inox 304	m	2.6
10	Gối ổ lăn UCP 204	Cái	4	24	Vuông 20x20x1.4 Inox 304	m	6
11	Gối ổ lăn UCP 205	Cái	4	25	Ống Ø34x3 Inox 304	m	3.2
12	Phe cài trục Ø17	Cái	6	26	Ống Ø42x3.2 Inox 304	m	2
13	Động cơ giảm tốc 1 pha 1hp 1/10	Cái	1	27	Vật tư phụ	Bộ	1
14	Ống Ø42x3 Inox 304	m	1.6				

3.3.6.2. Lắp ráp băng tải phụ

Bảng 23. Các bước lắp ráp khung trên băng tải phụ

Bước	Chi tiết/ cụm cơ sở	Chi tiết/ cụm lắp	Số lượng	Dụng cụ	Thao tác lắp
1	1	7 6 9	12 24 48	Cờ lê	Lắp 12 con lăn đỡ trên
2		8	1	Thủ công bằng tay	Lắp dây băng vào khung
3		3 4 5	1 4 4	Cờ lê	Lắp cụm con lăn chủ động

4		2 10 11 12	1 4 2 4	Cờ lê	Lắp cụm con lăn bị động và bulong căng băng
5		7 6 9	2 4 8	Cờ lê	Lắp 2 con lăn đỡ dưới

Bảng 24. Các bước lắp ráp khung trên và khung dưới băng tải phụ

Bước	Chi tiết/ cụm cơ sở	Chi tiết/ cụm lắp	Số lượng	Dụng cụ	Thao tác lắp
1	1	9 10 12	4 16 16	Cờ lê	Lắp 4 bánh xe
2		8	1	Máy hàn	Hàn đòn bẩy vào khung
3		14 10	1 3	Cờ lê	Lắp palăng tay vào khung
4		4 5 6 7	1 1 2 1	Kềm	Lắp con lăn dây cáp
5		2 3 11 13	1 1 2 2	Búa, cờ lê	Lắp khung trên băng tải phụ vào khung dưới
6		16 10	1 4	Cờ lê	Lắp motor

Bảng 25. Tổng hợp nguyên vật liệu chế tạo băng tải phụ

TT	Tên vật tư	Đơn vị	Số lượng	TT	Tên vật tư	Đơn vị	Số lượng
1	Lục giác M6x35	Cái	2	14	Láp Ø20 Inox 304	m	8.6
2	Bulông M8x16	Cái	56	15	Ống Ø140x6x530 Inox 304	Cái	2
3	Bulông M10x20	Cái	7	16	Láp Ø30x730 Inox 304	Cái	2
4	Bulông M10x30	Cái	20	17	Hộp 40x80x2.5 Inox 304	m	6.7
5	Bulông M10x40	Cái	4	18	Hộp 40x40x2.5 Inox 304	m	1.2
6	Bulông M12x25	Cái	4	19	Vuông 15x1 Inox 304	m	19
7	Bulông M12x110	Cái	2	20	Vuông 20x1.2 Inox 304	m	1.7
8	Ổ lăn 6003	Cái	32	21	Tấm 65x20x10 Inox 304	Cái	28
9	Ổ lăn 6201	Cái	2	22	Bánh xe Ø160	Cái	4
10	Gối ổ lăn UCFL 204	Cái	4	23	Bảng mã 130x110x10 Inox 304	Cái	4
11	Palăng tay	Cái	1	24	Dây băng tải cao su chu vi 7835x400	Cái	1
12	Động cơ giảm tốc 1 pha, 1.5hp 1/10	Cái	1	25	Vật tư phụ	Bộ	1
13	Ống Ø42x3 Inox 304	m	7.5				

3.4.1. Kết quả vận hành thử nghiệm hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng

Tại cảng cá Bình Đại, xếp dỡ hàng từ tàu lên xe được chia thành 02 tổ (tổ xếp dỡ hàng khô và tổ xếp dỡ hàng tươi) và bố trí nhân lực tương tự như nhau, gồm 06 vị trí: hầm cá; boong tàu; cầu cảng; cân và chuyển lên xe.

+ *Đối với sản phẩm tươi*: số lượng lao động xếp dỡ dao động từ 14 - 17 lao động.

+ *Đối với sản phẩm khô*: số lao động ít hơn, dao động từ 12 - 20 lao động.

a. Hoạt động xếp dỡ hàng bằng hệ thống xếp dỡ: Áp dụng hệ thống xếp dỡ đã giảm được khoảng 04 - 06 người/tàu. Tuy nhiên, qua thực tế xếp dỡ tại cảng thấy rằng dù áp dụng hệ thống xếp dỡ hay thủ công thì vị trí hầm cá vẫn sử dụng thủ công, việc này ảnh hưởng đến năng suất chuyển tải hàng.

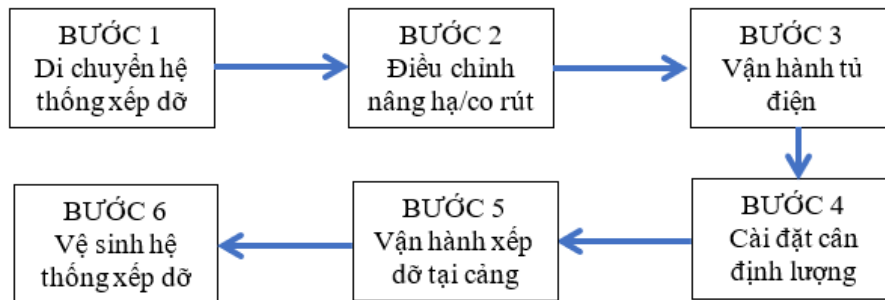
b. Năng suất xếp dỡ hàng tại cảng cá: Năng suất xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá của hệ thống xếp dỡ cao gấp 1,5 lần so với thủ công.

c. Chất lượng sản phẩm khi quá hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng: Việc ứng dụng hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng cá, rút ngắn thời gian bốc dỡ sản phẩm và đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm.

3.4. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SỬ DỤNG HỆ THỐNG XẾP DỠ HÀNG TỪ BOONG TÀU LÊN CẢNG CÁ

3.4.2. Xây dựng quy trình vận hành và bảo trì hệ thống xếp dỡ hàng

3.4.2.1. Kỹ thuật vận hành hệ thống xếp dỡ hàng



Hình 8: Sơ đồ vận hành hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng

Mô tả chi tiết:

Bước 1: Di chuyển hệ thống xếp dỡ

Kiểm tra trạng thái bánh xe ở chế độ ON/OFF. Lưu ý: trong quá trình di chuyển, cần đảm bảo cân bằng tải trọng và giữ cho hệ thống băng tải ổn định để đảm bảo an toàn.

Bước 2: Điều chỉnh co rút/nâng hạ

Quan sát vị trí tàu cá so với mặt cầu cảng, tiến hành rút chốt hãm tại khung bộ phận co rút và quay ròng dọc theo chiều kim đồng hồ để thay đổi độ dài bộ phận co rút tới miệng hầm cá và đóng chốt hãm lại.

Tiếp tục sử dụng Palăng tiến hành quay ngược chiều kim đồng hồ để hạ thấp bộ phận co rút xuống gần vị trí mặt boong. Để nâng bộ phận co rút ta làm ngược lại (quay theo chiều kim đồng hồ).

Bước 3: Vận hành tủ điện

Bảng tải chính: Cung cấp nguồn điện, bật ON để dây băng chạy và bật OFF để dừng;

Bảng tải phụ: Cung cấp nguồn điện; Gạt CB lên và bật ON để dây băng chạy theo chiều thuận; Gạt CB xuống và bật ON để dây băng chạy theo chiều nghịch.

Bước 4: Cài đặt cân định lượng

Bật nguồn để cân hoạt động. Tiến hành nhập dữ liệu sử dụng bàn phím trong đó nhập tên các loài cá, trừ khối lượng khay, bao nylon,... chi tiết hướng dẫn tại tài liệu.

Đối với việc trích xuất dữ liệu gồm các cổng USB và cổng kết nối trực tiếp với máy tính, máy in.

Bước 5: Vận hành xếp dỡ tại cảng

Sản phẩm qua băng tải chính được xác định trọng lượng và chuyển tải trực tiếp lên xe vận chuyển về nậu vừa/cơ sở chế biến/nhà máy;

Sản phẩm qua băng tải chính được xác định trọng lượng, tiếp tục qua băng tải phụ và lên xe vận chuyển về nậu vừa/cơ sở chế biến/nhà máy.

Ngoài ra, đối với sản phẩm mực khô khi được cân tại cảng, sẽ sử dụng băng tải phụ để đưa lên xe vận chuyển về nậu vừa/cơ sở chế biến/nhà máy.

Bước 6: Vệ sinh hệ thống xếp dỡ

Sau khi kết thúc vận hành tiến hành vệ sinh toàn bộ hệ thống.

3.4.2.2. Bảo trì hệ thống xếp dỡ hàng

Kiểm tra cơ cấu căng băng: đảm bảo rằng vị trí căng băng được điều chỉnh dựa trên sự giãn dài theo thời gian của băng tải nhưng vẫn đảm bảo độ co giãn của dây băng để kết cấu dây băng không bị tách rời. Tuy nhiên, nếu không chú ý khi thiết kế thì tuổi thọ hệ thống sẽ bị ảnh hưởng trực tiếp, bề mặt dây băng khó có thể ổn định. Dẫn đến, hiện tượng lệch băng, xoắn dây băng làm giảm hiệu suất hệ thống thường xảy ra đối với tất cả các loại băng tải. Trường hợp nặng hơn có thể gây kẹt, đứt dây hoặc lệch con lăn chủ động dẫn đến hệ thống ngưng hoạt động, gây thiệt hại nặng nề khi ngưng sản xuất.

Dầu, mỡ bôi trơn cho động cơ: định kỳ 1 tháng 1 lần để đảm bảo băng tải vẫn ổn định trong suốt thời gian sử dụng.

Loại bỏ các nguồn ô nhiễm: chú ý thường xuyên vệ sinh cho băng tải luôn đảm bảo vệ sinh, kéo dài tuổi thọ độ bền hệ thống xếp dỡ.

Chăm sóc dây băng tải: Thường xuyên kiểm tra đường đi của dây băng là rất quan trọng, đảm bảo dây luôn được chạy chính tâm (không lệch, không vặn xoắn), không có bất cứ vật cản nào trên bề mặt hoặc bên cạnh dây.

3.4.3. Hiệu quả sử dụng hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá

Chi phí đầu tư hệ thống xếp dỡ: 378.808.100 đồng. Chi phí đầu tư hệ thống xếp dỡ lần sau sẽ giảm được 20,8%, tương ứng khoảng 78.808.100 đồng.

Chi phí vận hành: 5.118.000 đồng/tháng.

Lợi nhuận: 26.883.000 đồng/tháng.

Ước tính sau 14 tháng sẽ hoàn được vốn đầu tư ban đầu (hệ thống xếp dỡ chế tạo lần đầu) và rút ngắn thời gian hoàn vốn còn 10 tháng.

Ngoài ra, thực tế xếp dỡ tại cảng cá Bình Đại, số lượng tàu cập cảng có mật độ tàu cập cảng xếp dỡ trung bình 04 tàu/ngày. Để đáp ứng nhu cầu xếp dỡ tại cảng cần trang bị thêm 03 hệ thống xếp dỡ, như vậy hàng tháng cảng cá sẽ tiết kiệm được 80.649.000 đồng. Hơn nữa, cảng cá còn quản lý được sản lượng lên cá tại cảng bằng dữ liệu cân định lượng

một cách chính xác và đảm bảo tiêu chí giám sát tốt sản lượng khai thác cập cảng theo yêu cầu của IUU.

3.4.4. Hiệu quả xã hội

Đối với thị trường: cả nước có 125 cảng cá (trong đó có cả Bến Tre) nhưng tại các cảng này chưa có hệ thống xếp dỡ hàng.

Đối với nơi ứng dụng kết quả nghiên cứu: Nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất tại cảng cá; Công tác theo dõi sản lượng thủy sản hiệu quả hơn, phục vụ IUU tại cảng; Giảm được sức lao động cho nhân công bốc dỡ hàng tại cảng; Hạn chế rủi ro trong quá trình xếp dỡ; Linh động thời điểm bốc dỡ, đặc biệt có thể hoạt động vào ban đêm (nếu cảng có nhu cầu sử dụng).

Đối với thực thi chính sách của Nhà nước: việc áp dụng hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng sẽ góp phần thực hiện tốt vấn đề IUU trong kế hoạch hành động của Trung ương và địa phương.

Đối với lĩnh vực KH&CN có liên quan: Giải pháp ứng dụng thiết bị cơ giới xếp dỡ hàng từ boong tàu lên cảng cá sẽ thay thế lao động thủ công, đáp ứng kịp thời đối tượng ngày càng khan hiếm.

CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

1) Hiện trạng cơ giới hóa và ATVSTP tại tàu cá, cảng cá

Tàu cá xa bờ tại địa phương là tàu vỏ gỗ và có quy mô nhỏ, tập trung ở nhóm kích thước tàu từ 15 - 30m (chiếm 99,8%). Sử dụng lao động nhiều.

Cơ giới hóa trên tàu cá còn thấp, tập trung vào khâu thu ngư cụ (chiếm 98,9%), máy và thiết bị vận chuyển sản phẩm chủ yếu là tang ma sát, cầu và vọt.

Hầm bảo quản của tàu cá nhỏ, tuy đã cách nhiệt bằng vật liệu PU, nhưng vẫn sử dụng túi PE để chứa sản phẩm. ATVSTP trên tàu cá chưa được quan tâm.

Cơ sở hạ tầng của cảng cá đảm bảo yêu cầu về cảng cá loại I và loại II theo quy định của nhà nước. Tuy nhiên, vấn đề cơ giới hóa tại cảng cá còn thấp (máng trượt và xe đẩy).

2) Đã thiết kế chế tạo được hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng cá

Băng tải chính: Kích thước (LxHxH): 6.800x700x1.300mm; Góc nghiêng băng tải: 23 độ; Tốc độ băng tải: 55m/phút; Tổng công suất motor: 1,5 HP; Cân định lượng; mái che; Vật liệu: Inox, cao su.

Băng tải phụ: Kích thước (LxHxH): 3.700x700x1.300mm; Góc nghiêng băng tải: 16 - 23 độ; Công suất motor: 1,5 HP; Tốc độ băng tải: 55m/phút; Vật liệu: Inox, cao su.

Năng suất lý thuyết đạt 15,0 tấn/giờ; Năng suất xếp dỡ thực tế đạt 12,9 tấn/giờ.

3) Hiệu quả của hệ thống xếp dỡ

Giảm được 06 lao động.

Ước tính hàng tháng giảm được khoảng 26,8 triệu đồng tiền công lao động (đã trừ chi phí điện năng tiêu thụ).

Hệ thống nâng cao hiệu quả kinh tế cho hoạt động bốc xếp tại cảng: giảm chi phí xếp dỡ gần 30%, thời gian hoàn vốn ngắn khoảng 1 năm.

Đảm bảo lợi ích xã hội, quản lý chuyên ngành: nâng cao cơ giới hóa tại cảng, góp phần kiểm soát hoạt động tàu cá (IUU).

4) *Đã tập huấn và chuyển giao hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng cá:* Tập huấn cho hơn 20 học viên biết cách vận hành hệ thống. Ngoài ra, đã được Cục sở hữu trí tuệ chấp nhận đơn giải pháp hữu ích về Hệ thống xếp dỡ hàng từ boong tàu cá lên cảng.

4.2. Kiến nghị

Nghiên cứu cơ giới hóa xếp dỡ hàng từ hầm tàu cá lên mặt boong nhằm đồng bộ với hệ thống xếp dỡ tại cảng để tăng hiệu xuất xếp dỡ tại cảng cá trong thời gian tới.

Cần tiếp tục tuyên truyền nâng cao nhận thức cho ngư dân và các cơ sở nậu vừa về vấn đề nâng cao chất lượng sản phẩm thủy sản và tăng cường công tác kiểm tra giám sát.

Ứng dụng và chuyển giao các công nghệ mới như: Bảo quản cá bằng nước biển lạnh, áp dụng sục bọt khí Nitơ nano, công nghệ lạnh thẩm và công nghệ đá sệt.

Cần xây dựng cơ chế quản lý, vận hành cảng đảm bảo sử dụng hệ thống xếp dỡ hàng phù hợp lợi ích của các bên liên quan.

4.3. Đề xuất kế hoạch áp dụng kết quả nghiên cứu

Giai đoạn 2023 - 2025: (1) Nghiên cứu thiết bị xếp dỡ hàng từ hầm tàu cá lên boong tàu nhằm đồng bộ với hệ thống xếp dỡ hàng tại cảng cá Bình Đại; (2) Dự án đầu tư cơ sở hạ tầng cho cảng cá Bình Đại, 03 hệ thống xếp dỡ hàng từ hầm bảo quản lên cảng cá.

Giai đoạn 2025 - 2030: Xây dựng dự án đầu tư cơ sở hạ tầng cho cảng cá Ba Tri và Thạnh Phú, mỗi cảng có 03 hệ thống xếp dỡ hàng từ hầm bảo quản lên cảng cá.

PHỤ LỤC: MỘT SỐ HOẠT ĐỘNG CỦA ĐỀ TÀI



Khảo sát hoạt động xếp dỡ hàng tại cảng



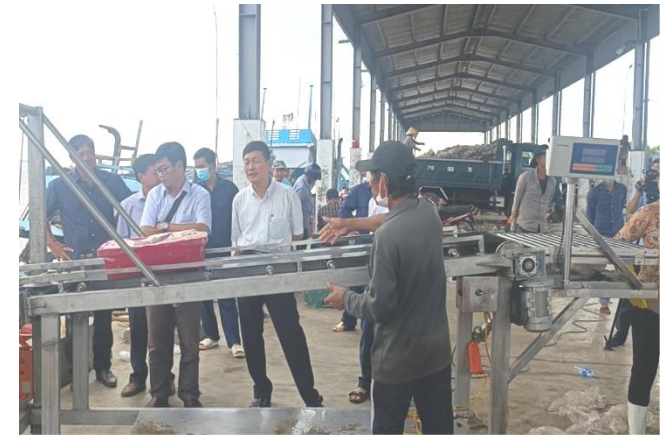
Khảo sát thủy triều tại cảng cá Bình Đại (cũ và mới)



Hoạt động chế tạo hệ thống tại xưởng



Hoạt động hiệu chỉnh hệ thống tại cảng cá Bình Đại



Hoạt động sản xuất và kiểm tra hệ thống tại cảng



Hội thảo và tập huấn chuyển giao