

VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM
VIỆN NGHIÊN CỨU CÔNG NGHIỆP RỪNG

**BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN
DỰ ÁN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**

Tên dự án:

**“Ứng dụng khoa học và công nghệ để sản xuất keo nhiệt rắn
MUF-E1.M13 chất lượng cao dùng cho sản xuất ván gỗ dán đáp
ứng nhu cầu xuất khẩu trên địa bàn tỉnh Bắc Giang”**

Chủ nhiệm dự án: TS. Nguyễn Hồng Minh

Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng

Thời gian thực hiện: 02/2022 - 8/2024

Hà Nội, tháng 11 năm 2024

**BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN
DỰ ÁN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**

Tên dự án:

**“Ứng dụng khoa học và công nghệ để sản xuất keo nhiệt rắn
MUF-E1.M13 chất lượng cao dùng cho sản xuất ván gỗ dán đáp
ứng nhu cầu xuất khẩu trên địa bàn tỉnh Bắc Giang”**

Họ và tên chủ nhiệm dự án: TS. Nguyễn Hồng Minh

Tên các cộng tác viên:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1/ KS. Tạ Thị Thanh Hương | 5/ ThS. Nguyễn Trọng Nghĩa |
| 2/ ThS. Lê Thị Hưng | 6/ ThS. Nguyễn Thị Trinh |
| 3/ TS. Nguyễn Văn Định | 7/ ThS. Nguyễn Văn Chiến |
| 4/ TS. Nguyễn Trọng Tuấn | |

Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng

Địa chỉ: Số 46 Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại/Fax: 024.37525632

Tên cơ quan phối hợp:

- 1/ Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - CN Bắc Giang
- 2/ Công ty cổ phần Xây dựng và thương mại Hưng Thịnh

Nơi thực hiện dự án:

- 1/ Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng
- 2/ Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - CN Bắc Giang
- 3/ Công ty cổ phần Xây dựng và thương mại Hưng Thịnh

Thời gian thực hiện: 02/2022 - 8/2024

VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM
VIỆN NGHIÊN CỨU CÔNG NGHIỆP RỪNG

**BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN
DỰ ÁN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**

Tên dự án:

**“Ứng dụng khoa học và công nghệ để sản xuất keo nhiệt rắn
MUF-E1.M13 chất lượng cao dùng cho sản xuất ván gỗ dán đáp
ứng nhu cầu xuất khẩu trên địa bàn tỉnh Bắc Giang”**

Chủ nhiệm dự án: TS. Nguyễn Hồng Minh

Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng

Thời gian thực hiện: 02/2022 - 8/2024

Chủ nhiệm dự án



Nguyễn Hồng Minh

Đại diện nhóm nghiên cứu



Tạ Thị Thanh Hương

Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng



VIỆN TRƯỞNG

Bùi Duy Ngọc

Hà Nội, tháng 11 năm 2024

MỤC LỤC

PHẦN I- KHÁI QUÁT DỰ ÁN:	1
1 – SỰ CẦN THIẾT CỦA DỰ ÁN	1
2 - MỤC TIÊU CỦA DỰ ÁN	7
2.1. Mục tiêu chung:	7
2.2 Mục tiêu cụ thể	7
3 - NỘI DUNG CỦA DỰ ÁN	8
3.1. Nội dung I.1: Nghiên cứu bổ sung hệ thống thiết bị phụ trợ để sản xuất keo nhiệt rắn MUF dùng cho ván dán đạt tiêu chuẩn CARB P2/ E0-F***	8
3.1.1. Hoàn thiện hệ thống cấp nhiệt bán tự động đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định.	8
3.1.2 Hoàn thiện hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo.	8
3.2.Nội dung I.2 Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2/ E0-F*** từ công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn MUF – E1. M13 cho ván dán tiêu chuẩn E1	8
3.2.1 Nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo nhiệt rắn - Qui mô thử nghiệm 100 kg/mẻ	8
3.2.2.Nghiên cứu ảnh hưởng của số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu urea, melamine ảnh hưởng đến chất lượng keo.	9
3.2.3 Nghiên cứu lựa chọn các thông số công nghệ của quy trình tổng hợp ảnh hưởng đến chất lượng keo.	11
3.2.4.Nghiên cứu khảo nghiệm qui trình sản xuất keo nhiệt rắn dùng cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2/E0 - F*** ở qui mô 3.000 kg/mẻ: 3 công thức x 2 lần lặp/đơn x 3.000 kg/ công thức	12
3.2.5. Nghiên cứu hoàn thiện qui trình sản xuất keo nhiệt rắn dùng cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2/E0 - F*** ở qui mô 10.000 kg/mẻ: 3 công thức x 2 lần lặp/đơn x 10.000 kg/ công thức.	12
3.3. Nội dung 2: Chuyển giao công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F***) cho Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm – Chi nhánh Bắc Giang.	13
3.4. Nội dung 03: Xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0-F***) tại Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang.	14
3.5. Nội dung 04: Xây dựng mô hình sản xuất ván gỗ dán (công suất nhà máy 10.000 m3 ván gỗ dán/năm) sử dụng 200 tấn keo của dự án, sản xuất được tối thiểu .1000 m3 ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB - P2 /E0-F*** tại Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh - Bắc Giang	15
3.6. Nội dung 05: Tổ chức 01 hội thảo khoa học	15
PHẦN II. TỔ CHỨC THỰC HIỆN VÀ QUẢN LÝ DỰ ÁN	16

1- Tổ chức thực hiện.....	16
2- Quản lý tài chính của dự án:	18
2.1. Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng sử dụng kinh phí từ Ngân sách nhà nước.....	19
2.2. Kinh phí đối ứng từ doanh nghiệp tiếp nhận chuyển giao công nghệ sản xuất keo	20
PHẦN III. KẾT QUẢ THỰC HIỆN.....	21
CHƯƠNG I. TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ.....	21
CHƯƠNG I.1: HOÀN THIỆN QUY TRÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF ĐỂ SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB - P2/E0- F*** CHO DOANH NGHIỆP SẢN XUẤT VÁN DÁN TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC GIANG (NỘI DUNG I)	21
1. NỘI DUNG I.1: NGHIÊN CỨU BỔ SUNG HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤ TRỢ ĐỂ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF DÙNG CHO VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB P2/ E0-F***	21
1.1. HOÀN THIỆN HỆ THỐNG CẤP NHIỆT BÁN TỰ ĐỘNG ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG KEO ĐƯỢC KIỂM SOÁT ỔN ĐỊNH.	21
1.2 HOÀN THIỆN HỆ THỐNG SINH HÀN, NGỪNG TỤ VÀ THU HỒI FORMALDEHYDE DƯ TỪ NỒI TỔNG HỢP KEO.....	25
2.NỘI DUNG I.2: NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB - P2/ EO-F*** TỪ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF - E1. M13 CHO VÁN DÁN TIÊU CHUẨN E1.....	28
2.1. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI NGUYÊN LIỆU VÀ TỶ LỆ NGUYÊN LIỆU ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO NHIỆT RẮN - QUI MÔ THỬ NGHIỆM 100 KG/MẾ	28
2.1.1. Nguyên tắc tạo keo Melamine Ure Formaldehyde (MUF)	28
2.1.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ Melamine biến tính	30
2.1.3. Các yếu tố nguyên liệu ảnh hưởng tới chất lượng keo	33
2.1.4. Giá trị hạn mức formaldehyde theo các tiêu chuẩn hiện hành	33
2.1.5. Công nghệ sản xuất keo MUF-E1.M13.....	37
2.2. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA SỐ LẦN, SỐ LƯỢNG VÀ THỜI ĐIỂM CẤP NGUYÊN LIỆU UREA, MELAMINE ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO	42
2.2.1 Ảnh hưởng của thời điểm và lượng biến tính melamine trong biến tính keo Melamine Urea Formaldehyde	42
2.2.2. Nghiên cứu trong nước về tổng hợp keo Urea Formaldehyde biến tính Melamine	43
2.3 NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ CỦA QUY TRÌNH TỔNG HỢP ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO.....	43
2.3.1 Các yếu tố công nghệ ảnh hưởng trong quá trình đa tụ keo.....	43
2.3.2 Nhiệt độ và tốc độ khuấy.....	44
2.3.3 Cơ chế hóa học về thời gian ảnh hưởng của melamine trong tổng hợp keo melamine urea formaldehyde	44

2.3.4. Nghiên cứu về một số quy trình công nghệ tổng hợp keo MUF	44
2.4 HOÀN THIỆN QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ TỔNG HỢP KEO CẤP ĐỘ CARB P2/E0-F*** Ở QUI MÔ DỰ ÁN CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ VÀO SẢN XUẤT LỚN: 10000KG/MỀ.....	46
CHƯƠNG I.2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB-P2/E0-F***) TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIẾM - CHI NHÁNH BẮC GIANG (NỘI DUNG 03)	47
1.NỘI DUNG I.2. Xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0- F***)	47
1.1 TỔNG QUAN VỀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO E1 VÀ CARB-P2/E0/F*** CHO VÁN GỖ DÁN.....	47
1.2 PHƯƠNG ÁN XÂY DỰNG NHÀ XƯỞNG.....	47
1.2.1. Thực trạng về cơ sở vật chất và kỹ thuật.....	47
1.2.2. Xây dựng mô hình sản xuất keo MUF - E1. M12 và MUF (Carb - P2/E0/F***)	51
CHƯƠNG II- MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU, NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	57
2.1.NỘI DUNG I: HOÀN THIỆN QUY TRÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF ĐỂ SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB - P2/E0- F*** CHO DOANH NGHIỆP SẢN XUẤT VÁN DÁN TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC GIANG.....	57
2.1.1.NỘI DUNG I.1: NGHIÊN CỨU BỔ SUNG HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤ TRỢ ĐỂ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF DÙNG CHO VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB P2/ E0-F***	57
2.1.2.NỘI DUNG I.2: NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F*** TỪ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NHIỆT RẮN MUF – E1. M13 CHO VÁN DÁN TIÊU CHUẨN E1	60
2.2.NỘI DUNG II: CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0– F***) CHO CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIẾM – CHI NHÁNH BẮC GIANG	80
2.2.1.NỘI DUNG II.1. KỸ THUẬT SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0– F***).....	80
2.2.2.NỘI DUNG II.2. KỸ THUẬT SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1 VÀ CARB – P2/E0– F***SỬ DỤNG KEO DÁN ĐƯỢC TỔNG HỢP TỪ CÔNG NGHỆ ĐƯỢC CHUYỂN GIAO CỦA DỰ ÁN	82

2.3.NỘI DUNG III. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB-P2/E0-F***) TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIẾM - CHI NHÁNH BẮC GIANG (NỘI DUNG 03).....	82
2.3.1.NỘI DUNG III.1. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB-P2/E0- F***).....	82
2.3.2.NỘI DUNG III.2. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ KEO MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB-P2/E0- F***) CÔNG SUẤT 3.000 TẤN/NĂM.	83
2.4.NỘI DUNG IV. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN (CÔNG SUẤT NHÀ MÁY 10.000 M³ VÁN GỖ DÁN/NĂM)	85
2.4.1.NỘI DUNG IV.1. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN SỬ DỤNG KEO NHIỆT RẮN CỦA DỰ ÁN, SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1 VÀ CARB - P2 /E0-F***	85
2.4.2.NỘI DUNG IV.2. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN SỬ DỤNG KEO NHIỆT RẮN CỦA DỰ ÁN, SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1 VÀ CARB - P2 /E0-F***	86
CHƯƠNG III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	89
1.NỘI DUNG I: HOÀN THIỆN QUY TRÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF ĐỂ SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB - P2/E0- F*** CHO DOANH NGHIỆP SẢN XUẤT VÁN DÁN TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC GIANG.....	89
1.1.NỘI DUNG I.1: Nghiên cứu bổ sung hệ thống thiết bị phụ trợ để sản xuất keo nhiệt rắn MUF dùng cho ván dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0 – F***	89
1.1.1 Hoàn thiện hệ thống cấp nhiệt bán tự động đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định:.....	89
1.1.2 Hoàn thiện hệ thống sinh hàn ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo	103
1.2.NỘI DUNG I.2: NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F*** TỪ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NHIỆT RẮN MUF – E1. M13 CHO VÁN DÁN TIÊU CHUẨN E1	115
1.2.1. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI NGUYÊN LIỆU VÀ TỶ LỆ NGUYÊN LIỆU ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO NHIỆT RẮN – QUI MÔ THỬ NGHIỆM 100KG/M ³	115
1.2.2. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA SỐ LẦN, SỐ LƯỢNG VÀ THỜI ĐIỂM CẤP NGUYÊN LIỆU UREA, MELAMINE ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO	121

1.2.3 NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ CỦA QUY TRÌNH TỔNG HỢP ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO.....	127
1.2.4 NGHIÊN CỨU KHẢO NGHIỆM QUI TRÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F*** Ở QUI MÔ 3.000 KG/MỀ: 3 CÔNG THỨC X 2 LẦN LẬP /ĐƠN X 3.000KG/CÔNG THỨC.....	132
1.2.5 NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN QUI TRÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F*** Ở QUI MÔ 10.000 KG/MỀ: 3 CÔNG THỨC X 2 LẦN LẬP/ĐƠN X 10.000 KG/CÔNG THỨC	135
2.NỘI DUNG II: CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0– F***) CHO CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIỂM – CHI NHÁNH BẮC GIANG	156
2.1.NỘI DUNG II.1. <i>Kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F***)</i>	<i>156</i>
2.1.1. BÀI GIẢNG CHO 5 KỸ THUẬT VIÊN NHÀ MÁY KEO CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIỂM – CHI NHÁNH BẮC GIANG.....	156
2.1.2. BÀI GIẢNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF CHO CÔNG NHÂN	160
2.2.NỘI DUNG II.2. <i>Kỹ thuật sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB – P2/E0– F***sử dụng keo dán được tổng hợp từ công nghệ được chuyển giao của dự án theo các nội dung: pha trộn keo, tráng keo, xếp ván, ép nguội ván, ép nhiệt ván, cắt cạnh, lưu kho; vận hành thiết bị tương ứng.</i>	<i>166</i>
2.2.1. Sơ đồ công nghệ sử dụng keo MUF trong sản xuất ván dán.....	166
2.2.2. Mô tả quy trình	167
3.NỘI DUNG III. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB-P2/E0-F***) TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIỂM - CHI NHÁNH BẮC GIANG (NỘI DUNG 03)	169
3.1.NỘI DUNG III.1. <i>Xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0– F***)</i>	<i>169</i>
3.2.NỘI DUNG III.2. <i>Đánh giá hiệu quả kinh tế mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và keo MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0– F***) công suất 3.000 tấn/năm.</i>	<i>180</i>
3.2.1.ĐIỀU KIỆN CƠ SỞ SẢN XUẤT KEO MUF CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN	180
3.2.2. SƠ BỘ TÍNH TOÁN GIÁ THÀNH.....	182

3.2.3. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ DỰ ÁN ĐẦU TƯ SẢN XUẤT KEO DÁN GỖ	184
3.2.4. CHI PHÍ SẢN XUẤT.....	189
3.2.5. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ	199
CHƯƠNG IV. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN (CÔNG SUẤT NHÀ MÁY 10.000 M³ VÁN GỖ DÁN/NĂM) SỬ DỤNG 200 TẤN KEO CỦA DỰ ÁN, SẢN XUẤT ĐƯỢC TỐI THIỂU 1000 M³ VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1 VÀ CARB - P2 /E0-F*** TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ THƯƠNG MẠI HƯNG THỊNH - BẮC GIANG (NỘI DUNG 04)...	209
1.NỘI DUNG IV.1. Xây dựng mô hình sản xuất ván gỗ dán sử dụng keo nhiệt rắn của dự án, sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB - P2 /E0-F***	209
<i>1.1. THỰC TRẠNG VỀ CƠ SỞ VẬT CHẤT VÀ KỸ THUẬT</i>	<i>209</i>
1.1.1. Thông tin chung về CTCP Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh.....	209
<i>1.2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN E1 VÀ CARB-P2/E0/F*** XUẤT KHẤU</i>	<i>212</i>
1.2.1. Sơ đồ quy trình công nghệ.....	212
1.2.2. Tính toán mặt bằng xưởng sản xuất keo dán công suất 3000 tấn/ năm	220
1.2.3 Tính toán thiết bị sản xuất ván gỗ dán.....	221
1.2.4 Bản vẽ thiết kế mặt bằng xưởng.....	224
2.NỘI DUNG IV.2. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN SỬ DỤNG KEO NHIỆT RẮN CỦA DỰ ÁN, SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1 VÀ CARB - P2 /E0-F***	226
<i>2.1. ĐIỀU KIỆN CƠ SỞ SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN MUF – CARB P2/E0/E1/F***.</i>	<i>226</i>
2.1.1. Mô tả sơ bộ thông tin.....	226
2.2.2 Sơ đồ quy trình công nghệ.....	227
<i>2.2. SƠ BỘ TÍNH TOÁN QUÁ TRÌNH.....</i>	<i>228</i>
<i>2.3. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ TỔNG DỰ ÁN ĐẦU TƯ SẢN XUẤT</i>	<i>230</i>
2.3.1. Chi phí nhà xưởng	230
2.3.2 Chi phí mua sắm máy móc thiết bị.....	230
2.3.3. Chi phí quản lý dự án và chi phí tư vấn	232
<i>2.4.ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ DỰ ÁN ĐẦU TƯ SẢN XUẤT.....</i>	<i>232</i>
2.4.1 Chi phí nguyên vật liệu.....	232
2.4.2 Chi phí nhân công.....	235
2.4.3.Chi phí sửa chữa, bảo trì máy móc và các khoản chi chi khác.....	238
2.4.4 Tổng chi phí trực tiếp và nhu cầu vốn lưu động.....	239
2.4.5. Chi phí khấu hao.....	240
2.4.6 Chi phí lãi vay	241
2.4.7. Chi phí sản phẩm hỏng	242
2.4.8. Tổng chi phí.....	243
<i>2.5. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ DỰ ÁN ĐẦU TƯ SẢN XUẤT VÁN GỖ</i>	<i>244</i>
3. NỘI DUNG V. TỔ CHỨC 01 HỘI THẢO KHOA HỌC (NỘI DUNG 05)....	255
PHẦN IV. HIỆU QUẢ CỦA DỰ ÁN.....	256

1- Hiệu quả kinh tế :	256
2- Hiệu quả về mặt xã hội:	256
3- Hiệu quả về mặt mở rộng dự án:	257
PHẦN V. BÀI HỌC KINH NGHIỆM	260
PHẦN VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	261
VI.1 HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ	261
VI.2 CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ	262
VI.3 XÂY DỰNG ĐƯỢC MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO VÀ VÁN GỖ DÁN CHẤT LƯỢNG CAO	262
VI.4 CÁC SẢN PHẨM CỦA DỰ ÁN ĐÁP ỨNG YÊU CẦU THEO QUYẾT ĐỊNH PHÊ DUYỆT DỰ ÁN	263
VI.5 ĐỀ NGHỊ	269

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1. Công thức tỷ lệ và thành phần nguyên liệu tổng hợp keo.....	9
Bảng 2. Công thức, qui trình và trình tự tổng hợp keo.....	10
Bảng 3. Công thức và Thông số qui trình công nghệ tổng hợp keo.....	11
Bảng 4. Tiêu chuẩn quốc tế về phát thải formaldehyde cho ván gỗ ép a) và b)	36
Bảng 5. Thông số kỹ thuật của keo dán MUF E1.M13.....	37
Bảng 6. Thông số kỹ thuật của ván dán sử dụng keo MUF E1. M13	38
Bảng 7. Những vấn đề dự án cần giải quyết về công nghệ CARB - P2/E0/F***	40
Bảng 8. Danh sách máy móc thiết bị tổng keo	48
Bảng 9. Bảng thành phần nguyên liệu nấu keo	52
Bảng 10. Công thức tỷ lệ và thành phần nguyên liệu tổng hợp keo.....	61
Bảng 11. Công thức, qui trình và trình tự tổng hợp keo.....	70
Bảng 12. Thành phần nguyên liệu quy trình và trình tự tổng hợp keo công thức.....	72
Bảng 13. Công thức và Thông số qui trình công nghệ tổng hợp keo.....	73
Bảng 14. Đơn tổng hợp keo MUF qui mô 3000 kg/m ³	75
Bảng 15. Các đơn MUF được thử nghiệm để tổng hợp tổng hợp keo ở quy mô 10000kg/m ³	78
Bảng 16. Quy trình tổng hợp các đơn keo MUF ở quy mô 10000kg/m ³	78
Quá trình thực hiện của quy trình tổng hợp keo MUF quy mô 10000kg/m ³	81
Bảng 17. Thông số kỹ thuật của keo MUF.....	82
Bảng 18. Kết quả xác định các thông số chất lượng keo MUF ở quy mô 100kg/m ³ .	116
Bảng 19. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF ở quy mô 100kg/m ³	116
Bảng 20. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde phát thải của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF ở quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	120
Bảng 21. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF ở quy mô 100kg/m ³	122
Bảng 22. Kết quả xác định các thông số chất lượng keo MUF ở quy mô 100kg/m ³ .	122
Bảng 23. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde phát thải của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF ở quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	126
Bảng 24. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF ở quy mô 100kg/m ³	128
Bảng 25. Kết quả xác định các thông số chất lượng keo MUF ở quy mô 100kg/m ³ .	128
Bảng 26. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde phát thải của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF ở quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	131
Bảng 27. Thông số chất lượng keo.....	133
Bảng 28. Tổng hợp thông số chất lượng ván dán các công thức thử nghiệm keo quy mô 3000 kg/m ³	134
Bảng 29. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF ở quy mô 10000kg/m ³	135
Bảng 30. Kết quả xác định các thông số chất lượng keo MUF ở quy mô 10000kg/m ³	136

Bảng 31. Yêu cầu kỹ thuật đối với sản phẩm keo dán gỗ dùng trong chế biến gỗ	138
Bảng 32. Kết quả đánh giá độ bền kéo trượt màng keo class 1 và tỷ lệ gỗ bị phá hủy của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp với các công thức thử nghiệm ở quy mô 10000kg/m ²	140
Bảng 33. Kết quả đánh giá độ bền kéo trượt màng keo EN 314 1&2 Class 2 và tỷ lệ gỗ bị phá hủy của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp với các công thức thử nghiệm ở quy mô 10000kg/m ²	141
Bảng 34. Kết quả kiểm tra mức độ tách lớp ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF ở quy mô 10.000kg/m ² với các công thức thử nghiệm	143
Bảng 35. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde phát thải của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF ở quy mô 10.000kg/m ² với các công thức thử nghiệm.....	144
Bảng 36. Giá trị hạn mức formaldehyde theo các tiêu chuẩn hiện hành (CARB)	145
Bảng 37. Bảng tổng hợp kết quả các tính chất của keo dán MUF được tổng hợp ở các quy mô 10.000kg	146
Bảng 38. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF ở quy mô 10.000kg/m ²	146
Bảng 39. Bảng tổng hợp kết quả các tính chất của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp ở quy mô 10.000kg ở chế độ ép: - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 1150C; - Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván.....	147
Bảng 40. Bảng tổng hợp kết quả các tính chất của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp ở quy mô 10.000kg ở chế độ ép: - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 1250C; - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván.....	147
.....	150
Bảng 41. Thông số công nghệ của quy trình tổng hợp keo MUF quy mô 10000kg/m ²	150
Bảng 42. Thông số kỹ thuật của keo MUF.....	153
Bảng 43. Thông số kỹ thuật của ván dán 7 lớp từ Keo tai tượng 6 tuổi.....	155
Bảng 44. Quá trình thực hiện của quy trình tổng hợp keo MUF quy mô 10000kg/m ²	157
Bảng 45. Thông số kỹ thuật của keo MUF.....	160
Bảng 46. Thông số công nghệ của quy trình tổng hợp keo MUF quy mô 10000kg/m ²	163
Bảng 47. Thông số công nghệ quy trình sử dụng keo MUF trong sản xuất ván dán 7 lớp	167
Bảng 48. Danh sách máy móc thiết bị nấu keo	171
Bảng 49. Bảng thành phần nguyên liệu nấu keo	173
Bảng 50. Thông số kỹ thuật của hệ thống máy móc	177
Bảng 51. Dự tính giá thành sản xuất 1 tấn keo.....	183
Bảng 52. Chi phí nhiên liệu, cơ sở hạ tầng và quản lý sản xuất keo MUF quy mô 10.000kg/m ²	183
Bảng 53. Chi phí thuê xưởng cho mỗi năm.....	185
Bảng 54. Chi phí vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa	186

Bảng 55. Định mức chi phí quản lý dự án.....	187
Bảng 56. Các khoản chi phí ban đầu đầu tư cơ sở hạ tầng và trang thiết bị cho hệ thống sản xuất keo như tổng bảng tính.....	187
Bảng 57. Bảng định mức chi phí lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi cho loại công trình công nghiệp	187
Bảng 58. Định mức chi phí lập báo cáo nghiên cứu khả thi:	188
Bảng 59. Định mức chi phí lập báo cáo kinh tế - kỹ thuật:.....	188
Bảng 60. Chi phí dự toán.....	188
Bảng 61. Dự tính giá thành sản xuất 1 tấn keo.....	190
Bảng 62. Dự tính khối lượng nguyên vật liệu sản xuất keo trong các năm tới, với công suất 3000 tấn/năm.....	190
Bảng 63. Dự tính chi phí sản xuất keo trong các năm tới, với công suất 3000 tấn/năm như sau, giả định giá các nguyên vật liệu không có sự thay đổi lớn, giữ nguyên mức giá so với năm 2023.....	191
Bảng 64. Chi phí công nhân	192
Bảng 65. Chi phí điện nước.....	193
Bảng 66. Chi phí sửa chữa, bảo trì và các khoản chi khác	193
Bảng 67. Tổng chi phí trực tiếp và nhu cầu vốn lưu động	194
Bảng 68. Chu kỳ quay vòng vốn	195
Bảng 69. Chi phí khấu hao	196
Bảng 70. Kế hoạch vay và trả nợ.....	197
Bảng 71. Chi phí sản phẩm hỏng.....	197
Bảng 72. Tổng các chi phí.....	198
Bảng 73. Sản lượng tiêu thụ hàng năm và doanh thu của nhà máy được dự tính	200
Bảng 74. Lợi nhuận dự trù các năm	200
Bảng 75. Dòng tiền ra.....	201
Bảng 76. Dòng tiền vào	202
Bảng 77. Giá trị hiện tại thuần NPV.....	203
Bảng 78. Bảng tổng hợp phân tích độ nhạy	205
Bảng 79. Hệ thống nhà xưởng.....	210
Bảng 80. Hệ thống máy móc, trang thiết bị.....	210
Bảng 81. Thông số kỹ thuật của keo CARB-P2/E0/F***	220
Bảng 82. Hệ thống, số lượng máy được chọn lọc	221
Bảng 83. Dự toán chi phí nguyên vật liệu cho 1m ³ gỗ	229
Bảng 84. Danh mục những máy móc thiết bị cần thiết và chi phí dự tính	231
Bảng 85. Dự toán cho chi phí nguyên vật liệu cho 1m ³ gỗ	232
Bảng 86. Chi phí điện, nước, nhiên liệu với công suất dự kiến	234
Bảng 87. Dự tính chi phí sản xuất trong các năm tới, với công suất 10000m ³ /năm ..	234
Bảng 88. Chi phí nhân công dự tính.....	237
Bảng 89. Chi phí nhân công qua các năm	237
Bảng 90. Chi phí sửa chữa, bảo trì máy móc và các khoản chi chi khác trong 20 năm sản xuất	239

Bảng 91. Tổng chi phí trực tiếp và nhu cầu vốn lưu động	240
Bảng 92. Chi phí khấu hao	241
Bảng 93. Kế hoạch vay và trả nợ.....	242
Bảng 94. Chi phí sản phẩm hỏng.....	243
Bảng 95. Tổng các chi phí.....	244
Bảng 96. Sản lượng tiêu thụ hàng năm và doanh thu của nhà máy	245
Bảng 97. Lợi nhuận dự trù qua các năm.....	246
Bảng 98. Dòng tiền ra.....	247
Bảng 99. Dòng tiền vào	248
Bảng 100. Giá trị hiện tại thuần NPV.....	249
Bảng 101. Tổng hợp phân tích độ nhạy.....	253

DANH MỤC HÌNH

Hình 01. Sơ đồ quy trình kỹ thuật tổng hợp keo MUF-E1. M13	5
Hình 0.2. Thiết bị sản xuất keo gia nhiệt trực tiếp	24
Hình 0.3. Thiết bị sản xuất keo gia nhiệt bằng điện	24
Hình 0.4. Hiện tượng keo bị đóng rắn, phân tầng không đảm bảo chất lượng	25
Hình 0.5. Thiết bị sinh hàn theo phương pháp giải nhiệt gió	26
Hình 0.6. Nguyên lý hoạt động của bộ sinh hàn bằng nước sử dụng dạng ống xoắn ...	26
Hình 0.7. Nguyên lý làm việc của bộ sinh hàn bằng nước sử dụng ống chùm	27
Hình 0.8. Nguyên lý hoạt động bộ sinh hàn bằng nước dùng dạng tấm	28
Hình 0.9. Cấu trúc phân tử của Melamine-Urea-Formaldehyde (Bono et.al, 2003)....	28
Hình 10. Các công thức Methylolureas (mono, di-tri) khi formaldehyde phản ứng với ure	29
Hình 11. Các công thức Methylolmelamines (mono, di-tri) khi formaldehyde phản ứng với melamine	29
Hình 12. Các công thức Methylolmelamines (mono, di-tri) khi formaldehyde phản ứng với melamine	29
Hình 13. Quá trình các giai đoạn keo UF	45
Hình 14. Quá trình tạo keo MF	45
Hình 15. Sơ đồ công nghệ nấu keo.....	52
Hình 16. Hệ thống nồi nấu keo tại nhà máy	54
Hình 17. Máy đo độ nhớt mã hiệu VISCOTESTER-345030 phòng thí nghiệm	62
Hình 18. Xác định độ pH của keo dán bằng máy đo và giấy đo pH	62
Hình 19. Xác định độ pH của keo dán bằng máy đo và giấy đo pH	63
Hình 20. Sơ đồ công nghệ sản xuất ván dán thí nghiệm	64
Hình 21. Máy ép nhiệt thí nghiệm Laptech Model LP-S-80 và sản phẩm ván dán ép từ keo MUF được tổng hợp từ các đơn keo trên.....	64
Hình 22. Mẫu thử ván dán xác định chất lượng dán dính	64
Hình 23. Mẫu ván dán thử độ bền uốn và modun đàn hồi	65
Hình 24. Mẫu ván dán sau khi thử trương nở chiều dày ngâm nước 24h	65
Hình 25. Mẫu ván dán xác định khối lượng thể tích	66
Hình 26. Dụng cụ và thiết bị thí nghiệm xác định hàm lượng formaldehyde	66
Hình 27. Mẫu ván thử nghiệm JAS Type 2.....	67
Hình 28. Thiết bị tổng hợp keo ở quy mô 10000kg/mẻ	80
Hình 29. Sơ đồ cấu tạo của hệ thống thiết bị nồi nấu keo	90
Hình 30. Sơ đồ nguyên lý làm việc của hệ thống cấp nhiệt bán tự động	91
Hình 31. Sơ đồ hệ thống cấp nhiệt bán tự động	92
Hình 32. Kết cấu hệ thống cấp nhiệt bán tự động	93
Hình 33. Hệ thống gia nhiệt cho nồi nấu keo	93
Hình 34. Các loại mặt bích thường dùng.....	94
Hình 35. Mặt bích kết nối hệ thống cấp	95
Hình 36. Các phương pháp kết nối mặt bích.....	95
Hình 37. Sơ đồ cấu tạo van cầu	95
Hình 38. Van cầu DN40	96
Hình 39. Cấu tạo van điều khiển bằng điện.....	97
Hình 40. Sơ đồ nguyên lý hoạt động của van điện.....	98
Hình 41. Van điện tuyến tính DN40.....	98
Hình 42. Cảm biến nhiệt độ.....	99
Hình 43. Cấu tạo cảm biến nhiệt độ	99

Hình 44 Nguyên lý làm việc của cảm biến nhiệt độ (thermocouple	100
Hình 45. Chế tạo, lắp ráp hệ thống van cấp nhiệt bán tự động	101
Hình 46. Tủ điều khiển hệ thống cấp nhiệt bán tự động	102
Hình 47. Sơ đồ cấu tạo chung và nguyên lý làm việc của hệ thống sinh hàn	104
Hình 48. Quạt hút Model DB – 270 S	105
Hình 49. Kết cấu và nguyên lý làm việc của hệ thống sinh hàn	106
Hình 50. Các dạng kết cấu ống trao đổi nhiệt	107
Hình 51. Mặt cắt hệ thống ống trao đổi nhiệt.....	108
Hình 52. Kết cấu của thân vỏ bình sinh hàn.....	108
Hình 53. Thân vỏ bình sinh hàn (phần hình trụ)	109
Hình 54. Thân vỏ bình sinh hàn (phần hình côn hai bên)	109
Hình 55. Các loại mặt bích thường dùng.....	110
Hình 56. Mặt bích bình sinh hàn	110
Hình 57. Các phương pháp kết nối mặt bích.....	110
Hình 58. Thân vỏ bình sinh hàn sau lắp ráp	111
Hình 59. Khung giá đỡ bình sinh hàn.....	111
Hình 60. Khung giá đỡ hệ thống quạt hút	112
Hình 61. Bơm nước AP 2500D	113
Hình 62. Van một chiều DN10.....	113
Hình 63. Ống dẫn nước	113
Hình 64. Biểu đồ xác định chất lượng dán dính của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm (Class 1)	118
Hình 65. Biểu đồ xác định độ bền uốn tĩnh của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	119
Hình 66. Biểu đồ xác định modun đàn hồi của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	119
Hình 67. Biểu đồ xác định chất lượng dán dính của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm (Class 1)	124
Hình 68. Biểu đồ xác định độ bền uốn tĩnh của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg /m ³ với các công thức thử nghiệm.....	125
Hình 69. Biểu đồ xác định modun đàn hồi của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	125
Hình 70. Biểu đồ xác định chất lượng dán dính của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm (Class 1)	130
Hình 71. Biểu đồ xác định độ bền uốn tĩnh của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	130
Hình 72. Biểu đồ xác định modun đàn hồi của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	131
Hình 73. Biểu đồ xác định chất lượng dán dính của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 10.000kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	139
Hình 74. Biểu đồ xác định modun đàn hồi uốn tĩnh của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 10.000kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	142
Hình 75. Biểu đồ xác định độ bền uốn tĩnh của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 10.000kg/m ³ với các công thức thử nghiệm.....	142
Hình 76. Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất keo MUF	150
Hình 77. Quy trình công nghệ sản xuất keo MUF quy mô 10.000kg/m ³ được xây dựng dựa trên MUF 5.1	162
Hình 78. Quy trình tổng quát sử dụng keo MUF trong sản xuất ván dán	166

Hình 79. Sơ đồ công nghệ nấu keo.....	173
Hình 80. Hệ thống nồi nấu keo tại nhà máy	175
Hình 81. Sơ đồ mặt bằng mô hình sản xuất keo.....	179
Hình 82. Sơ đồ quy trình sản xuất keo MUF	182
Hình 83. Sơ đồ quy trình sản xuất ván gỗ dán E1 và CARB-P2/E0/F*** xuất khẩu.	212
Hình 84. Máy sấy kẹp ván mỏng bằng hệ thống nhiệt dầu - Nhà máy Hưng Thịnh BG	214
Hình 85. Máy mài mí.....	215
Hình 86. Máy tráng keo.....	216
Hình 87. Băng chuyền xếp ván.....	217
Hình 88. Máy ép sơ bộ	218
Hình 89. Máy ép nhiệt dầu	219
Hình 90. Sơ đồ mặt bằng nhà máy sản xuất ván gỗ dán CARB - P2/E0/F*** qui mô 10000m3/năm	224
Hình 91. Sơ đồ quy trình sản xuất ván gỗ dán E1 và CARB-P2/E0/F*** xuất khẩu.	227
Hình 92. Băng chuyền xếp ván.....	228
Hình 93. Máy ép nhiệt dầu	228
Hình 94. Cơ cấu quản lý của công ty	236

PHẦN I- KHÁI QUÁT DỰ ÁN:

1 – SỰ CẦN THIẾT CỦA DỰ ÁN

a) Căn cứ pháp lý

Tiến bộ kỹ thuật đối với sản phẩm keo Melamine Urea Formaldehyde (MUF-E1. M13) dùng cho sản xuất ván dán theo Quyết định Số: 417 /QĐ-TCLN-KH&HTQT, ngày 24 tháng 12 năm 2020 của Tổng cục Lâm nghiệp, Bộ NN & PTNT

Các văn bản trung ương về phát triển ngành chế biến lâm sản (liên quan đến công nghệ của dự án)

- Quyết định số 327/QĐ-TTg ngày 10/3/2022 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt Đề án phát triển ngành công nghiệp chế biến gỗ bền vững, hiệu quả giai đoạn 2021-2030 và các văn bản hướng dẫn của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn; nhằm nâng cao công tác quản lý, điều hành, gắn kết giữa Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn với các Bộ, ngành, địa phương, cơ quan liên quan, Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, Hiệp hội Gỗ và Lâm sản Việt Nam và các doanh nghiệp, nhằm tạo sự đồng thuận về quyết tâm cao trong triển khai, thực hiện Đề án. Đồng thời cụ thể hóa các nhiệm vụ, định hướng, giải pháp và xây dựng chi tiết các nội dung công việc, thời hạn, tiến độ hoàn thành và trách nhiệm của các cơ quan, đơn vị có liên quan trong việc tổ chức triển khai thực hiện Đề án; đảm bảo chất lượng, hiệu quả, đồng bộ, kịp thời và thống nhất, góp phần thực hiện hoàn thành mục tiêu giá trị xuất khẩu lâm sản đạt 17 tỷ USD năm 2023 và 20 tỷ USD vào năm 2025.

- Chỉ thị số 08/CT-TTg ngày 28/3/2019 của Thủ tướng Chính phủ về một số nhiệm vụ, giải pháp phát triển nhanh và bền vững ngành công nghiệp chế biến gỗ và lâm sản ngoài gỗ phục vụ xuất khẩu.

- Quyết định số 2728/QĐ-BNN-CB ngày 31/10/2012 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn phê duyệt “Quy hoạch công nghiệp chế biến gỗ Việt Nam đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030”.

- Quyết định số 124/2012/QĐ-TTg ngày 02/02/2012 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “Quy hoạch tổng thể phát triển sản xuất ngành nông nghiệp đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030”.

- Quyết định số 18/2007/QĐ-TTg ngày 05/02/2007 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2006 – 2020.

- Quyết định số: 523/QĐ-TTg, ngày 01 tháng 4 năm 2021 của thủ tướng chính phủ về việc phê duyệt chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050 với mục tiêu tăng giá trị xuất khẩu đồ gỗ và lâm sản: 18 đến 20 tỷ USD vào năm 2025, 23 đến 25 tỷ USD vào năm 2030; giá trị tiêu thụ lâm sản thị trường trong nước đạt 5 tỷ USD vào năm 2025, đạt trên 6 tỷ USD vào năm 2030.

- Quyết định số 3458/QĐ-BNN-TCLN ngày 03 tháng 08 năm 2021 của Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn nhằm triển khai việc thực hiện Chiến lược Phát triển Lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 đã yêu cầu - Đẩy

mạnh nghiên cứu, ứng dụng khoa học công nghệ tiên tiến trong tất cả các khâu của chuỗi giá trị, từ sản xuất đến tiêu thụ sản phẩm lâm sản; - Phát triển kinh tế lâm nghiệp trong đó phát triển công nghiệp chế biến gỗ và lâm sản ngoài gỗ, công nghiệp phụ trợ, sản phẩm mới có giá trị gia tăng cao, thương hiệu Việt để đạt được các mục tiêu của chiến lược, như chỉ tiêu giá trị xuất khẩu gỗ và lâm sản đạt 18 đến 20 tỷ USD vào năm 2025 và 23 đến 25 tỷ USD vào năm 2030, trong đó mục VII Phát triển, ứng dụng khoa học công nghệ và khuyến lâm nêu rõ khuyến khích áp dụng công nghệ tiên tiến, thân thiện với môi trường, chế biến sâu, tiết kiệm nguyên liệu; khuyến khích phát triển các vật liệu mới thay thế gỗ, kết hợp gỗ nhựa, gỗ kim loại,...

- Quyết định số: 482/KH-UBND của ủy ban nhân dân tỉnh Bắc Giang về kế hoạch thực hiện chiến lược phát triển lâm nghiệp tỉnh Bắc Giang giai đoạn 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050 với mục đích Phát triển kinh tế lâm nghiệp, trong đó phát triển công nghiệp chế biến gỗ và lâm sản ngoài gỗ, công nghiệp phụ trợ, sản phẩm mới có giá trị gia tăng cao; giá trị xuất khẩu gỗ và lâm sản đạt 3.500 tỷ đồng vào năm 2025 và 5.000 tỷ đồng vào năm 2030. Tầm nhìn đến năm 2050, phát triển lâm nghiệp bền vững, hội nhập quốc tế, phấn đấu trở thành một trong những địa phương sản xuất, chế biến và thương mại lâm sản hàng đầu của khu vực phía Đông Bắc với công nghệ hiện đại; đóng góp ngày càng tăng vào phát triển kinh tế xã hội của tỉnh.

b) Căn cứ thực tiễn

Nguyên vật liệu phụ trợ là lĩnh vực được ưu tiên trong đề án Tái cơ cấu ngành Lâm nghiệp. Trong công nghiệp sản xuất, chế biến ván gỗ ép, giá trị keo dán gỗ chất lượng cao chiếm hơn 30% giá trị nguyên liệu. Theo báo cáo của Cục Chế biến và phát triển thị trường nông sản

(Bộ NN&PTNT), giá trị xuất khẩu gỗ và các sản phẩm gỗ năm 2020 đạt 12,32 tỷ USD. Trong đó kim ngạch xuất khẩu đồ gỗ và ván gỗ ép chất lượng cao tới các thị trường Mỹ (7,17 tỉ USD, Gỗ Việt, 2021), EU, Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc là chủ yếu, chiếm hơn 80%. Theo số liệu từ Hiệp hội Gỗ và lâm sản Việt Nam (VIFORES), xuất khẩu của ngành ván gỗ dán cả nước đạt xấp xỉ 700 triệu USD năm 2020.

Bắc Giang là tỉnh miền núi, có tổng diện tích quy hoạch cho lâm nghiệp là 153.739 ha, đất rừng sản xuất 119.332 ha (chiếm 77,62% đất quy hoạch cho lâm nghiệp). Đất quy hoạch rừng sản xuất có vùng rừng trồng nguyên liệu ổn định khoảng 80 nghìn ha (Chi cục Kiểm Lâm Bắc Giang); trong đó diện tích trồng Keo và Bạch là chủ yếu chiếm xấp xỉ 60.000 ha và 18.000 ha tương ứng, các loài cây khác (Thông, Mỡ, ...) khoảng 2.000 ha. Tập trung tại 04 huyện: Sơn Động, Lục Ngạn, Lục Nam và Yên Thế; diện tích rừng trồng đã được cấp chứng chỉ quản lý rừng bền vững FSC là 6.866 ha. *Đây là điều kiện để gỗ và sản phẩm từ gỗ của Bắc Giang có thể xuất khẩu sang thị trường khó tính như Mỹ, Châu Âu, Nhật Bản.... Năm 2020, tỉnh Bắc Giang khai thác được gần 740.000 m³ gỗ rừng trồng; 9 tháng đầu năm 2021, khai thác được trên 900.000 m³ gỗ.*

Hiện nay, Bắc Giang có 726 cơ sở kinh doanh chế biến lâm sản, gồm 64 cơ sở là doanh nghiệp và 662 cơ sở là hộ gia đình, cá nhân. Nguyên liệu gỗ đưa vào sản xuất chủ yếu là gỗ rừng trồng và một số ít gỗ nhập khẩu; sản phẩm chủ yếu là ván bóc, ván dán, cốp pha, dăm gỗ, đồ mộc dân dụng. Ngoài phục vụ nhu cầu xây dựng và đồ gia dụng trong nước, một số doanh nghiệp chế biến đã xuất khẩu trực tiếp sản phẩm chế biến từ gỗ là ván ép/ván dán ra nước ngoài (Mỹ, EU, Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc, ...). Sản xuất ván gỗ dán chủ yếu phục vụ cho xuất khẩu tập trung tại huyện Lạng Giang; chế biến đồ thủ công mỹ nghệ tập trung tại huyện Hiệp Hòa; các sản phẩm chế biến gỗ không đặc trưng được sản xuất ở rải rác các địa phương còn lại như đồ mộc, cốp pha xây dựng, dăm gỗ, ván bóc.... Trong 64 cơ sở chế biến sản xuất các sản phẩm gỗ phục vụ cho xuất khẩu, có 10 doanh nghiệp sản xuất và xuất khẩu ván gỗ dán ra nước ngoài. Giá trị gỗ chế biến xuất khẩu của Bắc Giang đang tăng trưởng mạnh từ 1000 tỷ đồng (2018) lên 2000 tỷ đồng (2019, 2020). Sản phẩm xuất khẩu chính là ván gỗ ép, ván dán (chiếm khoảng 98,5%). Thị trường xuất khẩu chủ yếu là Mỹ (chiếm khoảng 41% giá trị xuất khẩu), tiếp đó đến Hàn Quốc (chiếm khoảng 24%) còn lại là các nước: Thái Lan, Malaysia, Ấn Độ, Ai Cập (Báo điện tử Bắc Giang). Nhìn chung, việc xuất khẩu sản phẩm chế biến từ gỗ hiện nay rất thông thoáng, thuận lợi. Khó khăn lớn nhất đối với các doanh nghiệp chế biến gỗ trên địa bàn tỉnh Bắc Giang là việc tự chủ và nắm giữ công nghệ cao về chế biến ván ép, ván dán còn hạn chế.

Để sản xuất sản phẩm ván gỗ ép phục vụ xuất khẩu cần lượng keo lớn gốc formaldehyde có chất lượng đáp ứng tiêu chuẩn của các quốc gia nhập khẩu. Tuy nhiên, do chưa làm chủ được công nghệ sản xuất keo dán nhiệt rắn gốc formaldehyde chất lượng cao, nên các doanh nghiệp sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu ở Bắc Giang thường phải mua của các công ty nước ngoài sản xuất keo tại Việt Nam, như AICA (Nhật Bản), Better Resin (Trung Quốc), Hearin (Hàn Quốc), Quang Minh (Trung Quốc), ... hoặc nhập khẩu từ Casco Adhesives (Thụy Điển), Dyno (Na Uy). Giá các loại keo này thường rất cao và chiếm giá trị cao trong giá trị nguyên liệu. Do đó giá thành sản phẩm ván gỗ dán xuất khẩu chất lượng cao bị đội giá lên cao và có sức cạnh tranh thấp. Đó là một trong những trở ngại lớn đối với các doanh nghiệp sản xuất ván dán chất lượng cao xuất khẩu cũng như đáp ứng nhu cầu sản phẩm chất lượng cao tiêu dùng trong nước ngày một tăng. Keo dán chất lượng cao sẽ tiếp tục đóng một vai trò quan trọng không chỉ trong việc sử dụng có hiệu quả nguồn tài nguyên gỗ, mà còn phải đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng ngày một cao, tạo ván gỗ ép đạt tiêu chuẩn xuất khẩu CARB P2, E0, F***, sử dụng cho đồ gỗ nội thất cao cấp thân thiện môi trường, chống chịu ẩm (tủ bếp, ván sàn, cửa, bàn ghế, ...) ở các nước phát triển.

Để giúp các doanh nghiệp chủ động và làm chủ công nghệ cao trong sản xuất chế biến ván gỗ dán chất lượng cao; ổn định, đáp ứng nhu cầu nguyên liệu cho đồ gỗ nội thất cao cấp; việc thực hiện dự án chuyển giao công nghệ, áp dụng Tiến bộ kỹ thuật keo MUF-E1.M13 vào sản xuất keo chất lượng cao để sản xuất các sản phẩm ván

gỗ dán cao cấp đáp ứng yêu cầu xuất khẩu đến các thị trường xuất khẩu ván gỗ ép chủ lực của Việt nam là một việc làm đúng thời điểm và hết sức thiết thực. Việc làm chủ công nghệ này cho phép sản xuất nhằm giảm giá thành nguyên liệu đầu vào, tăng năng suất và chất lượng, tăng giá trị gia tăng cho sản phẩm ván gỗ dán cao cấp sản phẩm; do đó đạt hiệu quả kinh tế cao hơn cho các doanh nghiệp sản xuất ván ép, ván dán của Bắc Giang trong thời gian tới.

c) Mô tả công nghệ, sơ đồ hoặc quy trình công nghệ (là xuất xứ của dự án) để triển khai trong dự án

Xuất xứ công nghệ

Dự án chuyển giao công nghệ dựa trên cơ sở xuất xứ từ hợp phần Nghiên cứu Công nghệ tổng hợp keo Melamine Urea Formaldehyde (MUF-E1. M13), thuộc đề tài KHCN trọng điểm cấp Bộ: “Nghiên cứu công nghệ sản xuất keo Urea Formaldehyde (UF) chất lượng cao dùng trong sản xuất ván nhân tạo”, thực hiện tại Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng (2018 – 2020). Hợp phần nghiên cứu thuộc đề tài trọng điểm cấp Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn “Nghiên cứu công nghệ sản xuất keo Urea Formaldehyde (UF) chất lượng cao dùng trong sản xuất ván nhân tạo” do Trường Đại học Lâm nghiệp là cơ quan chủ trì (2018 – 2020).

Đề tài đã được nghiệm thu cấp bộ và đã được Tổng cục Lâm nghiệp, Bộ NN & PTNT công nhận hợp phần nghiên cứu đã tạo ra tiến bộ kỹ thuật đối với **Sản phẩm keo Melamine Urea Formaldehyde (MUF-E1. M13) dùng cho sản xuất ván dán** theo **Quyết định Số: 417 /QĐ-TCLN-KH&HTQT**, ngày 24 tháng 12 năm 2020.

Các nội dung của Tiến bộ kỹ thuật được áp dụng vào dự án chuyển giao công nghệ cho doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh Bắc giang bao gồm:

- Quy trình tổng hợp keo nhiệt rắn MUF-E1. M13 (Hình 01)
- Thông số kỹ thuật keo MUF-E1. M13
- Thông số kỹ thuật ván gỗ dán sử dụng keo MUF-E1. M13
- Hướng dẫn kỹ thuật sử dụng keo MUF-E1. M13 cho sản xuất ván dán

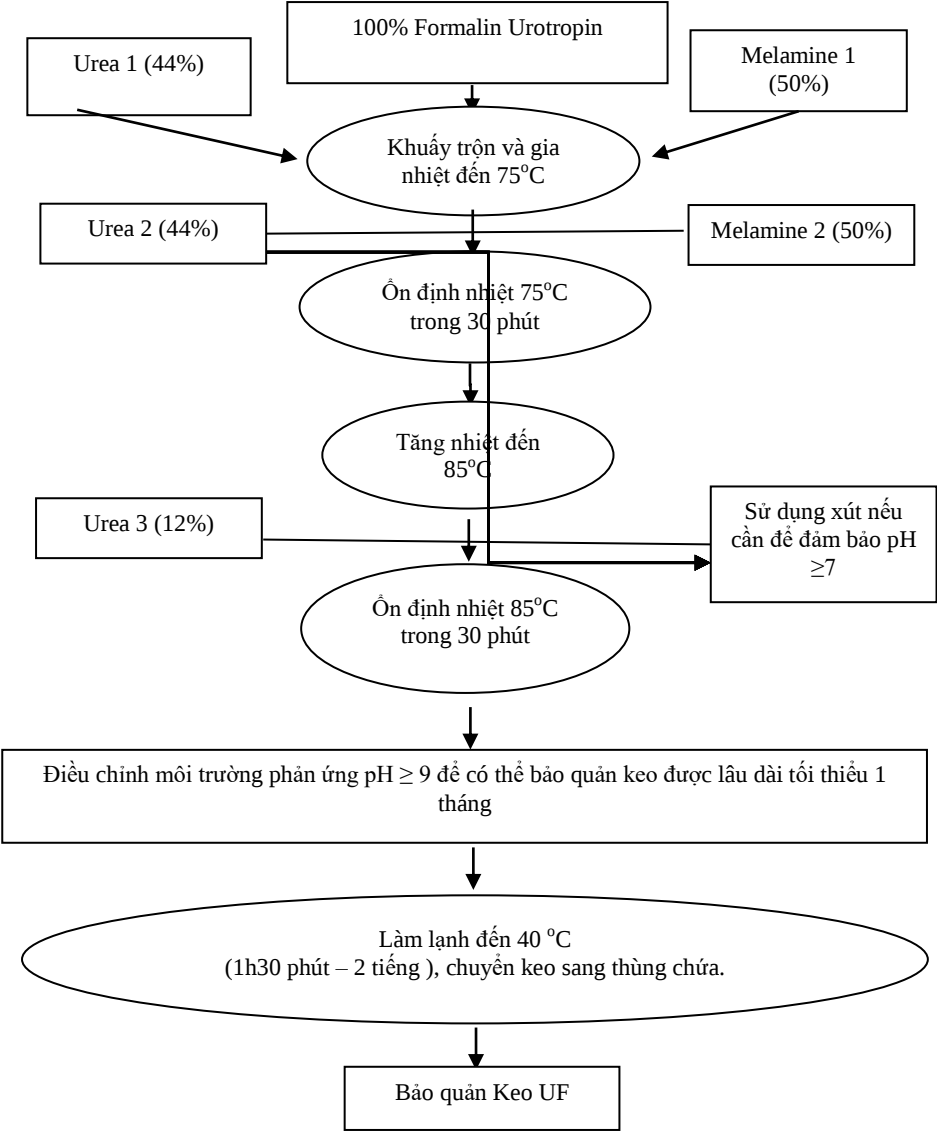
Sản phẩm keo MUF-E1.M13

Sản phẩm keo Urea Formandehyde biến tính với melamine (MUF-E1.M13) được áp dụng cho công nghiệp sản xuất ván gỗ dán đáp ứng được đồng thời các tiêu chí tạo độ bền chống chịu ẩm ướt, tối thiểu hóa phát thải Formandehyde tự do ở mức E1 theo tiêu chuẩn Châu Âu và chi phí giá thành cạnh tranh (giảm tối thiểu 10%) thể hiện tính mới trong sản xuất keo cho đồ mộc cao cấp ở Việt Nam cũng như xuất khẩu.

Thông số kỹ thuật của ván dán sử dụng keo MUF E1. M13

Ván dán có độ ẩm ~10% sau khi ép ván, mức thấp hơn độ ẩm thăng bằng của gỗ tự nhiên cho phép giảm nguy cơ nấm mốc phát triển. Độ trương nở của ván ở mức thấp cho thấy ván dán sử dụng keo biến tính melamine có khả năng hút ẩm thấp, độ ổn định kích thước được tăng cường. Độ bền dán dính của ván đạt mức chống chịu ẩm ướt Class 2 (vượt bậc quy định ở mức 1 N/mm² của Class 2, EN 314 1, 2), là ván dán

có cường độ dán dính cao. Cường độ uốn tĩnh và mô đun đàn hồi của ván đạt mức cao theo EN 636. Ván dán sử dụng keo MUF-E1. M13 có hàm lượng formaldehyde tự do 1,15 mg/100g ván khô kiệt theo EN 717 – 3 – tương đương 0,07ppm (ASTM D6007), đạt tiêu chuẩn E1 của châu Âu < 9mg/100g hoặc < 0,1 ppm)



Hình 01. Sơ đồ quy trình kỹ thuật tổng hợp keo MUF–E1. M13
d) Những vấn đề mà dự án cần giải quyết về công nghệ tổng hợp keo

Công nghệ	Ưu điểm	Những tồn tại cần khắc phục
Sản phẩm keo dán MUF E1. M13	(1) Keo dán MUF E1. M13 cho phép tạo ván dán có khả năng chống chịu ẩm ướt; hàm lượng phát thải khí độc formaldehyde đạt mức E1 (≤ 0,1ppm) theo tiêu chuẩn châu Âu	(1.1) Thị trường Mỹ yêu cầu sản phẩm ván dán cao cấp phải đạt tiêu chuẩn giảm thiểu phát thải formaldehyde tự do ở mức CARB P2 (≤ 0,05ppm) (1.2) Thị trường EU và Nhật yêu cầu sản phẩm ván dán cao cấp phải đạt tiêu chuẩn giảm thiểu phát thải formaldehyde

Công nghệ	Ưu điểm	Những tồn tại cần khắc phục
	(2) Keo dán MUF E1. M13 có giá thành thấp hơn 10% so với sản phẩm hiện đang phân phối trên thị trường.	tự do ở mức E0 và F*** ($\leq 0,07\text{ppm}$). (2) Việc sản xuất keo MUF cho ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB P2/E0-F*** đòi hỏi cần tăng chi phí các phụ gia cần thiết, vì vậy chi phí tăng đối với giá thành keo được tạo thành. Việc nghiên cứu hoàn thiện nâng cấp chất lượng keo là cần thiết, nhưng giá thành cần nhỏ hơn chi phí keo nhập khẩu.
<u>Thiết bị tổng hợp keo MUF</u>	Công nghệ sản xuất Keo dán MUF E1. M13 cho phép có thể sử dụng thiết bị tổng hợp keo thông thường là những thiết bị hiện có trên thị trường	Thiết bị tổng hợp keo thông thường chỉ có hệ điều khiển thủ công về cấp nhiệt, một cấp tốc độ khuấy trộn và phát thải khí dư formaldehyde độc hại trực tiếp ra môi trường. Do đó thiết bị tổng hợp keo của dự án cần được cải tiến bổ sung thiết bị phụ trợ theo hướng hệ điều khiển tự động hóa ổn định chất lượng và giảm thiểu ô nhiễm môi trường: (1) Để đảm bảo việc kiểm soát các thông số nhiệt độ phản ứng hóa học của của thiết bị tổng hợp keo, hệ thống cấp nhiệt bán tự động cần được nghiên cứu hoàn thiện và bổ sung để đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định. (2) Để đảm bảo việc kiểm soát tốc độ phản ứng hóa học trong quá trình tổng hợp keo và đảm bảo sự đồng đều chất lượng keo trong nồi phản ứng, hệ thống điều chỉnh tốc độ khuấy trộn cần được nghiên cứu lắp đặt bổ sung. (3) Trong điều kiện sản xuất ở nhà máy, để đảm bảo việc sản xuất keo được giảm thiểu formaldehyde độc hại phát thải ra môi trường, thiết bị tổng hợp keo cần được hoàn thiện hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo.
<u>Ván gỗ dán sản xuất từ</u>	Ván dán sử dụng keo MUF-E1. M13 có hàm lượng	Ván gỗ dán vừa yêu cầu đạt chuẩn CARB P2 ($< 0,05\text{ppm}$) và E0/ F*** ($<$

Công nghệ	Ưu điểm	Những tồn tại cần khắc phục
<u>keo nhiệt rắn</u> <u>MUF E1.</u> <u>M13</u>	formaldehyde tự do đạt tiêu chuẩn E1 của châu Âu < 0,1 ppm). Ván dán có độ ẩm thấp bằng, độ trương nở thấp hơn ván dán thông thường, cho phép giảm khả năng hút ẩm, độ ổn định kích thước được tăng cường và giảm nguy cơ bị nấm mốc xâm hại Độ bền dán dính của ván đạt mức chống chịu ẩm ướt Class 2 cho thấy ván dán có cường độ dán dính cao. Cường độ uốn tĩnh và mô đun đàn hồi của ván đạt mức cao theo EN 636.	0,1 ppm). Như vậy, với hàm lượng formaldehyde thấp hơn nhưng đòi hỏi vẫn có khả năng chống ẩm ở điều kiện sử dụng trong nhà. Các chỉ số cường độ chịu lực của ván ép sử dụng keo MUF CARB P2/E0 phải tương đương cấp chất lượng về cường độ dán dính và chịu lực đối với ván gỗ dán CARB P2 và E0/F**** xuất khẩu trên thị trường.

2 - MỤC TIÊU CỦA DỰ ÁN

2.1. Mục tiêu chung:

Ứng dụng công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn gốc formaldehyde - melamine urea formaldehyde (MUF) công nghệ CARB P2 / E0 – F***, tạo sản phẩm ván gỗ dán chất lượng cao trên địa bàn tỉnh Bắc Giang đáp ứng tiêu chuẩn xuất khẩu tới các thị trường xuất khẩu đồ gỗ chủ lực của Việt Nam.

2.2 Mục tiêu cụ thể

- Hoàn thiện quy trình sản xuất keo nhiệt rắn MUF để sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB P2/E0– F*** cho doanh nghiệp sản xuất ván gỗ dán trên địa bàn tỉnh Bắc Giang.
- Chuyển giao công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0 – F***).
- Xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn công suất đạt 3.000 tấn/năm, sản xuất được 200 tấn keo MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0 – F***) tại Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm – Chi nhánh Bắc Giang.
- Xây dựng mô hình sản xuất ván gỗ dán (công suất nhà máy 10.000 m³ ván gỗ dán/năm); sử dụng 200 tấn keo của dự án, sản xuất được tối thiểu 1000 m³ ván gỗ dán

đạt tiêu chuẩn E1 và CARB P2 /E0-F**** tại Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh

3 - NỘI DUNG CỦA DỰ ÁN

3.1. Nội dung I.1: Nghiên cứu bổ sung hệ thống thiết bị phụ trợ để sản xuất keo nhiệt rắn MUF dùng cho ván dán đạt tiêu chuẩn CARB P2/ E0-F****

3.1.1. Hoàn thiện hệ thống cấp nhiệt bán tự động đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định.

Nghiên cứu tính toán thiết kế hệ thống cấp nhiệt bán tự động: tính toán thiết kế lại hệ thống van cấp nhiệt và các chi tiết, bộ phận có liên quan của hệ thống cấp nhiệt

Lập hồ sơ bản vẽ thiết kế cải tiến; bản vẽ chế tạo, lắp ráp các chi tiết, bộ phận hệ thống cấp nhiệt bán tự động

Thực hiện việc lắp ráp, căn chỉnh các chi tiết, bộ phận hệ thống thiết bị bán tự động cấp nhiệt; giám sát, quản lý chất lượng sản phẩm và vấn đề kỹ thuật trong quá trình thực hiện; đảm bảo tiến độ công việc theo đúng kế hoạch; Vận hành thử nghiệm thiết bị

Tổng hợp, viết báo cáo hoàn thiện hệ thống cấp nhiệt bán tự động đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định

3.1.2 Hoàn thiện hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo.

Nghiên cứu tính toán thiết kế hệ thống sinh hàn: tính toán thiết kế bơm hút và các chi tiết, bộ phận có liên quan của hệ thống thoát khí HCHO dư từ nồi tổng hợp

Lập hồ sơ bản vẽ thiết kế cải tiến; bản vẽ chế tạo, lắp ráp các chi tiết, bộ phận hệ thống cấp nhiệt bán tự động

Thực hiện việc lắp ráp, căn chỉnh các chi tiết, bộ phận hệ thống sinh hàn; giám sát, quản lý chất lượng sản phẩm và vấn đề kỹ thuật trong quá trình thực hiện; đảm bảo tiến độ công việc theo đúng kế hoạch; Vận hành thử nghiệm thiết bị

Tổng hợp, viết báo cáo nghiên cứu bổ sung hệ thống thiết bị phụ trợ để đạt cấp chất lượng CARB P2/ E0-F**** ổn định và hiệu quả

3.2. Nội dung I.2 Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2/ E0-F** từ công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn MUF – E1. M13 cho ván dán tiêu chuẩn E1**

Giải pháp hoàn thiện quy trình: Quy trình công nghệ tổng hợp keo MUF cho sản xuất ván gỗ dán đạt cấp độ CARB - P2/ E0-F**** dựa trên quy trình công nghệ tổng hợp keo E1 (MUF – E1. M13).

Việc nghiên cứu hoàn thiện công nghệ tổng hợp keo MUF- E1. M13 để tổng hợp keo MUF cho ván dán với cấp độ CARB P1/ E0-F**** cần được thực nghiệm để tìm ra công thức tổng hợp keo và thông số quy trình tổng hợp keo tốt nhất đáp ứng được yêu cầu. Các nghiên cứu thực nghiệm cần thực hiện theo các chuyên đề như sau:

3.2.1 Nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo nhiệt rắn - Qui mô thử nghiệm 100 kg/m³

Việc tuyển chọn loại nguyên liệu và thành phần nguyên liệu để đưa ra đơn và công thức dựa trên thành phần nguyên liệu cơ bản từ công thức đã có về công nghệ tổng hợp keo E1 (MUF – E1. M13). Thực nghiệm nâng cấp mới cho keo CARB P2/E1-F*** được thực hiện với các yếu tố thay đổi như sau:

- 03 yếu tố thay đổi về tỷ lệ tương tác thành phần khối lượng nguyên liệu Formalin, Urea và Melamine: : Formalin / (Urea + Melamine) = F / (U + M)
- Giảm phụ gia môi trường phản ứng Urrotropin so với công thức gốc của TBKT nhưng tăng phụ gia NH₄OH ở các công thức (Bảng 1.4)

Bảng 1. Công thức tỷ lệ và thành phần nguyên liệu tổng hợp keo

Thành phần nguyên liệu	Formalin / (Urea + Melamine)	Phụ gia 1 Urotropin, %	Phụ gia 2 NH₄OH, %
Tỷ lệ nguyên liệu	1,2	1,5	3
	1,4	1,5	5
	1,6	1,5	7

Các nội dung công việc cần thực hiện chi tiết với 3 công thức x 2 lần lặp như sau:

- Chuẩn bị thiết bị và dụng cụ thí nghiệm
- Tính toán và cân số lượng hóa chất
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm keo (pH, độ nhớt, hàm lượng khô, hàm lượng formaldehyde):
- Cắt ván mỏng về kích thước 350 x 350 mm
- Sấy ván mỏng về độ ẩm nhỏ hơn 10%
- Ép ván dán sử dụng keo MUF đã tổng hợp được

Gia công mẫu (để xác định hàm lượng formaldehyde trong ván, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Kiểm tra chất lượng sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF (hàm lượng formaldehyde, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Tổng hợp, xử lý số liệu và viết báo cáo nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo

3.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu urea, melamine ảnh hưởng đến chất lượng keo

Qui mô thử nghiệm: 100 kg/m³

Việc lựa chọn nghiên cứu thực nghiệm dựa trên đánh giá số lần nạp nguyên liệu và thời điểm nạp nguyên liệu vào nồi tổng hợp keo để đưa ra công thức thực nghiệm căn cứ cơ bản theo các bước qui trình và thành phần nguyên liệu cơ bản từ Qui trình tiến bộ kỹ thuật, công nghệ tổng hợp keo E1 (MUF – E1. M13). Thực nghiệm nâng cấp mới tạo keo CARB P2/E1-F** được thực hiện với các yếu tố thay đổi như sau:

Urea được chia làm 3 phần theo các tỷ lệ (44%, 44% và 12%) đưa vào lần lượt ở nhiệt độ môi trường, 75⁰C và 85⁰C như công thức nguyên bản của Quy trình tổng hợp keo E1 (MUF-E1. M13);

Melamine được chia làm 2 – 3 phần và được đưa vào phản ứng ở các thời điểm cấp nhiệt khác nhau (Bảng 1.4).

Phụ gia được chia làm 2 – 3 phần và được đưa vào phản ứng ở các thời điểm cấp nhiệt khác nhau (Bảng 1.5)

Bảng 2. Công thức, qui trình và trình tự tổng hợp keo

Số lần nạp nguyên liệu	Thời điểm nạp nguyên liệu	Urea	Melamine, %	Phụ gia NH ₄ OH, %
CT 01	Nhiệt độ môi trường	44	70	100
	75oC	44	30	
	85oC	12		
CT 02	Nhiệt độ môi trường	44	50	80
	75oC	44	50	20
	85oC	12		
CT03	Nhiệt độ môi trường	44	50	80
	75oC	44	30	
	85oC	12	20	20

Các nội dung công việc cần thực hiện chi tiết với 3 công thức x 2 lần lặp như sau:

- Chuẩn bị thiết bị và dụng cụ thí nghiệm
- Tính toán và cân số lượng hóa chất
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm keo (pH, độ nhớt, hàm lượng khô, hàm lượng formaldehyde):
- Cắt ván mỏng về kích thước 350 x 350 mm
- Sấy ván mỏng về độ ẩm nhỏ hơn 10%
- Ép ván dán sử dụng keo MUF đã tổng hợp được

Gia công mẫu (để xác định hàm lượng formaldehyde trong ván, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Kiểm tra chất lượng sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF (hàm lượng formaldehyde, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Tổng hợp, xử lý số liệu và viết báo cáo nghiên cứu ảnh hưởng của số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu urea, melamine ảnh hưởng đến chất lượng keo

3.2.3 Nghiên cứu lựa chọn các thông số công nghệ của quy trình tổng hợp ảnh hưởng đến chất lượng keo

Qui mô thử nghiệm 100 kg/mẻ

Việc lựa chọn nghiên cứu các thông số công nghệ của quá trình tổng hợp keo bao gồm đánh giá dựa trên Quy trình tiến bộ kỹ thuật, công nghệ tổng hợp keo E1 (MUF – E1. M13). Thử nghiệm nâng cấp mới tạo keo CARB P2/E1-F** được thực hiện với các yếu tố thay đổi như sau:

- Thành phần nguyên liệu và phụ gia được lựa chọn không đổi
- Thời điểm phối trộn nguyên liệu theo cấp độ nhiệt độ không đổi (Lần 2 và lần 3)
- Thời gian duy trì tại các cấp độ nhiệt độ phản ứng được thay đổi

Bảng 3. Công thức và Thông số qui trình công nghệ tổng hợp keo

Số lần nạp nguyên liệu	Thời điểm nạp nguyên liệu	Thời gian duy trì tại nhiệt độ, phút	Thời điểm phối trộn nguyên liệu	Thành phần nguyên liệu và phụ gia
CT 01	Nhiệt độ môi trường		Không đổi	Không đổi
	75 °C	30	Không đổi	Không đổi
	80 °C	30	Không đổi	Không đổi
CT 02	Nhiệt độ môi trường		Không đổi	Không đổi
	75 °C	30	Không đổi	Không đổi
	85 °C	30	Không đổi	Không đổi
CT03	Nhiệt độ môi trường		Không đổi	Không đổi
	75 °C	30	Không đổi	Không đổi
	90 °C	15	Không đổi	Không đổi

Các nội dung công việc cần thực hiện chi tiết với 3 công thức x 2 lần lặp như sau:

- Chuẩn bị thiết bị và dụng cụ thí nghiệm
- Tính toán và cân số lượng hóa chất
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm keo (pH, độ nhớt, hàm lượng khô, hàm lượng formaldehyde):
 - Cắt ván mỏng về kích thước 350 x 350 mm
 - Sấy ván mỏng về độ ẩm nhỏ hơn 10%

- Ép ván dán sử dụng keo MUF đã tổng hợp được

Gia công mẫu (để xác định hàm lượng formaldehyde trong ván, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Kiểm tra chất lượng sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF (hàm lượng formaldehyde, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Tổng hợp, xử lý số liệu và viết báo cáo nghiên cứu lựa chọn các thông số công nghệ của quy trình sản xuất keo nhiệt rắn dùng cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0 – F***

3.2.4. Nghiên cứu khảo nghiệm qui trình sản xuất keo nhiệt rắn dùng cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2/E0 - F ở qui mô 3.000 kg/m³: 3 công thức x 2 lần lặp/đơn x 3.000 kg/ công thức***

Trên cơ sở đánh giá việc thực hiện nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng từ các công thức tổng hợp keo của nghiên cứu cơ bản tổng hợp keo ở qui mô 100kg/m³, 3 công thức thực nghiệm tốt nhất được lựa chọn để thực hiện khảo nghiệm ở qui mô lớn hơn: 3000kg/m³

Các nội dung công việc cần thực hiện chi tiết với 3 công thức x 2 lần lặp như sau:

- Chuẩn bị thiết bị và dụng cụ thí nghiệm
- Tính toán và cân số lượng hóa chất
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm keo (pH, độ nhớt, hàm lượng khô, hàm lượng formaldehyde):

- Cắt ván mỏng về kích thước 350 x 350 mm
- Sấy ván mỏng về độ ẩm nhỏ hơn 10%
- Ép ván dán sử dụng keo MUF đã tổng hợp được

Gia công mẫu (để xác định hàm lượng formaldehyde trong ván, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Kiểm tra chất lượng sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF (hàm lượng formaldehyde, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Tổng hợp, xử lý số liệu và viết báo cáo nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và thành phần nguyên liệu đến chất lượng keo

3.2.5. Nghiên cứu hoàn thiện qui trình sản xuất keo nhiệt rắn dùng cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2/E0 - F ở qui mô 10.000 kg/m³: 3 công thức x 2 lần lặp/đơn x 10.000 kg/ công thức.***

Trên cơ sở đánh giá việc thực hiện nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng từ các công thức tổng hợp keo của nghiên cứu khảo nghiệm tổng hợp keo ở qui mô 3000kg/m³, 3 công thức thực nghiệm tốt nhất được lựa chọn để thực hiện hoàn thiện qui trình công nghệ tổng hợp keo cấp độ CARB P2/E0-F*** ở qui mô dự án chuyển giao công nghệ vào sản xuất lớn: 10000kg/m³

Các nội dung công việc cần thực hiện chi tiết với 3 công thức x 2 lần lặp như sau:

- Chuẩn bị thiết bị và dụng cụ thí nghiệm
- Tính toán và cân số lượng hóa chất
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm keo (pH, độ nhớt, hàm lượng khô, hàm lượng formaldehyde):

- Cắt ván mỏng về kích thước 350 x 350 mm
- Sấy ván mỏng về độ ẩm nhỏ hơn 10%
- Ép ván dán sử dụng keo MUF đã tổng hợp được

Gia công mẫu (để xác định hàm lượng formaldehyde trong ván, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Kiểm tra chất lượng sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF (hàm lượng formaldehyde, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Tổng hợp, xử lý số liệu và viết báo cáo nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và thành phần nguyên liệu đến chất lượng keo

3.3. Nội dung 2: Chuyển giao công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F*) cho Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm – Chi nhánh Bắc Giang**

- Tổ chức đào tạo kỹ thuật viên:

+ Số lượng đào tạo: 05 kỹ thuật viên

+ Địa điểm đào tạo: Thôn Cầu Gõ, xã Tiên Lục, huyện Lạng Giang, tỉnh Bắc Giang

+ Đơn vị cấp chứng nhận: Viện Nghiên cứu công nghiệp rừng

+ Nội dung đào tạo kỹ thuật viên: kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB/E0– F***) theo các nội dung: nguyên tắc tổng hợp keo, phản ứng hóa học, cách điều chỉnh nguyên vật liệu, cách điều chỉnh thông số công nghệ tổng hợp tùy theo sản xuất các dòng keo; vận hành thiết bị, cấp nguyên liệu, tăng hạ nhiệt, làm mát, đóng thùng keo, lưu kho.

- Tổ chức tập huấn kỹ thuật:

+ Số lượng đào tạo: 05 công nhân về kỹ thuật sản xuất keo; 25 công nhân về kỹ thuật sử dụng keo để sản xuất ván gỗ dán

+ Đơn vị cấp chứng nhận: Viện Nghiên cứu công nghiệp rừng

+ Nội dung tập huấn:

(a) Kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F***) theo các nội dung: nguyên tắc tổng hợp keo, cách điều chỉnh nguyên vật liệu, cách điều chỉnh thông số công nghệ tổng hợp tùy theo sản xuất các dòng keo; vận hành thiết bị, cấp nguyên liệu, tăng hạ nhiệt, làm mát, đóng thùng keo, lưu kho.

- (b) Kỹ thuật sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB – P2/E0– F*** sử dụng keo dán được tổng hợp từ công nghệ được chuyển giao của dự án theo các nội dung: pha trộn keo, tráng keo, xếp ván, ép nguội ván, ép nhiệt ván, cắt cạnh, lưu kho; vận hành thiết bị tương ứng.

3.4. Nội dung 03: Xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0-F*) tại Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang.**

- Quy mô: mô hình sản xuất keo nhiệt rắn công suất đạt 3.000 tấn/năm; sản xuất được 200 tấn keo nhiệt rắn, trong đó: 100 tấn keo MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và 100 tấn keo MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2/E0– F***).

- Giải pháp kỹ thuật:

- + Khảo sát, đánh giá tính năng của các thiết bị hiện có
- + Tính toán thiết bị phù hợp với quy mô của mô hình
- + Lắp đặt, sắp xếp trang thiết bị phục vụ hệ thống thiết bị sản xuất keo nhiệt rắn
- + Áp dụng quy trình kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 theo Quyết định số 417/QĐ-TCLN-KH&HTQT của Tổng cục Lâm nghiệp-Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn công nhận Tiên bộ kỹ thuật; quy trình kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F*** đã hoàn thiện.

+ Nguyên liệu đầu vào được thu mua trên thị trường:

* Urea công nghiệp: Độ tinh khiết 98%, khối lượng phân tử 60g/mol, khối lượng thể tích 1,335g/cm³

* Formalin công nghiệp (Sản xuất trong nước): Nồng độ 37%; phân tử gam 30,03g/mol, khối lượng thể tích 1,09g/ml ở (250C)

* Melamine công nghiệp (nhập khẩu): (99,5%, bột màu trắng); Công thức hóa học C₃H₆N₆, khối lượng phân tử 126g/mol.

* Urotropin hay còn gọi là Hexametyleramin công nghiệp trên thị trường (99%, tinh thể màu trắng); Công thức hóa học (CH₂)₆N₄; khối lượng phân tử 140,19g/mol.

* NaOH công nghiệp – Pha chế thành dung dịch nồng độ 13,5%

* NH₄Cl công nghiệp – Pha chế thành dung dịch nồng độ 20%

+ Dự kiến khối lượng từng loại: 100 tấn keo MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF; 100 tấn keo nhiệt rắn MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB/E0– F***)

- Đánh giá chất lượng keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0– F***)

- Đánh giá hiệu quả kinh tế mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và keo MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0– F***) công suất 3.000 tấn/năm.

3.5. Nội dung 04: Xây dựng mô hình sản xuất ván gỗ dán (công suất nhà máy 10.000 m³ ván gỗ dán/năm) sử dụng 200 tấn keo của dự án, sản xuất được tối thiểu 1.000 m³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB - P2 /E0-F* tại Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh - Bắc Giang**

- Quy mô: mô hình sản xuất ván gỗ dán công suất đạt 10.000 m³ ván gỗ dán/năm; sản xuất được 1.000 m³ ván gỗ dán (500m³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1, 250 m³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2 và 250 m³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E0 - F***)

* Giải pháp kỹ thuật:

+ Áp dụng quy trình sản xuất ván gỗ dán hiện có của Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh - Bắc Giang.

+ Nguyên liệu đầu vào: Lựa chọn, sử dụng ván bóc gỗ keo thông dụng có kích thước ván 1,7mm chiều dày và 2,0 mm chiều dày; rộng 64 cm, dài 127 cm (dọc thớ)

+ Kết quả: 1000m³ ván gỗ dán có độ dày ván gỗ sau khi ép được đánh giá chất lượng theo các chỉ tiêu kỹ thuật của ván dán đạt tiêu chuẩn cho đồ mộc dùng làm nội thất EN 636, EN 314 1& 2, EN 717-3, ASTM D 6007, TCVN 7756, ...)

- Kiểm tra chất lượng sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF của dự án (bao gồm các chỉ tiêu: hàm lượng formaldehyde, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh).

- Đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất ván gỗ dán sử dụng keo nhiệt rắn của dự án, sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB - P2 /E0-F***

3.6. Nội dung 05: Tổ chức 01 hội thảo khoa học

Tổ chức 01 hội thảo khoa học với 50 đại biểu tham gia

Nội dung: đánh giá hiệu quả của công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F***).

PHẦN II. TỔ CHỨC THỰC HIỆN VÀ QUẢN LÝ DỰ ÁN

1- Tổ chức thực hiện

a) Cơ quan chủ trì - Cơ quan chuyển giao công nghệ - Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng:

- Về nhân lực: Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng thuộc Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam là đơn vị có đủ chức năng, nhiệm vụ, năng lực khoa học và cơ sở vật chất để thực hiện dự án. Trong những năm gần đây, nguồn nhân lực của Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng liên tục được tăng cường, nhiều cán bộ nghiên cứu được đào tạo nâng cao trình độ tại các nước có nền công nghiệp chế biến gỗ phát triển như: Đức, Pháp, Úc, Nhật, Trung Quốc,...Thế mạnh của Viện là có đội ngũ cán bộ có trình độ cao chiếm tới gần 80% trong tổng số cán bộ (Viện có 15 cán bộ trình độ tiến sĩ, 20 cán bộ trình độ thạc sĩ). Đây là nguồn nhân lực được đào tạo bài bản, phần lớn chuyên sâu về lĩnh vực Chế biến lâm sản, tạo điều kiện thuận lợi cho Viện trong công tác nghiên cứu khoa học, tư vấn và chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực Chế biến Lâm sản. Bên cạnh đó, Viện còn có nhiều chuyên gia trong nước và một số chuyên gia quốc tế làm việc tại Viện với tư cách là cố vấn khoa học và tình nguyện viên.

- Về cơ sở vật chất: Cơ sở vật chất cũng là thế mạnh để Viện thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu và chuyển giao công nghệ trong các lĩnh vực Chế biến và bảo quản lâm sản, cơ giới hóa, khoa học gỗ và lâm sản ngoài gỗ. Hàng năm, Viện vẫn được Nhà nước đầu tư tăng cường trang thiết bị công nghệ cao để phục vụ công tác nghiên cứu và chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực Chế biến Lâm sản.

- Về năng lực nghiên cứu ứng dụng: Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng trong những năm qua đã thực hiện rất nhiều đề tài nghiên cứu khoa học và các dự án chuyển giao công nghệ về công nghiệp rừng nói chung và lĩnh vực Chế biến Lâm sản nói riêng. Tính đến năm 2020, Viện đã và đang thực hiện 09 dự án thuộc Chương trình Nông thôn miền núi của Bộ Khoa học và Công nghệ nhằm chuyển giao các công nghệ Chế biến Lâm sản đến các cơ sở sản xuất. Trong giai đoạn từ năm 2013 đến năm 2020, Viện cũng đã thực hiện chuyển giao công nghệ thành công trong khuôn khổ 03 dự án Sản xuất thử nghiệm thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn quản lý. Dự án sản xuất thử nghiệm cấp Bộ: Hoàn thiện công nghệ, thiết bị sản xuất ván ép nhiều lớp chất lượng cao và kích thước lớn đáp ứng nhu cầu sử dụng trong môi trường chịu lực lớn, độ ẩm cao, 2013-2016. Hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm XM5 và ứng dụng để xử lý gỗ rừng trồng làm cọc chống ngoài trời để trồng hồ tiêu và thanh long, 2007 - 2009. Hoàn thiện công nghệ và thiết bị sản xuất chế phẩm bảo quản lâm sản từ dầu vỏ hạt điều, 2010 - 2012.

Ngoài ra, những năm vừa qua Viện cũng đã hợp tác tích cực với một số tổ chức quốc tế như Đại học Melbourne, CSIRO hay ACIAR trong việc thực hiện một số dự án về lĩnh vực chế biến lâm sản. Về Hợp tác quốc tế trong thời gian vừa qua, Viện đã thực hiện các dự án hợp tác với Úc, Trung quốc, Lào, Nhật Bản. Cử các cán bộ sang học Tiến Sĩ, Thạc Sĩ và thăm quan thực tập.

Kết quả nghiên cứu Công nghệ tổng hợp keo Melamine Urea Formaldehyde (MUF-E1. M13), thuộc đề tài KHCN trọng điểm cấp Bộ: “Nghiên cứu công nghệ sản xuất keo Urea Formaldehyde (UF) chất lượng cao dùng trong sản xuất ván nhân tạo”, thực hiện tại Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng (2018 – 2020) và đã được thử nghiệm trong sản xuất keo và áp dụng trong sản xuất ván dán đạt kết quả tốt ở ít nhất 05 nhà máy chế biến keo và ván gỗ dán ở Việt Nam.

Ban quản lý, điều hành dự án

1. Viện trưởng:

- Chỉ đạo, phê duyệt thực hiện dự án

2. Văn phòng viện bao gồm

- Bộ phận Kế hoạch: Rà soát hồ sơ, thủ tục thực hiện dự án; đề nghị lãnh đạo viện phê duyệt

- Kế toán trưởng: Thực hiện công việc tài chính của dự án

3. Bộ môn nghiên cứu:

- Bộ môn Chế biến lâm sản: Chủ trì dự án và các thành viên thực hiện công việc chuyên môn

- Phòng vật liệu gỗ: Thực hiện công việc chuyên môn

Với các điều kiện cơ sở hạ tầng, đội ngũ cán bộ và kinh nghiệm trong nghiên cứu, chuyển giao công nghệ là cơ sở vững chắc để đảm bảo Dự án này khi triển khai đạt được thành công và đảm bảo chất lượng cũng như tiến độ.

b) Cơ quan phối hợp

*** Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang**

Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm là đơn vị tiếp nhận công nghệ trực tiếp sản xuất keo gốc formaldehyde (MUF) chất lượng cao cho sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu.

Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm là một nhà cung cấp vật liệu nội thất gỗ công nghiệp tại Việt Nam. Trong hơn 10 năm qua, công ty đã nỗ lực không ngừng nhằm giới thiệu ra thị trường các sản phẩm tấm ván gỗ ép, phủ keo MUF Melamine (MFC, MFM, MFP), Laminates, Acrylic, VFB, SGP...cũng như các giải pháp về đồ nội thất gỗ phù hợp cho từng nhu cầu cụ thể và ngày càng đa dạng của người tiêu dùng.

Công ty có nhà xưởng được tổ chức sản xuất kinh doanh chính là ván ép và ván mỏng khác phục vụ xuất khẩu nên có nhiều điều kiện thuận lợi trong việc phối hợp triển khai các nội dung của dự án.

Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang là một công ty thành viên của Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm, có địa chỉ tại Thôn Cầu Gõ, Xã Tiên Lục, Huyện Lạng Giang, Tỉnh Bắc Giang được đầu tư và thành lập năm 2021; có trang thiết bị đầy đủ, đảm bảo điều kiện để phối hợp thực hiện các nội dung dự án. Công ty đã phối hợp và đối ứng nguyên vật liệu, trang thiết bị và nhân lực với dự án để thực hiện các công việc:

- Các hoạt động nghiên cứu, khảo nghiệm, hoàn thiện công nghệ, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm keo MUF chất lượng cao dùng trong sản xuất ván gỗ dán E1 và CARB P2/ E0 - F***.

Nhận chuyển giao công nghệ sản xuất keo MUF chất lượng cao cho sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu

- Hỗ trợ một phần các thiết bị, máy móc sẵn có và cán bộ kỹ thuật, công nhân của công ty trong các hoạt động nghiên cứu, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm.

- Đóng góp vốn để đầu tư thiết bị, nguyên vật liệu và nhân lực để triển khai sản xuất thử nghiệm sản phẩm keo MUF của dự án.

- Hỗ trợ tìm đơn vị tiêu thụ sản phẩm keo MUF của dự án.

*** Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh**

Công ty cổ phần xây dựng và thương mại Hưng Thịnh; được đăng ký lần đầu ngày 09/10/2018, đơn vị chuyên sản xuất các mặt hàng về gỗ ván ép công nghiệp làm từ các loại gỗ rừng trồng như keo, bạch đàn,... Sản phẩm ván gỗ dán của công ty sử dụng các loại veneer Birch, bingtagor, film PF,... và các loại keo nhiệt rắn gốc formaldehyde. Các sản phẩm của công ty chủ yếu xuất khẩu ra các nước như Mỹ, EU, Hàn Quốc, Nhật Bản,... và khách hàng trong nước.

Công ty có nhà máy sản xuất ván gỗ dán với tổng diện tích khoảng 30.000 m², có địa chỉ tại Thôn Tê, Xã Tân Thanh, Huyện Lạng Giang, Tỉnh Bắc Giang cùng đội ngũ cán bộ công nhân viên trên 100 người có trình độ và kỹ thuật lành nghề đã đáp ứng được mọi yêu cầu mà khách hàng mong muốn. Sản lượng sản xuất ổn định hàng tháng ở mức 1000 - 2.000 m³ (giai đoạn 2020-2023)

Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh đã phối hợp và đối ứng nguyên vật liệu, trang thiết bị và nhân lực với dự án để thực hiện các công việc:

- Các hoạt động nghiên cứu, khảo nghiệm, hoàn thiện công nghệ, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB P2/ E0 - F***.

- Nhận chuyển giao công nghệ ứng dụng keo MUF chất lượng cao của dự án cho sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu

- Hỗ trợ các thiết bị, máy móc sẵn có của nhà máy sản xuất ván dán hiện có và lực lượng cán bộ kỹ thuật, công nhân của công ty trong các hoạt động nghiên cứu, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm.

- Đóng góp vốn để đầu tư nguyên vật liệu, năng lượng và nhân lực để triển khai sản xuất thử nghiệm sản phẩm keo MUF của dự án cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn xuất khẩu E1 và CARB P2/ E0 - F***.

2- Quản lý tài chính của dự án:

Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng là cơ quan chủ trì thực hiện toàn bộ quá trình sử dụng kinh phí của dự án từ: lập dự toán, cấp phát, quản lý, giám sát chi và quyết toán kinh phí của dự án gắn với việc triển khai thực hiện dự án. Trong đó có báo cáo về tình hình sử dụng kinh phí từ các nguồn khác của dự án và kinh phí đối ứng của đơn vị phối hợp để thực hiện dự án

2.1. Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng sử dụng kinh phí từ Ngân sách nhà nước
Tên dự án: Ứng dụng khoa học và công nghệ để sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 chất lượng cao dùng cho sản xuất ván gỗ dán đáp ứng nhu cầu xuất khẩu trên địa bàn tỉnh Bắc Giang

- Kinh phí từ ngân sách sự nghiệp KHCN tỉnh: 2.950.000.000 đồng
- Số kinh phí do Sở KH&CN cấp: 2.839.897.560 đồng

Ngân sách: Kinh phí SNKH
 Số HĐ: 12/HĐ-KHCN-ĐA ngày 08/02/2022
 Cơ quan chủ trì: Sở KH&CN Bắc Giang
 Cơ quan nhận báo cáo: Sở KH&CN Bắc Giang

Mẫu số 02 BCKT
 Ban hành theo QĐ 25/TC-QĐKT
 ngày / / của Bộ tài chính
 Loại: Khoản:

TÌNH HÌNH KINH PHÍ VÀ QUYẾT TOÁN KINH PHÍ

A/ TÌNH HÌNH KINH PHÍ:

Đơn vị tính: đồng VN

Chỉ tiêu	Số kinh phí đơn vị xin quyết toán	Lũy kế từ đầu năm đến kỳ báo cáo	Lũy kế từ khi ký hợp đồng đến kỳ báo cáo
1. Kinh phí năm trước chuyển sang:	-	-	-
Trong đó:			
- Kinh phí Sở KH&CN cấp:	-	-	-
- Vốn tự có của đơn vị		-	-
2. Kinh phí Sở KH&CN cấp:	2.747.483.360	2.747.483.360	2.747.483.360
3. Kinh phí thực rút ở Kho bạc NN, ngân hàng	2.839.897.560	2.839.897.560	2.839.897.560
4. Nguồn kinh phí khác:	-	-	-
5. Kinh phí được sử dụng:	2.839.897.560	2.839.897.560	2.839.897.560
6. Kinh phí còn ở Kho bạc đến cuối kỳ báo cáo:	(92.414.200)	(92.414.200)	(92.414.200)
7. Kinh phí xin quyết toán:	2.839.897.560	2.839.897.560	2.839.897.560
Trong đó:			
- Kinh phí do Sở KH&CN cấp:	2.839.897.560	2.839.897.560	2.839.897.560
- Kinh phí đối ứng:	-	-	-
8. Kinh phí chưa quyết toán chuyển sang quý sau, năm sau:	-	-	-

B/ QUYẾT TOÁN KINH PHÍ:

Tổng kinh phí xin quyết toán: 2.839.897.560
 - Kinh phí do Sở KH&CN cấp: 2.839.897.560
 - Kinh phí đối ứng: -

Kế toán

Nguyễn Thị Thanh Hà

Chủ nhiệm dự án

Nguyễn Hồng Minh

Ngày 20 tháng 12 năm 2024
 Viện trưởng



Bùi Duy Ngọc

2.2. Kinh phí đối ứng từ doanh nghiệp tiếp nhận chuyển giao công nghệ sản xuất keo

BẢNG KÊ CHỨNG TỪ CHI TIẾT

(Phần đối ứng của Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang)

Đơn vị tính: đồng

TT	Số chứng từ (Hóa đơn)	Ngày chứng từ	Nội dung chi	Nguồn vốn tự có	Ghi chú
1	35	18/7/2023	Nồi tổng hợp keo QM 10.000kg/m ³	442.800.000	
2	34	18/7/2023	Nồi hơi 500 kg/h chất liệu thép (bao gồm công xây dựng và công lắp đặt)	82.000.000	
3	40	8/1/2023	Chi tiết để hoàn thiện hệ thống cấp nhiệt bán tự động và hệ thống sinh hàn ngưng tụ thu hồi formaldehyde	84.240.000	
4	38	8/1/2023	Chi tiết để hoàn thiện hệ thống cấp nhiệt bán tự động và hệ thống sinh hàn ngưng tụ thu hồi formaldehyde	40.381.000	
5	39	8/1/2023	Hóa chất (Melamin, Urotropin, NH ₄ Cl, NaOH, Amoniac)	132.534.688	
6	345	4/7/2023	Hóa chất (Melamin, Amoniac)	70.627.014	
7	243	8/3/2024	Hóa chất (Urea)	88.034.100	
8	1570	23/9/2023	Hóa chất (Melamin, Formic acid CH ₂ O ₂)	6.980.078	
9	1571	23/9/2023	Hóa chất (NaOH)	1.799.928	
10	1	22/11/2023	Hóa chất (Amoniac NH ₄ OH)	46.313.312	
11	2	22/11/2023	Hóa chất (NH ₄ Cl)	23.000.000	
12	3	22/11/2023	Hóa chất (Melamin, NaOH)	574.992.000	
13	1	7/12/2023	Hóa chất (Urea)	422.321.400	
14	2	7/12/2023	Hóa chất (Urotropin)	112.313.434	
15	3	7/12/2023	Hóa chất (Formalin)	706.929.300	
16	4574	3/10/2023	Bồn nhựa cũ PK	10.500.000	
17	4593	4/10/2023	Bồn nhựa cũ PK	10.000.000	
18	143	19/7/2023	Urea formaldehyde resin	2.500.025	
19	180	14/8/2023	Chất khử Aldehyde KXQ	2.250.050	
20	234	23/9/2023	Chất khử Aldehyde KXQ	5.549.940	
21	29NH-C	6/3/2023	Chuyển tiền L1-Kinh phí đối ứng thực hiện gói thầu 01: Mua hóa chất (Formalin 37% và Urea)	157.400.000	
22	172NH-C	29/12/2023	Chuyển tiền L2-Kinh phí đối ứng thực hiện gói thầu 01: Mua hóa chất (Formalin 37% và Urea)	157.460.000	
			Tổng	3.180.926.269	

Số tiền phản đối ứng: Ba tỷ, một trăm tám mươi triệu, chín trăm hai mươi sáu nghìn, hai trăm sáu mươi chín đồng

Ngày 20 tháng 12 năm 2024

Chữ nhiệm dự án

Nguyễn Hồng Minh

PHẦN III. KẾT QUẢ THỰC HIỆN

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ

CHƯƠNG I.1: HOÀN THIỆN QUY TRÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF ĐỂ SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB - P2/E0- F* CHO DOANH NGHIỆP SẢN XUẤT VÁN DÁN TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC GIANG (NỘI DUNG I)**

1. NỘI DUNG I.1: NGHIÊN CỨU BỔ SUNG HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤ TRỢ ĐỂ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF DÙNG CHO VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB P2/ E0-F***

1.1. HOÀN THIỆN HỆ THỐNG CẤP NHIỆT BÁN TỰ ĐỘNG ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG KEO ĐƯỢC KIỂM SOÁT ỔN ĐỊNH.

Việc nghiên cứu công nghệ tổng hợp keo đã đạt được nhiều thành tựu tạo ra các sản phẩm keo có chất lượng cao, có tính năng dán dính tốt, sản phẩm có cường độ dán dính cao, chịu nhiệt, chống mốc. Một số kết quả nghiên cứu đã bước đầu chuyển giao và ứng dụng trong thực tế sản xuất và được công nhận tiến bộ kỹ thuật. Tuy nhiên, các nghiên cứu chủ yếu tập trung về công nghệ tổng hợp keo, rất hạn chế có nghiên cứu ở Việt Nam về các thiết bị sử dụng trong quá trình tổng hợp keo để thiết kế cải tiến, hoàn thiện thiết bị phù hợp, đồng bộ với công nghệ phục vụ cho sản xuất.

Hệ thống gia nhiệt của thiết bị tổng hợp keo là một phần rất quan trọng trong công nghệ tổng hợp keo, có công dụng kiểm soát và duy trì nhiệt độ ổn định theo quy định trong quá trình nấu keo. Việc duy trì ổn định chế độ tổng hợp keo quyết định phần lớn tới chất lượng của keo dán. Thiết bị tổng hợp keo nhằm tạo những điều kiện cần thiết cho quá trình phản ứng của dung dịch keo.

Trên thị trường hiện nay, hầu như các cơ sở, nhà máy sản xuất keo đều nhập thiết bị gia nhiệt từ nước ngoài như Trung Quốc, Đài Loan và một số cơ sở tự chế tạo, trong quá trình sử dụng thiết bị vẫn còn nhiều nhược điểm như: hệ thống kiểm soát nhiệt cung cấp cho nồi nấu keo dùng van mở bằng tay, bán cơ giới, dẫn đến không đảm bảo an toàn lao động và sức khỏe, không ổn định nhiệt trong quá trình nấu keo, dẫn đến hiện tượng trào keo và sủi bọt, keo bị phân tầng, đóng rắn, không đảm bảo chất lượng keo dán.

Từ những lý do trên, dự án “Ứng dụng khoa học và công nghệ để sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 chất lượng cao dùng cho sản xuất ván gỗ dán đáp ứng nhu cầu xuất khẩu trên địa bàn tỉnh Bắc Giang” đã thực hiện chuyên đề: “Hoàn thiện hệ thống cấp nhiệt bán tự động đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định”

Ý nghĩa khoa học của chuyên đề là xác định nguyên lý làm việc, các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu, kết cấu và các thông số chính của hệ thống cấp nhiệt một cách có căn cứ, nhằm nâng cao năng suất, giảm chi phí năng lượng.

Kết quả nghiên cứu của chuyên đề có ý nghĩa thực tiễn cho việc hoàn thiện thiết kế, chế tạo thiết bị tổng hợp keo phù hợp với điều kiện sản xuất tại Việt Nam

Quy trình sản xuất keo MUF:

Năm 2020, Sản phẩm keo MUF-E1.M13 chất lượng cao dùng cho sản xuất ván dán được xây dựng từ kết quả nghiên cứu của hợp phần “Xây dựng và hoàn thiện Quy trình sản xuất keo melamin urê formaldehyt” do Viện nghiên cứu Công nghiệp rừng thực hiện đã tạo ra “Sản phẩm keo MUF-E1.M13 “chất lượng cao dùng cho sản xuất ván dán” cùng với qui trình kỹ thuật tổng hợp keo đã được công nhận là tiến bộ kỹ thuật [6,7].

Từ quy trình công nghệ sản xuất keo nêu trên (Hình 01) cho thấy, trong quá trình sản xuất keo có rất nhiều các yếu tố kỹ thuật ảnh hưởng đến quá trình sản xuất keo như: Tỷ lệ nguyên liệu, tỷ lệ mol, giá trị pH của môi trường phản ứng, thời gian phản ứng, dung tích hỗn hợp phản ứng, tốc độ khuấy... Trong đó nhiệt độ phản ứng là yếu tố quan trọng tác động trực tiếp đến quá trình sản xuất keo.

Ảnh hưởng của nhiệt độ:

Khi các điều kiện phản ứng khác là cố định thì, nhiệt độ phản ứng và tốc độ phản ứng có quan hệ tỷ lệ thuận với nhau, nhiệt độ phản ứng càng cao thì phản ứng diễn ra càng nhanh, vì các phân tử khi ở nhiệt độ cao, mức độ chuyển động trong dung dịch cao hơn, do đó cơ hội va chạm và phản ứng với nhau nhiều hơn.

Ở giai đoạn phản ứng cộng nếu nhiệt độ quá cao, cộng với sự tỏa nhiệt khi formaldehyde và urea phản ứng với nhau, dễ tạo thành keo sôi và trào ra khỏi nồi phản ứng; ở giai đoạn trùng ngưng, đặc biệt là trùng ngưng dưới điều kiện tính axit, ảnh hưởng tăng gấp đôi dễ tạo thành các polyme có phân tử lượng quá cao và không đều, lượng formaldehyde tự do cao, độ nhớt của dung dịch cũng tăng lên rất nhanh. Khi tốc độ phản ứng đạt đến mức không thể khống chế, thì khả năng keo đóng rắn ngay trong quá trình đa tụ sẽ xảy ra. Đây là sự cố thường gặp khi đa tụ keo ở nhiệt độ cao.

Nếu Nhiệt độ đa tụ keo quá thấp, khi đó thời gian phản ứng kéo dài, mức độ đa tụ thấp, số monome trong phân tử keo nhỏ, keo có phân tử lượng nhỏ, làm cho keo có cường độ dán dính thấp. Đặc biệt chú ý, khi nhiệt giá trị phản ứng nhỏ hơn 80°C và trong giai đoạn trùng ngưng dùng chất xúc tác, do nhiệt độ thấp, tốc độ phản ứng chất xúc tác chậm, giá trị pH khó xác định, đến lúc sau khi nhiệt độ tăng cao, giá trị pH giảm nhanh, là cho tốc độ phản ứng quá nhanh, khó có thể khống chế, dễ tạo thành dung dịch keo có độ nhớt quá lớn hoặc keo đóng rắn ngay trong nồi phản ứng.

Trong quá trình đa tụ, khi hòa tan urea là quá trình thu nhiệt, khi urea và formaldehyde thực hiện phản ứng cộng là phản ứng tỏa nhiệt, đây là một đặc điểm quan trọng của quá trình đa tụ keo. Khi bắt đầu cho dung dịch phản ứng tăng nhiệt đến khoảng 50°C thì dừng lại, bởi vì nhiệt sinh ra trong quá trình phản ứng làm cho dung dịch phản ứng tự tăng nhiệt đến khoảng 90°C, khi phản ứng tỏa nhiệt xong, lại khống chế nhiệt độ đến nhiệt độ công nghệ yêu cầu để phản ứng đa tụ được thuận lợi.

Hệ thống cấp nhiệt bán tự động

Hệ thống cấp nhiệt bán tự động là hệ thống trong đó việc cung cấp nhiệt cho thiết bị tổng hợp keo được thực hiện theo thời điểm lập kế hoạch từ trước. Khi nồi tổng hợp keo cần được gia nhiệt để tạo phản ứng tổng hợp keo thì, van điện điều khiển hơi quá nhiệt được mở và cấp nhiệt với định lượng theo kế hoạch được cài đặt. Việc cấp nhiệt bán tự động có thể thay thế việc mở khoá van cầu cơ học, thủ công để cấp nhiệt cho nồi tổng hợp keo.

Tình hình nghiên cứu, sử dụng thiết bị sản xuất keo trong sản xuất

Thiết bị sản xuất keo là một phần rất quan trọng trong công nghệ sản xuất keo qua khả năng duy trì ổn định điều kiện phản ứng. Việc duy trì ổn định chế độ sản xuất keo quyết định phần lớn tới chất lượng của keo dán. Thiết bị sản xuất keo nhằm tạo những điều kiện cần thiết cho quá trình phản ứng của dung dịch keo như nhiệt độ, tốc độ khuấy. Nguyên liệu tạo keo được chuẩn bị tỷ lệ theo đơn nấu cho vào trong nồi phản ứng, khởi động máy khuấy điều chỉnh độ pH trong nồi sau đó gia nhiệt độ để dung dịch phản ứng, quá trình này cần phải khống chế tốt nhiệt độ trong thời gian dung dịch phản ứng, tiếp đó là kết thúc quá trình sản xuất, dung dịch đạt được điểm cuối phản ứng quá trình này cũng cần giảm nhiệt độ theo từng giai đoạn. Trên thị trường hiện nay có các thiết bị sản xuất keo của Đài Loan, Trung Quốc và trong nước sản xuất chế tạo... Các thiết bị sản xuất keo đều bao gồm các hệ thống, bộ phận cấu tạo như sau :

a). *Nồi nấu keo*: nồi có dạng hình trụ được làm bằng thép có 3 lớp, lớp vỏ và lớp trong được ngăn cách bằng 1 khoang có tác dụng giữ nhiệt hoặc làm mát, vỏ nồi được bảo ôn bằng sợi thủy tinh nhằm đảm bảo an toàn về thất thoát nhiệt độ qua vỏ nồi. Đáy nồi được làm hình côn giúp cho nguyên liệu được ra hết sạch và vệ sinh được dễ dàng. Nắp của nồi có bố trí kính quan sát, đồng hồ báo nhiệt, đồng hồ báo áp suất và cửa nạp nguyên liệu.

b). *Hệ thống khuấy*: bao gồm trục, cánh và động cơ. Cánh khuấy được liên kết với trục bằng bu lông và thiết kế sát thành và sát đáy nồi, động cơ được lắp từ 3kW đến 11kW tùy từng loại nồi khuấy.

c). *Hệ thống cấp nhiệt*: gồm có bộ phận gia nhiệt (hơi quá nhiệt hoặc điện), đường ống dẫn nhiệt và hệ thống van điều khiển nhiệt bằng thủ công. Hệ thống cấp nhiệt dùng bằng lò hơi gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt hoặc gia nhiệt bằng điện.

Tùy từng quy mô sản xuất của các cơ sở sản xuất keo có trang bị thêm các hệ thống phụ trợ như: Hệ thống sinh hàn; hệ thống bơm làm mát vỏ nồi và làm mát sinh hàn liên tục; hệ thống cấp nguyên liệu (dùng băng tải hoặc trục vít để cấp liệu).

Nguyên lý của thiết bị sản xuất keo đang có trên thị trường đều hoạt động theo các nguyên lý gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt hoặc gia nhiệt bằng điện.

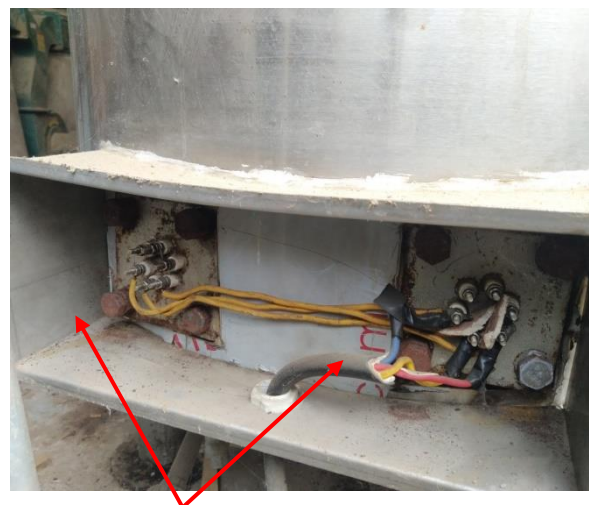
d). *Thiết bị hoạt động theo nguyên lý gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt*: Nhiệt được tạo ra bằng hơi quá nhiệt qua hệ thống ống xoắn bên trong lớp vỏ và truyền nhiệt trực tiếp cho dung dịch keo (hình 0.2). Ưu điểm của phương pháp này là khả năng gia nhiệt

cao, thuận lợi hơn trong quá trình điều khiển nhiệt độ của phản ứng, kết cấu đơn giản, dễ chế tạo, lắp đặt và bảo dưỡng sửa chữa. Hiện nay, các cơ sở sản xuất keo quy mô công nghiệp như ở Yên Bái, Phú Thọ, Bắc Ninh, Thái Nguyên, Bắc Cạn, Thanh Hóa, Quảng Bình, Đồng Nai, Biên Hoà, Bình Phước... thường dùng thiết bị sản xuất keo theo nguyên lý này. Tuy nhiên, phương pháp này có một số nhược điểm là hệ thống gia nhiệt tiếp xúc trực tiếp với dung dịch hóa chất nên dễ bị ăn mòn nhanh hỏng.



Hình 0.2. Thiết bị sản xuất keo gia nhiệt trực tiếp

d). *Thiết bị hoạt động theo nguyên lý gia nhiệt bằng điện*: Nhiệt độ được cung cấp gián tiếp qua áo nước hoặc dầu bao quanh vỏ thông qua nguồn cấp điện để gia nhiệt (hình 0.3). Phương pháp này có ưu điểm gia nhiệt không tiếp xúc với dung dịch nên ít bị ăn mòn, ruột nồi được vệ sinh dễ dàng. Tuy nhiên, hiệu suất gia nhiệt thấp, đặc biệt đối với hệ thống có công suất lớn, kết cấu phức tạp, khó chế tạo, chi phí cho đầu tư, sửa chữa, bảo dưỡng lớn. Hiện nay phương pháp gia nhiệt này ít được sử dụng trong sản xuất.



Bộ phận gia nhiệt

Hình 0.3. Thiết bị sản xuất keo gia nhiệt bằng điện

Hoạt động chung của cả hai loại thiết bị sản xuất keo nêu trên đều có cơ cấu điều chỉnh quá trình thay đổi nhiệt độ trong nồi nấu keo thông qua hệ thống van điều tiết nhiệt lượng được điều khiển bằng thủ công, cần phải những người chuyên trách, có kinh nghiệm mới có thể thao tác được, Tuy nhiên, sản xuất gặp khó khăn trong quá trình sản xuất keo vì quá phụ thuộc vào nhân công, mặt khác cơ cấu điều chỉnh van bằng thủ công sẽ khó kiểm soát được độ chính xác, độ ổn định nhiệt độ trong cả quá trình sản xuất, gây lên các hiện tượng như: Trào keo, keo đóng rắn trong nồi, sủi bọt, phân tầng, chất lượng không đồng đều (hình 0.3)... , mất an toàn, hiệu suất sản xuất keo không cao.



Hình 0.4. Hiện tượng keo bị đóng rắn, phân tầng không đảm bảo chất lượng

Từ quy trình sản xuất keo nêu trên cho thấy, trong quá trình sản xuất keo có rất nhiều các yếu tố kỹ thuật ảnh hưởng đến quá trình sản xuất keo. Trong đó nhiệt độ phản ứng là yếu tố quan trọng tác động trực tiếp đến quá trình sản xuất keo.

Mặt khác việc nghiên cứu và ứng dụng thiết bị sản xuất keo trong thực tế, hiện nay, hầu như các cơ sở, nhà máy sản xuất keo đều nhập thiết bị từ nước ngoài như Trung Quốc, Đài Loan và một số cơ sở tự chế tạo, trong quá trình sử dụng thiết bị vẫn còn nhiều nhược điểm như: hệ thống kiểm soát nhiệt cung cấp cho nồi nấu keo dùng van mở bằng tay, bán cơ giới, dẫn đến không đảm bảo cung cấp nhiệt và kiểm soát nhiệt chính xác cho quá trình phản ứng tổng hợp keo, không ổn định nhiệt trong quá trình nấu keo, dẫn đến chất lượng keo không cao, không đồng nhất và kém hiệu quả dán dính.

Do vậy, để đảm bảo tổng hợp keo với quy 10 tấn /1m³ đạt hiệu quả năng suất, chất lượng cao phù hợp với quy trình tổng hợp keo, thì thiết bị tổng hợp keo **cần sử dụng là nguyên lý gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt với hệ thống cấp nhiệt bán tự động thay thế hệ thống cấp nhiệt thủ công** đã dùng ở một số cơ sở sản xuất.

1.2 HOÀN THIỆN HỆ THỐNG SINH HÀN, NGỪNG TỤ VÀ THU HỒI FORMALDEHYDE DƯ TỪ NỒI TỔNG HỢP KEO.

1.2.1 Khái quát về thiết bị sinh hàn

Thiết bị sinh hàn là bộ trao đổi nhiệt, hoặc bộ làm mát, bộ gia nhiệt, bộ sấy, tùy theo mục đích sử dụng. Ở đó, các môi trường chất lỏng hoặc khí - hơi trao đổi nhiệt với nhau không tiếp xúc trực tiếp mà qua các ngăn, vách trung gian được cấu tạo dạng tấm, hoặc dạng ống lồng, dạng ống chùm, dạng ống xoắn...

Từ cấu tạo của các ngăn, vách trung gian người ta chia ra các loại sinh hàn

tương ứng. Trong thực tế hiện nay có những loại sinh hàn phổ biến như sau:

- Sinh hàn dạng kết giải nhiệt gió;
- Sinh hàn dạng ống xoắn, ống lồng;
- Sinh hàn dạng ống chùm (lại phân chia tên gọi theo hình dáng, công dụng);
- Sinh hàn dạng tấm (hàn kín, loại gioăng lắp ghép, loại bán hàn);
- Bộ trao đổi nhiệt khí - khí (sấy khí, thu hồi nhiệt thải,...).

Các phương pháp giải nhiệt mà hiện đang được sử dụng phổ biến:

a). *Phương pháp giải nhiệt gió*

Phương pháp giải nhiệt gió với nguyên lý hoạt động: Môi chất giải nhiệt được bơm qua hệ thống ống và được làm mát bằng gió tạo ra từ hệ thống quạt gió (hình 0.5)



Hình 0.5. Thiết bị sinh hàn theo phương pháp giải nhiệt gió

b). *Phương pháp giải nhiệt bằng nước sử dụng bộ sinh hàn dạng ống xoắn*

Nguyên lý hoạt động của bộ sinh hàn giải nhiệt bằng nước sử dụng dạng ống xoắn như hình 0.6

Cấu tạo gồm hai loại ống có đường kính và vật liệu khác nhau được lồng vào nhau. Khi làm việc môi chất nóng (lạnh) có thể cho chảy vào ống bên trong và môi chất lạnh (nóng) đưa vào khoảng không gian giữa ống trong và ống ngoài. Hai môi chất nóng và lạnh sẽ tiếp xúc với nhau qua bề mặt thành ống bên trong sẽ thực hiện quá trình trao đổi nhiệt.



Hình 0.6. Nguyên lý hoạt động của bộ sinh hàn bằng nước sử dụng dạng ống xoắn

c). *Phương pháp giải nhiệt bằng nước, sử dụng bộ sinh hàn dạng ống chùm*

Cấu tạo: Gồm các ống thẳng được làm bằng vật liệu truyền dẫn nhiệt cao, các đầu ống được nối với nhau bằng cút cong và được đặt trên giá đỡ để tạo thành một chùm ống. Môi chất nóng (lạnh) được cung cấp vào trong lòng ống từ một đầu ống chùm, đầu còn lại nối với ống thải. Chùm ống được đặt trong một thân vỏ làm bằng vật liệu khác vật liệu các ống chùm bên trong. Bố trí các ống chùm trên giá cũng như ống chùm trong vỏ sao cho tạo khoảng không gian đủ lớn cho môi chất lạnh (nóng) chảy qua.

Nguyên lý làm việc: Quá trình trao đổi nhiệt diễn ra do tiếp xúc giữa bề mặt diện tích xung quanh các ống chứa môi chất nóng (lạnh) với môi chất trong khoảng không gian giữa các ống và giữa chùm ống với thân vỏ. Kết quả làm nhiệt độ của hai lưu chất sát lại gần nhau, nhiệt độ của lưu chất nóng hạ xuống và nhiệt độ của lưu chất lạnh nâng lên. Chất truyền nhiệt sẽ đi trong ống, chất được truyền nhiệt sẽ đi trong lòng vỏ.



Hình 0.7. Nguyên lý làm việc của bộ sinh hàn bằng nước sử dụng ống chùm

Bộ trao đổi nhiệt dạng ống lồng vỏ là dạng truyền thống lâu đời nhất trong lĩnh vực trao đổi nhiệt, gồm một chùm nhiều ống được định vị lại với nhau trên mặt sàn, sau đó được lồng vào trong vỏ ống hình trụ bằng kim loại. Thường những lưu chất có tính ăn mòn cao hoặc độc hại với môi trường sẽ di chuyển trong lòng ống, lưu chất còn lại sẽ di chuyển trong lòng vỏ - khoảng không giữa vỏ và chùm ống này. Việc bố trí kết cấu bộ chùm ống khác nhau tạo nên nhiều dạng chảy rối khác: 1 dòng (1 pass), 2 dòng (2 pass), 3 dòng (3 pass), 4 dòng (4 pass),... và cho ra nhiều hình dáng loại trao đổi nhiệt dạng ống lồng vỏ khác nhau: dạng thẳng, dạng chữ U,...

d). *Phương pháp giải nhiệt bằng nước sử dụng bộ sinh hàn dạng tấm HISAKA PHE, dạng tấm hàn kín HISAKA BHE*

Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bộ sinh hàn dạng tấm HISAKA PHE, dạng tấm hàn kín HISAKA BHE giải nhiệt bằng nước như hình 0.8.

Giải nhiệt bằng nước, sử dụng bộ trao đổi nhiệt dạng tấm HISAKA



Hình 0.8. Nguyên lý hoạt động bộ sinh hàn bằng nước dùng dạng tấm

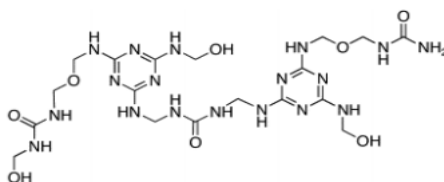
Hiện nay, hầu như các cơ sở, nhà máy sản xuất keo đều nhập thiết bị từ nước ngoài như Trung Quốc, Đài Loan và một số cơ sở tự chế tạo, trong quá trình sử dụng thiết bị vẫn còn nhiều nhược điểm như: hệ thống sinh hàn không có, lượng formaldehyde dư thừa thải ra môi trường dẫn đến ô nhiễm không đảm bảo an toàn lao động và sức khỏe, tiêu tốn lượng formaldehyde dư thừa. Việc nghiên cứu chế tạo thiết bị sinh hàn lắp ghép với hệ thống thiết bị sản xuất keo của doanh nghiệp nhằm đảm bảo tránh ô nhiễm khí formaldehyde ra môi trường, trung thu hồi để tiết kiệm nguyên liệu là việc làm mang ý nghĩa tiến bộ kỹ thuật.

2.NỘI DUNG 1.2: NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB - P2/ EO-F** TỪ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF - E1. M13 CHO VÁN DÁN TIÊU CHUẨN E1**

2.1. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI NGUYÊN LIỆU VÀ TỶ LỆ NGUYÊN LIỆU ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO NHIỆT RẮN - QUI MÔ THỬ NGHIỆM 100 KG/MẺ

2.1.1. Nguyên tắc tạo keo Melamine Ure Formaldehyde (MUF)

Keo dán Melamine urea formaldehyde (MUF) là một loại polyme nhiệt rắn được sản xuất bởi phản ứng giữa urê với melamine và formaldehyde, MUF bị ảnh hưởng bởi lượng tỷ lệ mol của Melamine và Formaldehyde và cả tỷ lệ mol của Urea ở mỗi giai đoạn phản ứng.

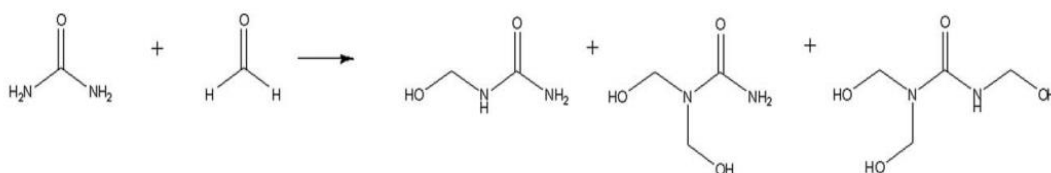


Hình 0.9. Cấu trúc phân tử của Melamine-Urea-Formaldehyde (Bono et.al, 2003)

N.T. Paiva và các cộng sự (2012) [1] đã nghiên cứu sản xuất keo Melamine biến tính Urea-Formaldehyde với phát thải Formaldehyde thấp. Theo nghiên cứu này

quá trình tạo nhựa gồm 3 giai đoạn và melamine được thêm vào ở các giai đoạn với một lượng bằng 3% so với khối lượng của nhựa.

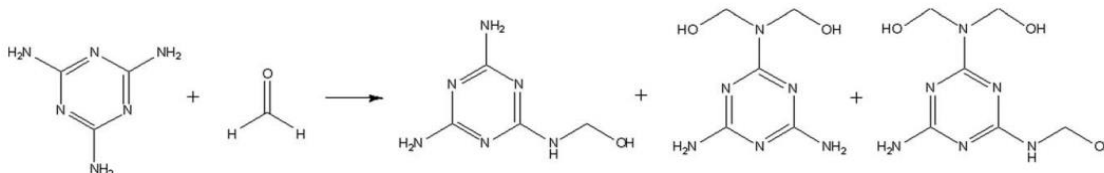
Giai đoạn 1: Phản ứng methylation hóa ở điều kiện pH thấp từ 0.5-2.5



Urea Fomaldehyde Monomethylolure Dimethylolure Trimethylolure

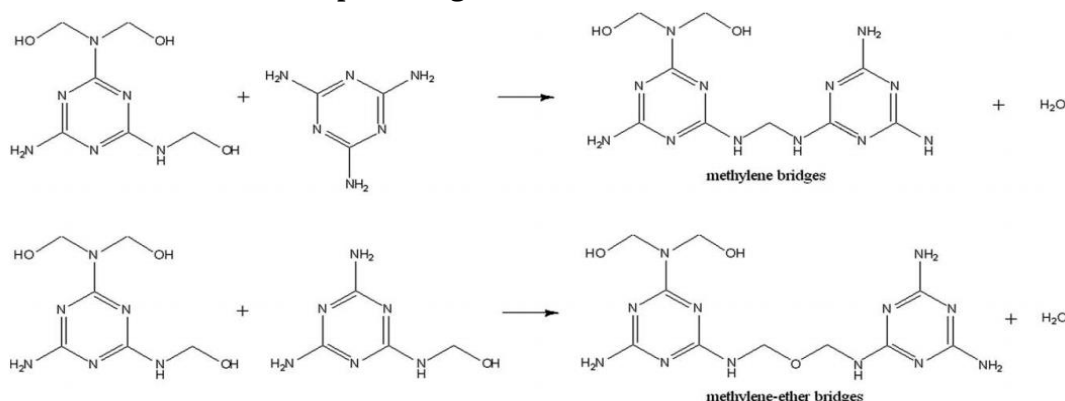
Hình 10. Các công thức Methylolureas (mono, di-tri) khi formaldehyde phản ứng với ure

Giai đoạn 2: Phản ứng methylolureas ở điều kiện pH trung tính



Hình 11. Các công thức Methylolmelamines (mono, di-tri) khi formaldehyde phản ứng với melamine

Giai đoạn 3: Kết thúc phản ứng.



Hình 12. Các công thức Methylolmelamines (mono, di-tri) khi formaldehyde phản ứng với melamine

Ngày nay keo dán MUF được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp chế biến gỗ, công nghệ sơn phủ, giấy và sản xuất đồ gia dụng, nhờ độ bền và khả năng chống nước của thành phần melamine. Keo MUF có thể được tạo thành một cách dễ dàng bằng cách thêm melamine vào nhựa urê-formaldehyde do sự giống nhau của cấu trúc phân tử, chẳng hạn như nhóm amin giữa melamine và urea. Keo MUF với hàm lượng melamine thấp (từ 10%) có thể cho thấy cải thiện tương đối các tính chất của ván, chẳng hạn như chống ẩm, chịu nước, nhưng có thể làm tăng chi phí sản xuất do giá thành melamine cao.

2.1.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ Melamine biến tính

Melamine có mức độ phản ứng cao hơn urea do đó thu giữ được nhiều formaldehyde và kết quả là làm giảm lượng phát thải khí formaldehyde. Hơn thế nữa, sự góp mặt của melamine trong quá trình tổng hợp keo làm tăng số lượng mạch liên không gian trong keo và tăng khả năng tạo liên kết dán dính. Vì vậy, MUF đã được ứng dụng rộng rãi (Zhou và các cộng sự, 2013 [2]). Tuy nhiên, melamine đắt hơn urea khá nhiều nên các nghiên cứu thường tập trung nghiên cứu tỷ lệ melamine, giai đoạn cho vào dùng để biến tính keo UF ở một lượng nhỏ nhất có thể mà vẫn đảm bảo vai trò của nó trong keo.

Việc biến tính keo UF có thể được thực hiện theo nhiều hướng khác nhau như: thay đổi cấu trúc nguyên liệu tổng hợp, thay đổi cấu trúc mạch của nhựa, sử dụng chất thay đổi cấu trúc polime, sử dụng chất đóng rắn... (Đào Hùng Cường, 1996) [21], Biến tính keo UF bằng Melamine nhằm tăng liên kết mạng không gian để khắc phục tính ưa nước và tăng một số tính chất cơ lý. Điều này đạt được là do Melamine có nhiều nhóm hoạt động hơn Urea mạng liên kết giữa các phân tử dày đặc hơn, do đó độ bền, độ chịu nhiệt, chịu ẩm của sản phẩm đa tụ ở giai đoạn cuối rất lớn. Ngoài ra các phản ứng xảy ra trong quá trình biến tính dễ khống chế, kiểm soát và dễ thực hiện.

Các phản ứng giữa vật liệu ban đầu và trùng hợp của sản phẩm ngưng tụ trung gian phức tạp và chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như (Tỷ lệ mol giữa các chất phản ứng, Độ pH, Nhiệt độ và thời gian phản ứng, Nồng độ các chất phản ứng,...)

Chất lượng keo MUF bị ảnh hưởng bởi lượng tỷ lệ mol của Urea, Melamine với Formaldehyde, hàm lượng và thời điểm sử dụng melamine biến tính trong keo, nhiệt độ, thời gian phản ứng và môi trường pH phản ứng,... Keo Urea Formaldehyde biến tính với Melamine có thể được tạo thành với phát thải Formaldehyde thấp (N.H. Minh và cộng sự 2021; N.H. Minh và cộng sự 2023; TBKT MUF - E1. M13; Joakim, J. 2012, [3]; Zhang, J. và cộng sự, 2013 [4]; (N. T. Paiva và cộng sự, 2012 [1]; Hse, C. Y, 2008 [5]; Cơ sở hoá học các hợp chất cao phân tử, 1997 [6]).

Các nghiên cứu tạo keo MUF - E1. M13 trước đây đã cho phép tạo keo cho sản xuất ván gỗ dán nội thất đạt tiêu chuẩn E1 của châu Âu với hàm lượng formaldehyde tự do ở mức 1,15% trong keo và 0,09 ppm trong ván gỗ dán. Các nghiên cứu đã áp dụng tỷ lệ mol giữa F/(U+M) ở mức 1,4 và hàm lượng Melamine chiếm 12%. Ở mức độ áp dụng tỷ lệ melamine cao như vậy cho phép keo tạo ván dán có cường độ chịu lực và chống ẩm rất cao (Class 2 - EN 314)[19]. Tuy nhiên, melamine là nguyên liệu đắt đỏ hơn urea khá nhiều và việc tạo ra loại keo biến tính MUF cho sản xuất đồ mộc nội thất đa phần xuất khẩu tới các quốc gia ôn đới có độ ẩm môi trường thấp không cần chống chống ẩm ở mức cao như vậy, nhưng lại đòi hỏi mức độ phát thải formaldehyde siêu thấp để giảm thiểu thấp nhất tác động đến sức khỏe con người theo các tiêu chuẩn CARB-P2 (Mỹ), E0/F*** (EU và Nhật Bản) [19].

Do đó những nghiên cứu tạo keo Urea formaldehyde biến tính với melamine trong chuyên đề này cần tập trung nghiên cứu tỷ lệ melamine cần thiết tối thiểu với vai

trò đảm bảo cường độ dán dính của ván dán cho đồ mộc nội thất. Melamine có thể được đưa vào cuối quá trình tổng hợp keo ở nhiệt độ tăng cường và phản ứng triệt để với lượng formaldehyde còn dư. Bên cạnh đó tỷ lệ mol giữa F/(U+M) tiếp tục được nghiên cứu giảm thiểu để tiếp cận mục tiêu tạo keo MUF với phát thải formaldehyde siêu thấp theo tiêu chuẩn yêu cầu.

Zhang và các cộng sự (2013) [4] đã nghiên cứu ba loại keo urea – formaldehyde (UF) không biến tính melamine và keo malamine – urea – formaldehyde (MUF) biến tính melamine cho vào hai giai đoạn khác nhau. Tổng hợp keo UF và keo MUF dựa vào trình tự 3 bước đặc tính (kiềm – axit – kiềm). Trong giai đoạn đầu, formaldehyde cho vào bình nấu sau đó cho urea vào khuấy tan đều với tỷ lệ $F/U = 2.0$. Điều chỉnh giá trị pH từ 8,5 đến 9,0 bằng dung dịch kiềm xút (NaOH 30%). Tăng đều nhiệt độ lên 90°C trong khoảng từ 50 – 60 phút và duy trì ở nhiệt độ này trong vòng 60 phút. Trong giai đoạn hai, giá trị pH được điều chỉnh xuống 4,8 – 5,0 bằng axit formic nồng độ 30% cho xảy ra quá trình đa tụ. Nhiệt độ duy trì 90°C cho đến khi nhỏ giọt dung dịch vào cốc nước thấy xuất hiện màu đục mờ thì kết kết thúc. Trong giai đoạn ba, giá trị pH được điều chỉnh lên 7,5 – 8,0 bằng dung dịch NaOH 30%. Urea cho vào lần 2 với tỷ lệ mol $F/U = 1,6$. Nhiệt độ giảm xuống 70 – 80°C và duy trì trong 40 phút. Sau đó nhiệt độ lại giảm xuống 60 – 70°C. Cho urea lần ba với tỷ lệ mol $F/U = 1,1$, nhiệt độ duy trì 60 – 70°C trong 30 phút sau đó điều chỉnh giá trị pH lên 7,5 – 8,0 kết thúc quá trình nấu.

Dựa vào quy trình tổng hợp keo UF, keo MUF được tổng hợp với tỷ lệ mol $F / (U+M) = 1,1$. Khối lượng melamine cho vào là 10% khối lượng urea khoảng 3,8% khối lượng hỗn hợp keo. Melamine cho vào trong giai đoạn đầu (cho vào với phần urea lần 1 tỷ lệ mol là $F / (U_1 + M) = 2,0$) kí hiệu MUF1 và melamine cho vào giai đoạn sau (cho vào phần urea lần 2 tỷ lệ mol $F / (U_1+U_2+ M)$ kí hiệu MUF2. Hỗn hợp keo được làm nguội ở nhiệt độ phòng sau đó xác định các thông số công nghệ của keo và tính chất của ván dán. Kết quả cho thấy keo có hàm lượng khô và trong lượng riêng hoàn toàn giống nhau ở các đơn .

Ván dán 3 lớp được ép tạo tấm mẫu từ gỗ Bạch dương với lượng keo tráng 280 – 300 g/m²; áp lực ép 1,1Mpa, nhiệt độ ép 120°C, thời gian ép 20'. Mẫu keo trượt được ngâm nước ở nhiệt độ 63°C trong 3h, mẫu xác định hàm lượng formaldehyde tự do được thực hiện theo Tiêu chuẩn quốc gia Trung Quốc GB/T 17657 – 1999 [8]. Kết quả nghiên cứu cho thấy so với keo UF thì hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF giảm khoảng 40%. Như vậy, với việc thêm melamine kể cả ở các giai đoạn khác nhau thì mức độ melamine cao và việc liên kết của formaldehyde với melamine xảy ra dễ dàng và hoàn toàn hơn formaldehyde liên kết với urea.

Giai đoạn cho melamine làm lên tính chất cơ vật lý của keo MUF. Điều này chứng tỏ melamine có ảnh hưởng đáng kể. Theo Zhang và các cộng sự (2013) [4] nghiên cứu đã chỉ ra cường độ liên kết của ván dán keo UF0, MUF1, MUF2 sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 63°C trong 3h lần lượt là 0,81 Mpa, 1,23 Mpa và 1,10 Mpa.

Keo MUF cho ván dán có độ liên kết cao hơn keo UF0, sự cho melamine vào keo UF làm tăng cường độ liên kết và giảm đáng kể khi cho melamine vào giai đoạn sau. Điều này tác giả đã cho rằng hàm lượng melamine tự do tăng với melamine cho vào giai đoạn sau dẫn đến sự giảm giá trị pH của keo MUF chậm hơn do mức độ chất độn trong melamine. Do đó, mức độ phản ứng đóng rắn của keo MUF giảm và khối lượng cấu trúc liên kết ngang trong keo đóng rắn cũng giảm dẫn đến giảm cường độ liên kết. Để nâng cao mức độ phản ứng đóng rắn thì nhiệt độ hoặc thời gian đóng rắn cần cao hơn cho ván dán để đạt cường độ liên kết cao hơn.

Qua nghiên cứu này đã cho thấy việc cho melamine vào keo UF giảm đáng kể hàm lượng formaldehyde dư cho ván dán. Điều này các tác giả đã giải thích như sau: Các liên kết của nhóm cacbon methylen với nhóm amide từ vòng melamine ổn định hơn các liên kết nitrogen từ urea làm dẫn đến dễ bị thủy phân và có thể formaldehyde dư do xảy ra phản ứng thuận nghịch với nhóm methylolation. Do đó, keo MUF đạt được hàm lượng formaldehyde bay hơi thấp hơn. Hàm lượng formaldehyde bay hơi của ván dán liên kết keo MUF trong giai đoạn sau giảm do có thể mức độ phản ứng đóng rắn keo MUF2 chậm hơn keo MUF và theo giải thích của tác giả thì mức độ đóng rắn chậm hơn dẫn đến hàm lượng formaldehyde bay hơi lớn hơn và cường độ liên kết thấp hơn. Nghiên cứu cũng đã kết luận keo MUF cho cường độ liên kết ván dán tăng và giảm lượng formaldehyde bay hơi khi biến tính với mức độ melamine thấp. Ván dán liên kết bằng keo MUF1 cho cường độ liên kết cao nhất và lượng formaldehyde bay hơi thấp nhất.

Mao và cộng sự (2013) [9] đã nghiên cứu tổng hợp keo MUF với mức độ 2,5% và 5% melamine thay thế urea trong đầu giai đoạn cuối với tỷ lệ mol $F / (U+M) = 1,05$ sử dụng cho lớp mặt và lớp lõi ván dăm gỗ thông. Trong khi ép tạo tấm mẫu ván dăm, keo được trộn với mức 0,5% và 1,0% chất đóng rắn cho lớp mặt và mức 1,0% cho lớp lõi. Nghiên cứu tổng hợp keo cho kết quả như sau:

Đối với thời gian lưu kho thì độ nhớt tăng khi thời gian vượt quá 50 ngày. Keo 2,5%UMF1,05 và keo 5,0%UMF1,05 duy trì tốt trong vài ngày đầu sau đó trở nên vẩn đục. Điều này chỉ ra sự lắng của melamine tự do hoặc sản phẩm phản ứng của melamine- formaldehyde làm ảnh hưởng bất lợi đến độ nhớt trong khi lưu kho. Keo UF1,05 cho độ ổn định lưu kho cao nhất, mặc dù keo 2,5%UMF1,05 cho sự ổn định cao hơn keo 5%UMF1,05 điều này dẫn đến sự ổn định giảm khi mức độ melamine tăng.

Theo kết quả nghiên cứu của N. T. Paiva và các cộng sự (2012) [1], đánh giá sự khác biệt về cấu trúc polymer và hoạt động của keo MUF khi thay đổi các biến số tổng hợp có liên quan: tỷ lệ mol $F/(NH_2)_2$ (ở cả giai đoạn methyl hóa và ngưng tụ) và lượng urea trong giai đoạn ngưng tụ. Quá trình tổng hợp này khác với quá trình axit kiềm truyền thống vì tỷ lệ mol $F/(NH_2)_2$ rất khác nhau ở bước methyl hóa và ngưng tụ. Nó đã được tìm thấy rằng tỷ lệ mol $F/(NH_2)_2$ và lượng urea cho vào ở giai đoạn ngưng tụ

là những biến cố ảnh hưởng nhất trên các đặc tính của sản phẩm. (Keo được tổng hợp có chất lượng tổng thể tốt hơn hẳn so với hai loại keo thương mại đại diện).

Việc kết hợp một tỷ lệ nhỏ melamine vào keo UF đã cải thiện khả năng chống hút ẩm nên đã góp phần làm giảm lượng khí phát thải formaldehyde (Hse, 2009) [5]. Các liên kết aminomethylene trong keo UF là khá dễ bị tấn công bởi phản ứng thủy phân. Tuy nhiên, các liên kết trở lên ổn định hơn thu được khi một cacbon methylene được liên kết với một nhóm amít từ một vòng melamine thay vì nitơ từ urea. Điều này đặc biệt đúng ở nhiệt độ cao, có thể là do cấu trúc vòng quasiaromatic của melamine. Ngoài ra, việc giảm chậm độ pH trong keo có thể là do bước đệm của melamine cũng có thể giải thích sự ổn định cao hơn của các liên kết trong keo MUF. Tuy nhiên, sự giảm pH này cũng làm tăng thời gian gel time nên cần thời gian ép cao hơn (Dunky, 1998) [10].

Như vậy, biến tính keo UF bằng melamin là phương thức căn bản không chỉ cải thiện đáng kể chất lượng ván ép, mà còn làm giảm lượng formaldehyde dư của ván gỗ ép.

2.1.3. Các yếu tố nguyên liệu ảnh hưởng tới chất lượng keo

- Nguyên liệu
- Nồng độ
- Tỷ lệ mol các chất tham gia phản ứng trùng ngưng
- Xúc tác

2.1.4. Giá trị hạn mức formaldehyde theo các tiêu chuẩn hiện hành

Tiêu chuẩn CARB P2 là tiêu chuẩn quan trọng nhất hiện nay để kiểm soát phát thải khí Formaldehyde trong các sản phẩm gỗ composite, gỗ tổng hợp. Khi xuất khẩu những hàng hóa này sang thị trường Quốc tế, đặc biệt là thị trường Hoa Kỳ, việc sở hữu chứng nhận CARB P2 là yêu cầu bắt buộc (Final Regulation CARB-P2, 2010; Rules and Regulations, EPA, 2016)

CARB P2 và các yêu cầu của Tiêu chuẩn ván CARB P2.

Tiêu chuẩn CARB là Tiêu chuẩn kiểm soát lượng khí thải Formaldehyde từ các sản phẩm gỗ composite được bán, cung cấp, sử dụng hoặc sản xuất để bán ở California. Tiêu chuẩn CARB do Ban Tài nguyên Không khí California (CARB) phê duyệt dựa trên các Biện pháp Kiểm soát Chất độc trong Không khí (Airborne Toxic Control Measures - ATCM). Quy định ATCM bao gồm hai giai đoạn (CARB P1 và CARB P2) của tiêu chuẩn khí thải và yêu cầu kiểm soát tốt tài liệu về quản lý chất lượng sản xuất và tuân thủ tiêu chuẩn phát thải formaldehyde.

- Tiêu chuẩn CARB P1 (CARB Phase 1 – CARB giai đoạn 1) có hiệu lực từ ngày 01/01/2009
- Tiêu chuẩn CARB P2 (CARB Phase 2 – CARB giai đoạn 2) có hiệu lực từ ngày 01/01/2010

Ban Tài nguyên Không khí California (CARB)

Ban Tài nguyên Không khí California (California Air Resources Board - CARB) là một bộ phận của Cơ quan Bảo vệ Môi trường California (California Environmental Protection Agency - EPA). Tuy nhiên, CARB được thành lập trước EPA và các nhiệm vụ của nó thường nghiêm ngặt nhất tại Hoa Kỳ; do đó, các phán quyết của CARB thường trở thành tiêu chuẩn trên thực tế đối với Hoa Kỳ.

Vào tháng 7 năm 2005, CARB đã trình bày một báo cáo theo yêu cầu của Cơ quan lập pháp bang California về “Chất lượng không khí trong nhà”. Trong báo cáo này, CARB đã thông báo chi tiết về tác động của phát thải Formaldehyde đối sức khỏe. Ủy ban CARB đánh giá mức độ tiếp xúc với Formaldehyde ở California và phát hiện ra rằng một trong những nguồn phơi nhiễm Formaldehyde chính là do hít phải Formaldehyde phát ra từ các sản phẩm gỗ composite có chứa nhựa Formaldehyde.

Trong đánh giá của mình, CARB đã đề xuất một quy định nhằm giảm lượng khí thải Formaldehyde từ ván ép gỗ cứng (HWPW), ván dăm (PB) và ván sợi mật độ trung bình (MDF) cũng như các thành phẩm như đồ nội thất và tủ được chế tạo bằng những vật liệu đó. Đó chính là Tiêu chuẩn về lượng khí thải Formaldehyde từ các sản phẩm gỗ composite (CARB Phase 1 và CARB Phase 2)

Hầu hết các sản phẩm này được chế tạo thành tủ, đồ nội thất, sàn, giá đỡ, khuôn đúc và mặt bàn,....

Đối tượng áp dụng Tiêu chuẩn CARB P2

Tiêu chuẩn CARB P2 áp dụng cho các đối tượng liên quan đến các sản phẩm phải tuân thủ CARB:

- Các nhà sản xuất gỗ composite
- Các nhà nhập khẩu
- Nhà phân phối sản phẩm
- Nhà chế tạo
- Nhà bán lẻ các sản phẩm

Ngưỡng giới hạn Formaldehyde (ppm) theo Tiêu chuẩn Ván CARB

Ngày có hiệu lực	HWPW-VC	HWPW-CC	Ván dăm	MDF	MDF mỏng
01/01/2009	P1: 0.08		P1: 0.18	P1: 0.21	P1: 0.21
01/07/2009		P1: 0.08			
01/01/2010	P2: 0.05				
01/01/2011			P2: 0.09	P2: 0.11	
01/01/2012					P2: 0.13
01/07/2017		P2: 0.05			

Các yêu cầu của tiêu chuẩn khí thải cho sản phẩm gỗ CARB

Yêu cầu	Nhà phân phối	Nhà chế tạo	Nhà bán lẻ
1. Thông báo cho Nhà cung cấp — hướng dẫn và yêu cầu xác nhận bằng văn bản từ từng nhà cung cấp sản phẩm gỗ composite và thành phẩm rằng họ phải tuân thủ các tiêu chuẩn khí thải CARB hiện hành.	✓ ☐	✓ ☐	✓ ☐
2. Lưu giữ hồ sơ — bao gồm ngày mua và tên nhà cung cấp; được lưu giữ ở dạng bản cứng hoặc điện tử, tối thiểu 2 năm	✓ ☐	✓ ☐	✓ ☐
3. Ghi nhãn sản phẩm bổ sung - nếu sản phẩm không được sửa đổi thì không cần ghi nhãn bổ sung	✓ ☐		✓ ☐
4. Tuyên bố tuân thủ — vận đơn hoặc hóa đơn phải nêu rõ sản phẩm tuân thủ tiêu chuẩn CARB P1 hoặc CARB P2 hiện hành	✓ ☐		
5. Kiểm tra Cơ sở & Kiểm tra Hồ sơ — Nhân viên CARB hoặc nhân viên chịu trách nhiệm kiểm soát không khí địa phương có thể kiểm tra các địa điểm; sẽ yêu cầu kiểm tra hồ sơ hoặc bảo đảm mẫu để kiểm tra ngẫu nhiên	✓ ☐	✓ ☐	✓ ☐
6. Ghi nhãn Sản phẩm - dán nhãn tất cả hàng hóa thành phẩm sẽ được bán/cung cấp tại California; nên bao gồm:			
• Tên nhà chế tạo			
• Ngày sản xuất hàng hóa			
• Lưu ý rằng hàng hóa được làm bằng HWPW, PB hoặc MDF tuân thủ tiêu chuẩn CARB P1 hoặc CARB P2 hiện hành		✓ ☐	
• Nếu hàng hóa được làm hoàn toàn bằng các sản phẩm gỗ composite không chứa formaldehyde, việc ghi nhãn phải nêu rõ điều này			
7. Sản phẩm nhiều lớp - nếu lõi được sử dụng để sản xuất các sản phẩm nhiều lớp thì lõi phải tuân thủ tiêu chuẩn CARB P1 hoặc CARB P2 hiện hành		✓ ☐	

Các tiêu chuẩn chính kiểm soát Formaldehyde cho ván gỗ ép nhân tạo ở các quốc gia

SE0, E0, E1, E2 là các mức tiêu chuẩn về kiểm soát formaldehyde cho ván gỗ ép nhân tạo theo khung tiêu chuẩn qui định của châu Âu theo tiêu chuẩn EN 717 1, 2 & 3; EN 120 và EN 636

F****, F***, F** là các mức tiêu chuẩn về kiểm soát formaldehyde cho ván gỗ ép nhân tạo theo khung tiêu chuẩn qui định của Nhật Bản (JAS), theo tiêu chuẩn JIS A - 1460

CARB - P1 và CARB -P2 là các mức tiêu chuẩn về kiểm soát formaldehyde cho ván gỗ ép nhân tạo theo khung tiêu chuẩn qui định của Mỹ (CARB - Carlifornia Air Resources Board và EPA - Environement Protection Agent), theo tiêu chuẩn ASTM - D6007, ASTM E 13333, ASTM D 5582

Để thuận tiện cho việc so sánh kết quả đo đánh giá hàm lượng phát thải formaldehyde dư từ các sản phẩm ván nhân tạo như ván dán, (HWPW), ván dăm (PB) ván sợi (MDF), Bảng 4 được nhiều quốc gia trên toàn cầu sử dụng để so sánh tương đương các tiêu chuẩn đánh giá của các quốc gia.

Bảng 4. Tiêu chuẩn quốc tế về phát thải formaldehyde cho ván gỗ ép a) và b)

Standard	Product(s)	Test Method	Numerical Value	≈ ASTM E 1333 (ppm)
CARB-Phase1	HWPW	ASTM E 1333	0.08 ppm	0.08
****	PB	****	0.18 ppm	0.18
****	MDF	****	0.21 ppm	0.21
CARB-Phase2	HWPW	****	0.05 ppm	0.05
****	PB	****	0.09 ppm	0.09
****	MDF	****	0.11 ppm	0.11
E1	HWPW	EN 717-1	0.12 mg/m ³	0.14
****	PB,MDF	****	0.12 mg/m ³	0.14
****	All	EN 717-2	3.5 mg/m ² h	N/A
****	PB,MDF	EN 120	8 mg/100 g o.d. board	0.10
F**	All	JIS A1460	1.5 mg/L	N/A
F***	All	****	0.5 mg/L	0.07
F****	All	****	0.3 mg/L	0.04

The F-star standards apply to all wood products specified in the CARB standards. The "≈ E1333" values were calculated using data in ASTM E 1333-96 (ASTM 2002), Battelle (1996), Risholm-Sundman *et al.* (2007), and CARB (2007 and 2010).

(a)

Various International Composite Board Emission Standards	Products	Test Method	Formaldehyde Emission Limits	Approximate E1333 Equivalent	Emission Compare to CARB-P1	Emission Compare to CARB-P2
CARB-P1	HWPW PB MDF	ASTM E1333 ASTM E1333 ASTM E1333	0.08 ppm 0.18 ppm 0.21 ppm	0.08 ppm 0.18 ppm 0.21 ppm		
CARB-P2	HWPW PB MDF	ASTM E1333 ASTM E1333 ASTM E1333	0.05 ppm 0.09 ppm 0.11 ppm	0.05 ppm 0.09 ppm 0.11 ppm		
ANSI A208.1, A208.2	PW PB MDF	ASTM E1333 ASTM E1333 ASTM E1333	0.2 ppm 0.3 ppm 0.3 ppm	0.20 ppm 0.30 ppm 0.30 ppm	150% 67% 43%	300% 233% 173%
E2	PW PB MDF	EN 120 EN 120 EN 120	30 mg/100 g 30 mg/100 g 30 mg/100 g	0.38 ppm 0.38 ppm 0.38 ppm	375% 111% 81%	660% 322% 245%
F** / E1	HWPW PB MDF	EN 717-1 EN 717-1 EN 120	0.12 mg/m ³ 0.12 mg/m ³ 8 mg/100 g	0.14 ppm 0.14 ppm 0.10 ppm	75% -22% -52%	180% 56% -9%
F*** / E0	HWPW PB MDF	JIS A-1460 JIS A-1460 JIS A-1460	0.5 mg/L 0.5 mg/L 0.5 mg/L	0.07 ppm 0.07 ppm 0.07 ppm	-13% -61% -67%	40% -22% -36%
F**** / SE0	HWPW PB MDF	JIS A-1460 JIS A-1460 JIS A-1460	0.3 mg/L 0.3 mg/L 0.3 mg/L	0.04 ppm 0.04 ppm 0.04 ppm	-50% -78% -81%	-20% -56% -64%

(b)

Các tiêu chuẩn F - star (F**, F***, F****) áp dụng cho các loại sản phẩm gỗ ép được chỉ dẫn trong các Luật định CARB [14]. Các giá trị theo tiêu chuẩn EN 1333 [15] được tính sử dụng dữ liệu từ ASTM E 1333-96 (ASTM 2002) [15], Battelle (1996) [16], Risholm - Sundman và cộng sự (2007) [17] và Luật định CARB (2007 và 2010) [14]

2.1.5. Công nghệ sản xuất keo MUF-E1.M13

Mô tả công nghệ, sơ đồ hoặc quy trình công nghệ (là xuất xứ của dự án) để triển khai trong dự án

Dự án chuyển giao công nghệ sử dụng **Tiến bộ kỹ thuật đối với sản phẩm keo Melamine Urea Formaldehyde (MUF-E1. M13)** dùng cho sản xuất ván dán theo Quyết định Số: 417 /QĐ-

TCLN-KH&HTQT [18], ngày 24 tháng 12 năm 2020 của Tổng cục Lâm nghiệp, Bộ NN & PTNT công nhận. Các nội dung của Tiến bộ kỹ thuật được sử dụng để áp dụng vào sản xuất bao gồm:

- Quy trình tổng hợp keo nhiệt rắn MUF-E1. M13
- Thông số kỹ thuật keo MUF-E1. M13
- Thông số kỹ thuật ván gỗ dán sử dụng keo MUF-E1. M13
- Hướng dẫn kỹ thuật sử dụng keo MUF-E1. M13 cho sản xuất ván dán

Sản phẩm keo MUF-E1.M13

Sản phẩm keo MUF-E1.M13 chất lượng cao dùng cho sản xuất ván dán có những tính chất và thông số công nghệ như Bảng 5.

Bảng 5. Thông số kỹ thuật của keo dán MUF E1.M13

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	MUF E1.M13
Màu sắc	-	Trắng trong
Hàm lượng khô	%	54
Độ nhớt sau 01 ngày (ở 25 ⁰ C)	mPa.s	44
Độ nhớt sau 04 tuần (ở 25 ⁰ C)	mPa.s	230
Độ pH	-	9,12
Hàm lượng Formaldehyd tự do trong keo	%	1,08
Thời gian sống	Ngày	50

Sản phẩm keo Urea Formandehyde biến tính với melamine (MUF-E1.M13) được áp dụng cho công nghiệp sản xuất ván gỗ dán đáp ứng được đồng thời các tiêu chí tạo độ bền chống chịu ẩm ướt, tối thiểu hóa phát thải Formandehyde tự do ở mức E1 theo tiêu chuẩn Châu Âu và chi phí giá thành cạnh tranh (giảm tối thiểu 10%) thể hiện tính mới trong sản xuất keo cho đồ mộc cao cấp ở Việt Nam cũng như xuất khẩu.

- Keo MUF-E1.M13 là dòng keo Urea Formaldehyde được biến tính với 12%

Melamine từ ngay quá trình sản xuất do đó tạo được keo dùng trong ván dán có khả năng chống chịu ẩm ướt. Liên kết với malamine là liên kết bền chống chịu thủy phân.

- Keo MUF-E1.M13 có hàm lượng formaldehyde tự do trong sản phẩm keo thấp ($1,0 \pm 0,1$) % là do được tổng hợp trên Quy trình tổng hợp keo MUF-E1.M13 với công nghệ mới như sau:

+ Tỷ lệ thành phần nguyên liệu được tính toán đảm bảo lượng urea và melamine được phản ứng hoàn toàn tạo nên keo dán có lượng formaldehyde tự do ở mức tối thiểu.

+ Quy trình tổng hợp keo MUF-E1.M13 thực hiện việc chia các bước nạp nguyên liệu. Nguyên liệu Urea được cấp vào nồi phản ứng ở 3 giai đoạn theo tỷ lệ $U_1:U_2:U_3=44:44:12$ (%), ở các giai đoạn phản ứng khác nhau. Nguyên liệu melamine được cấp vào nồi phản ứng ở 2 giai đoạn theo tỷ lệ $M_1:M_2=50:50$ (%), ở các giai đoạn phản ứng khác nhau. Việc bổ sung Urea vào giai đoạn cuối (giai đoạn 3) của quá trình tổng hợp cho phép phản ứng triệt để làm giảm thiểu formaldehyde dư trong keo sản phẩm đến mức tối thiểu (E1 cho ván dán).

- Keo MUF-E1. M13 có chất lượng đồng đều là do quy trình tổng hợp thực hiện việc đưa urea và melamine vào phản ứng nhiều lần, là điều kiện thuận lợi tạo ra nhiều chuỗi polyme methylol đồng đều để liên kết với gỗ, khả năng dán dính tốt; nâng cao hiệu suất phản ứng tạo keo. Quy trình tổng hợp keo MUF-E1.M13 được thực hiện trên thiết bị hiện có của doanh nghiệp được cải tiến thêm bộ phận gia nhiệt bán tự động van hơi cho phép gia nhiệt và phản ứng tạo keo diễn ra mềm mại và êm dịu cho chất lượng keo đồng đều.

- Keo MUF-E1. M13 có giá thành thấp hơn keo nhập khẩu hoặc dòng keo MUF tương đương trên thị trường là do nguyên liệu formaldehyde được tính toán và sử dụng tối thiểu tuân thủ quy chuẩn Việt Nam về keo dán gỗ và để đạt cấp độ phát thải của ván dán ở mức E1 theo tiêu chuẩn Châu Âu; Quy trình có thời gian tổng hợp keo 2h15 phút, giảm thời gian tổng hợp so với quy trình thông thường khoảng 30 phút.

Thông số kỹ thuật của ván dán sử dụng keo MUF E1. M13

Sử dụng sản phẩm keo dán MUF-E1.M13 để sản xuất ván dán 12mm, 7 lớp ván mỏng gỗ Keo tai tượng cho phép tạo ván dán có các đặc tính chất lượng cao như trong Bảng 6

Bảng 6. Thông số kỹ thuật của ván dán sử dụng keo MUF E1. M13

Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn kiểm tra	Trị số đạt được
Độ ẩm ván, %	EN 322: 1993	10,4
Khối lượng thể tích ván, g/cm ³	EN 323:1993	0,7
Trương nở chiều dày ván, %	EN 317:1993	8
Độ bền kéo trượt màng keo, EN 314 Class 2, N/mm ²	EN 314-1,2:2004	1,2

Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn kiểm tra	Trị số đạt được
Độ bền uốn tĩnh, MPa	EN 310:1993	77
Mô đun đàn hồi uốn tĩnh, MPa	EN 310:1993	770
Hàm lượng formaldehyde E1, mg/100g ván khô kiệt	EN 717-3:1996	1,15

Ván dán có độ ẩm ~10% sau khi ép ván, mức thấp hơn độ ẩm thẳng bằng của gỗ tự nhiên (thông thường 12-15%) cho phép giảm nguy cơ nấm mốc phát triển. Độ trương nở của ván ở mức thấp cho thấy ván dán sử dụng keo biến tính melamine có khả năng hút ẩm thấp, độ ổn định kích thước được tăng cường. Độ bền dán dính của ván đạt mức chống chịu ẩm ướt Class 2 (vượt bậc quy định ở mức 1 N/mm² của Class 2, EN 314 1, 2), cho thấy ván dán có cường độ dán dính cao. Cường độ uốn tĩnh và mô đun đàn hồi của ván đạt mức cao theo EN 636. Ván dán sử dụng keo MUF-E1. M13 có hàm lượng formaldehyde tự do 1,15 mg/100g ván khô kiệt theo EN 717 – 3 – tương đương 0,07ppm (ASTM D6007), đạt tiêu chuẩn E1 của châu Âu < 9mg/100g hoặc < 0,1 ppm)

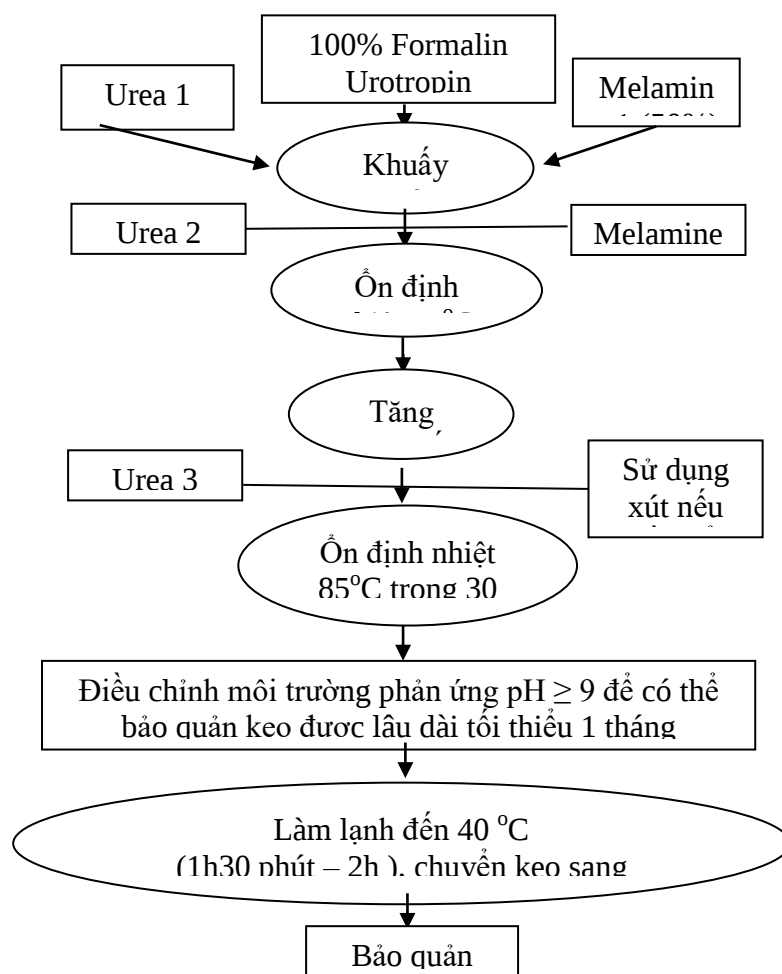
Sơ đồ quy trình kỹ thuật tổng hợp keo MUF–E1. M13

Việc thực hiện chuyển giao công nghệ tổng hợp keo MUF-E1. M13 cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn E1 tuân thủ theo các bước của quy trình tổng hợp keo MUF-E1. M13 như trong Hình .

Công thức thành phần nguyên liệu đưa vào tổng hợp keo MUF – E1. M13 như sau:

Urea được chia làm 3 phần theo các tỷ lệ (44%, 44% và 12%) đưa vào lần lượt ở nhiệt độ môi trường, 75⁰C và 85⁰C;

Melamine được chia làm 2 phần 50% đưa vào ở nhiệt độ môi trường & 75⁰C



- Những vấn đề mà dự án cần giải quyết về công nghệ tổng hợp keo

Việc nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ tổng hợp keo melamine urea formaldehyde (CARB P2/ E0-F***)[19] cần xem xét và định hướng dựa trên một số tồn tại của công nghệ và hướng mở rộng cần tiếp tục hoàn thiện công nghệ như trong Bảng 7 bao gồm 02 nội dung chính như sau:

*Bảng 7. Những vấn đề dự án cần giải quyết về công nghệ CARB - P2/E0/F****

Công nghệ	Ưu điểm	Những tồn tại cần khắc phục
Sản phẩm keo dán MUF E1. M13	(1) Keo dán MUF E1. M13 cho phép tạo ván dán có khả năng chống chịu ẩm ướt; hàm lượng phát thải khí độc formaldehyde đạt mức E1 ($\leq 0,1\text{ppm}$) theo tiêu chuẩn châu Âu	(1.1) Thị trường Mỹ yêu cầu sản phẩm ván dán cao cấp phải đạt tiêu chuẩn giảm thiểu phát thải formaldehyde tự do ở mức CARB P2 ($\leq 0,05\text{ppm}$) (1.2) Thị trường EU và Nhật yêu cầu sản phẩm ván dán cao cấp phải đạt tiêu chuẩn giảm thiểu phát thải formaldehyde tự do ở mức E0 và F*** ($\leq 0,07\text{ppm}$).
	(2) Keo dán MUF E1. M13	

Công nghệ	Ưu điểm	Những tồn tại cần khắc phục
	có giá thành thấp hơn 10% so với sản phẩm hiện đang phân phối trên thị trường.	(2) Việc sản xuất keo MUF cho ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB P2/E0-F*** đòi hỏi cần tăng chi phí các phụ gia cần thiết, vì vậy chi phí tăng đối với giá thành keo được tạo thành. Việc nghiên cứu hoàn thiện nâng cấp chất lượng keo là cần thiết, nhưng giá thành cần nhỏ hơn chi phí keo nhập khẩu.
<u>Thiết bị tổng hợp keo MUF</u>	Công nghệ sản xuất Keo dán MUF E1. M13 cho phép có thể sử dụng thiết bị tổng hợp keo thông thường là những thiết bị hiện có trên thị trường	Thiết bị tổng hợp keo thông thường chỉ có hệ điều khiển thủ công về cấp nhiệt, một cấp tốc độ khuấy trộn và phát thải khí dư formaldehyde độc hại trực tiếp ra môi trường . Do đó thiết bị tổng hợp keo của dự án cần được cải tiến bổ sung thiết bị phụ trợ theo hướng hệ điều khiển tự động hóa ổn định chất lượng và giảm thiểu ô nhiễm môi trường: (1) Để đảm bảo việc kiểm soát các thông số nhiệt độ phản ứng hóa học của của thiết bị tổng hợp keo, hệ thống cấp nhiệt bán tự động cần được nghiên cứu hoàn thiện và bổ sung để đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định. (2) Để đảm bảo việc kiểm soát tốc độ phản ứng hóa học trong qua trình tổng hợp keo và đảm bảo sự đồng đều chất lượng keo trong nồi phản ứng, hệ thống điều chỉnh tốc độ khuấy trộn cần được nghiên cứu lắp đặt bổ sung. (3) Trong điều kiện sản xuất ở nhà máy, để đảm bảo việc sản xuất keo được giảm thiểu formaldehyde độc hại phát thải ra môi trường, thiết bị tổng hợp keo cần được hoàn thiện

Công nghệ	Ưu điểm	Những tồn tại cần khắc phục
		hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo.
<u>Ván gỗ dán sản xuất từ keo nhiệt rắn MUF E1. M13</u>	Ván dán sử dụng keo MUF-E1. M13 có hàm lượng formaldehyde tự do đạt tiêu chuẩn E1 của châu Âu < 0,1 ppm). Ván dán có độ ẩm thẳng bằng, độ trương nở thấp hơn ván dán thông thường, cho phép giảm khả năng hút ẩm, độ ổn định kích thước được tăng cường và giảm nguy cơ bị nấm mốc xâm hại Độ bền dán dính của ván đạt mức chống chịu ẩm ướt Class 2 cho thấy ván dán có cường độ dán dính cao. Cường độ uốn tĩnh và mô đun đàn hồi của ván đạt mức cao theo EN 636.	Ván gỗ dán vừa yêu cầu đạt chuẩn CARB P2 (< 0,05ppm) và E0/ F*** (< 0,1 ppm). Như vậy, với hàm lượng formaldehyde thấp hơn nhưng đòi hỏi vẫn có khả năng chống ẩm ở điều kiện sử dụng trong nhà. Các chỉ số cường độ chịu lực của ván ép sử dụng keo MUF CARB P2/E0 phải tương đương cấp chất lượng về cường độ dán dính và chịu lực đối với ván gỗ dán CARB P2 và E0/F**** xuất khẩu trên thị trường.

2.2. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA SỐ LẦN, SỐ LƯỢNG VÀ THỜI ĐIỂM CẤP NGUYÊN LIỆU UREA, MELAMINE ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO

2.2.1 Ảnh hưởng của thời điểm và lượng biến tính melamine trong biến tính keo Melamine Urea Formaldehyde

Theo kết quả nghiên cứu của Zhang và các cộng sự (2013) [3], về tác động của melamine đến chất lượng keo MUF khi cho melamine vào ở các giai đoạn khác nhau trong quá trình tổng hợp keo. **Keo MUF1 và MUF2 được tổng hợp lần lượt theo tỷ lệ mol $F/(U_1+M) = 2.0$ và $F/(U_1+ U_2+M) = 1.6$; trong đó melamine được bổ sung ở hai giai đoạn khác nhau** (nhưng mỗi trường hợp, melamine được cho vào trong một thời điểm duy nhất), lượng melamine chiếm 10% trọng lượng của keo.

Qua nghiên cứu cho thấy việc cho melamine vào keo UF giảm đáng kể hàm lượng formaldehyde dư cho ván dán. Điều này các tác giả đã giải thích như sau: Các liên kết của nhóm cacbon methylen với nhóm amide từ vòng melamine ổn định hơn các liên kết nitrogen từ urea làm dẫn đến dễ bị thủy phân và có thể formaldehyde dư

do xảy ra phản ứng thuận nghịch với nhóm methylolation. Do đó, keo MUF đạt được hàm lượng formaldehyde bay hơi thấp hơn. Hàm lượng formaldehyde bay hơi của ván dán liên kết keo MUF ở mức độ đóng rắn chậm hơn dẫn đến hàm lượng formaldehyde bay hơi lớn hơn và cường độ liên kết thấp hơn. Nghiên cứu cũng đã kết luận keo MUF cho cường độ liên kết ván dán tăng và giảm lượng formaldehyde bay hơi khi biến tính với mức độ melamine nhất định.

Khi làm nóng thêm, methylolmelamine ngưng tụ và đạt đến điểm mà nhựa kỵ nước tách ra khi làm mát. Quá trình nhựa hóa phụ thuộc rất nhiều vào độ pH và tối thiểu ở khoảng pH 10,0–10,5. Việc tăng hoặc giảm độ pH từ giá trị này sẽ dẫn đến sự gia tăng đáng kể tốc độ nhựa hóa.

Các kết quả cho thấy độ pH và thời điểm, lượng cho Melamine có ảnh hưởng đến các cường độ ván gỗ ép khi sử dụng keo dán. Điều này được lý giải; khi giá trị pH của môi trường cao, quá trình đa tụ của các methylolureas và methylolmelamines diễn ra chậm và mạng lưới liên kết hình thành chưa chặt chẽ nên các mối liên kết keo-keo, keo -gỗ còn lỏng lẻo. Ngược lại khi độ pH quá thấp dẫn đến các phản ứng đa tụ xảy ra nhanh chóng, quá trình đóng rắn keo xảy ra, việc kiểm soát độ nhớt keo sau phản ứng rất khó khăn.

2.2.2. Nghiên cứu trong nước về tổng hợp keo Urea Formaldehyde biến tính Melamine

Keo MUF được sử dụng rộng rãi như một chất kết dính trong sản xuất ván nhân tạo vì độ bền và khả năng chịu nước của keo lớn.

Các nghiên cứu trước đây của Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng (N.H. Minh và cộng sự 2021; N.H. Minh và cộng sự 2023; TBKT MUF - E1. M13), đều chỉ ra rằng, việc sử dụng một lượng nhỏ melamine dùng để biến tính keo UF tạo ra keo MUF dùng trong ván dán có cường độ dán dính được tăng cường và phát thải ra một lượng nhỏ formaldehyde nhỏ hơn so với ván dán sử dụng keo UF thông thường. Nghiên cứu từ tiến bộ kỹ thuật cho thấy với keo Urea Formaldehyde biến tính với 12% melamine có thể tạo keo MUF-E1.M12 cho ván dán đạt kiểm soát phát thải formaldehyde ở mức E1 và cường độ dán dính đạt cấp độ chống chịu ẩm ướt EN 314 1&2, Class 2.

2.3 NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ CỦA QUY TRÌNH TỔNG HỢP ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO

2.3.1 Các yếu tố công nghệ ảnh hưởng trong quá trình đa tụ keo

Việc biến tính keo Urea formaldehyde với melamine đòi hỏi cần có một điều kiện tổng hợp thích hợp và các yếu tố công nghệ được khống chế triệt để mới có thể đạt được hiệu quả cao nhất về chất lượng dán dính và thuộc tính sử dụng keo tốt. Nghiên cứu biến tính keo Urea Formaldehyde bằng melamine được kế thừa từ các kết quả nghiên cứu trước đây (N.H. Minh và cộng sự 2021; N.H. Minh và cộng sự 2023, TBKT MUF - E1. M13; TBKT MUF - E1. M13) như ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu F/(U+M), số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu urea, melamine đến chất lượng keo MUF. Khi lượng melamine, urea và formalin đã được khống chế không

thay đổi; số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu không đổi; việc thay đổi các thông số công nghệ trong quá trình tổng hợp keo đóng một vai trò rất quan trọng quyết định chất lượng keo MUF như thời gian phản ứng, nhiệt độ phản ứng, tốc độ tăng nhiệt, tốc độ khuấy, tác động tăng giảm pH,

2.3.2 Nhiệt độ và tốc độ khuấy

Phản ứng trùng ngưng tạo nhựa ở mỗi giai đoạn cần có nhiệt độ và tốc độ khuấy thích hợp. Tốc độ khuấy hợp lý tạo điều kiện cho các thành phần tiếp xúc với nhau đều, khả năng dẫn nhiệt đồng đều cho cả hỗn hợp để phản ứng xảy ra hoàn toàn. Theo các nghiên cứu của các nhà sản xuất, nhiều năm nghiên cứu trong lĩnh vực keo dán thì tốc độ tăng nhiệt hợp lý là $1^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Với công nghệ của TBKT MUF - E1.M13, nhiệt độ được chọn tăng với tốc độ $1^{\circ}\text{C}/\text{phút}$. Tốc độ khuấy phụ thuộc vào dung tích của nồi nấu nhưng dao động trong khoảng 50 – 100 vòng/ phút. Với nồi nấu công suất 10 tấn/mẻ thì tốc độ phù hợp thường là 55-60 vòng/phút. Cánh khuấy phải được cấu tạo hợp lý để vừa đảm bảo tốc độ khuấy vừa có khả năng khuấy dễ dàng. Nhiệt độ của mỗi giai đoạn là yêu cầu khác nhau. Nếu nhiệt độ quá thấp thì thời gian đa tụ kéo dài, còn nếu nhiệt độ quá cao thì sản phẩm hình thành không đúng theo quy trình, đóng rắn cục bộ, có thể gây nổ mất an toàn. Ngược lại, nếu tốc độ khuấy quá nhanh, có thể gây tăng nhiệt độ và tạo bọt làm ảnh hưởng đến chất lượng và sự hình thành keo.

2.3.3 Cơ chế hóa học về thời gian ảnh hưởng của melamine trong tổng hợp keo melamine urea formaldehyde

Hai đại lượng đảm bảo cho quá trình hình thành các sản phẩm xảy ra tuần tự và triệt để ứng với mỗi giai đoạn và thời gian khác nhau thì phù hợp với nhiệt độ, tốc độ khuấy và độ pH khác nhau. Những điều kiện xác định mức độ trùng ngưng tỷ lệ thuận với thời gian duy trì sản xuất nhựa và phụ thuộc vào mức độ trùng ngưng. Điều này kết quả là được biểu hiện qua hai đại lượng đặc trưng cho keo sản xuất ra có độ pH ở thời điểm cuối và độ nhớt ở mức độ tương ứng.

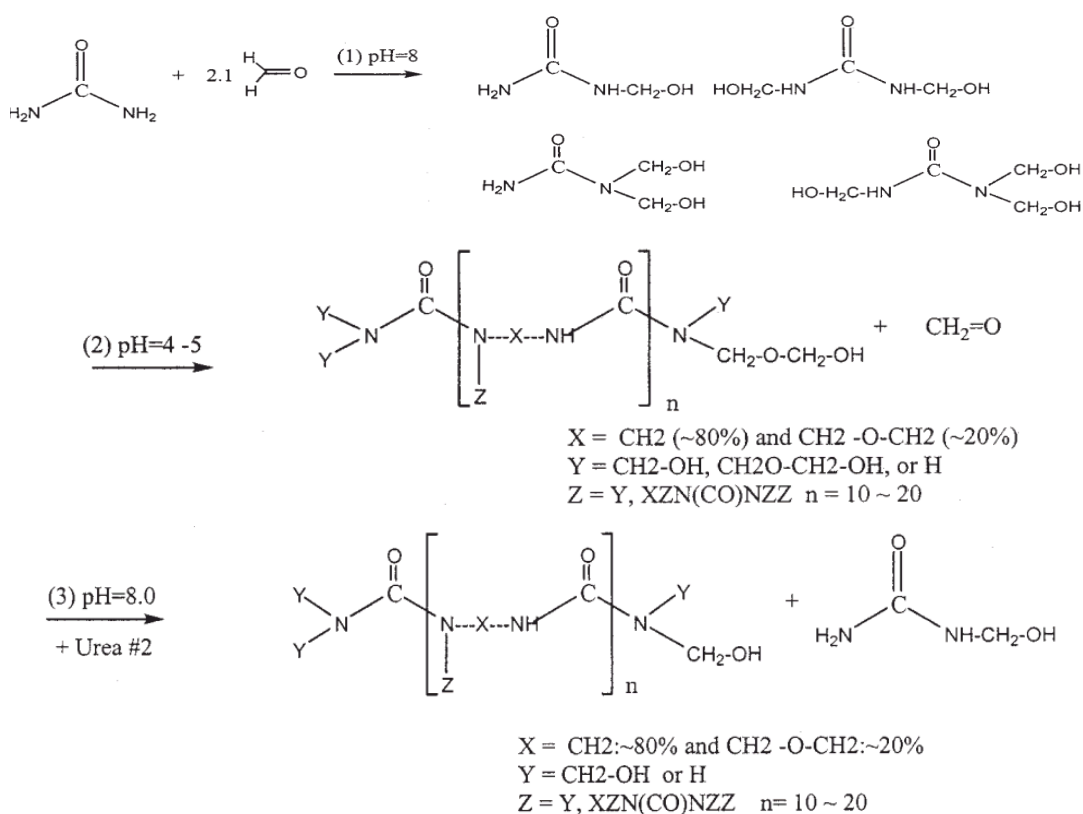
Các kết quả nghiên cứu ở Chuyên đề 02, báo cáo đề tài tổng hợp keo MUF Nguyễn Hồng Minh và các cộng sự (2018) [4] đã cho thấy tác động tốt của việc đưa melamine vào phản ứng ngay từ đầu giai đoạn tổng hợp keo MUF, để có đủ thời gian phản ứng. **Việc bổ sung melamine vào keo UF đã làm tăng cường độ liên kết trong keo nhưng hiệu quả này bị giảm khi bổ sung melamine ở giai đoạn sau (MUF_2).** Nhưng melamine lại là nguyên liệu phát huy tác dụng mạnh làm giảm formaldehyde dư khi được đưa vào giai đoạn cuối quá trình tổng hợp keo.

2.3.4. Nghiên cứu về một số quy trình công nghệ tổng hợp keo MUF

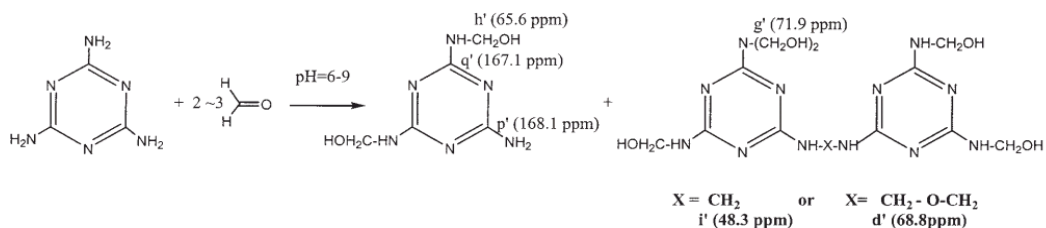
Các nghiên cứu về thông số công nghệ tổng hợp keo MUF đều dựa trên nguyên tắc về cơ chế phản ứng của các thành phần Urea và Melamine với formaldehyde ở những giai đoạn nhiệt độ và độ pH nhất định. Các quy trình công nghệ tổng hợp keo MUF được thực hiện như mô tả sau đây.

B.Young No và các cộng sự (2004) [7] thực hiện phản ứng tạo nhựa melamine của formamine (MF), thường được thực hiện ở pH trong khoảng từ 6 đến 9, phản ứng

MF xảy ra nhanh ở pH < 6, các dimers và trimers hình thành rất chậm ở dải pH này. Các thành phần UF trùng hợp ở tốc độ hợp lý chỉ ở pH 4-5 trở xuống. Urea được thêm vào 02 lần, Urê đầu tiên và formaldehyd được phản ứng ở khoảng 90°C ở mức yếu pH kiềm ở tỷ lệ mol F/U1=2,10 để hình thành các Hydroxymethylureas, sau đó, hỗn hợp phản ứng được đưa về điều kiện môi trường axit pH= 4-5 và được duy trì ở khoảng 95°C để hình thành liên kết metylen và metylen ether ether và kết quả tạo ra các polyme UF. Trong bước phản ứng thứ hai này, một số nhóm hydroxymethyl tách ra dưới dạng formaldehyd phản ứng ngược lại, lúc này độ pH được đưa đến 8,0 để kết thúc phản ứng. Sau đó, hỗn hợp phản ứng được làm lạnh đến khoảng 60-70°C, làm lạnh và bảo quản.



Hình 13. Quá trình các giai đoạn keo UF



Hình 14. Quá trình tạo keo MF

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thời gian gel hóa có tương quan đáng kể với cường độ dán dính, lượng phát thải khí formaldehyde và độ bền của ván. Tốc độ đóng rắn nhanh cũng tạo điều kiện thuận lợi để quá trình lưu hóa keo đạt được tốt nhất và làm tăng cường độ dán dính và giảm lượng phát thải formaldehyde trong ván. Phản ứng

của UF trong môi trường axit đã thúc đẩy mức độ ngưng tụ cao hơn. Sự ngưng tụ cao hơn kết hợp với một lượng lớn urea đã tạo thành mạng lưới liên kết ngang với melamin, từ đó làm tăng hiệu quả nâng cao chất lượng keo.

2.4 HOÀN THIÊN QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ TỔNG HỢP KEO CẤP ĐỘ CARB P2/E0-F* Ở QUI MÔ DỰ ÁN CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ VÀO SẢN XUẤT LỚN: 10000KG/MỀ**

Dựa trên cơ sở khoa học các nghiên cứu đã thực hiện nhằm xây dựng quy trình sản xuất keo: thông số công nghệ tổng hợp keo (nhiệt độ, tốc độ khuấy, thời gian duy trì phản ứng) dựa theo TBKT MUF - E1. M13 đã lựa chọn; tỷ lệ nguyên liệu, số lần, số lượng nạp nguyên liệu, và loại nguyên liệu đã được lựa chọn từ các nghiên cứu qui mô nhỏ 100kg/mề. Đã có sự kế tiếp một cách logic các kết quả đạt được của từng chuyên đề trong báo cáo tổng hợp cũng như báo cáo chuyên đề. Tuy nhiên việc nâng cấp công nghệ để áp dụng qui mô sản xuất xuất lớn với yêu cầu cần đạt ván ép có chất lượng CARB - P2 / E0 / F*** và chất lượng dán dính đạt cấp Jas Type 2. Dự án cần có các nghiên cứu khảo nghiệm điều chỉnh tỷ lệ nguyên liệu và thử nghiệm sản xuất ở mức 3000 kg/mề, trước khi hoàn thiện công nghệ sản xuất ở cấp độ cao nhất của dự án 10000kg/mề

Căn cứ vào kết quả nghiên cứu tạo keo MUF ở qui mô 3000kg/mề đã đạt ranh giới cấp chất lượng CARB/E0/F*** (0,23 - 0,3mg/L tương đương 0,03 - 0,04ppm) với tỷ lệ mol F/ (U+M) trước đây (0,9 - 1); Các công thức hoàn thiện tổng hợp keo ở quy mô 10000kg/mề keo với 03 công thức đã được thể hiện

CHƯƠNG 1.2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB-P2/E0-F*) TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIẾM - CHI NHÁNH BẮC GIANG (NỘI DUNG 03)**

1.NỘI DUNG 1.2. Xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0– F*)**

1.1 TỔNG QUAN VỀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO E1 VÀ CARB-P2/E0/F* CHO VÁN GỖ DÁN**

LÝ THUYẾT QUI HOẠCH NHÀ XƯỞNG SẢN XUẤT

Bao gồm các vấn đề được nghiên cứu như sau:

- Các yêu cầu về vệ sinh, phòng hoả, bảo vệ môi trường
- Nguyên tắc thiết kế quy hoạch mặt bằng
- Các bộ phận chức năng của nhà xưởng
- Phương hướng quy hoạch mặt bằng xưởng

1.2 PHƯƠNG ÁN XÂY DỰNG NHÀ XƯỞNG

Bao gồm các nội dung đánh giá như sau:

- Tiêu chuẩn công trình
- Các giải pháp kiến trúc
- Các phương án về kết cấu của các hạng mục công trình chủ yếu
- Các giải pháp xây dựng các hạng mục công trình bảo vệ môi trường, xử lý ô nhiễm
- Các biện pháp phòng cháy, vệ sinh công nghiệp, an toàn lao động
- Thực trạng về cơ sở vật chất và kỹ thuật

1.2.1. Thực trạng về cơ sở vật chất và kỹ thuật

*** Thông tin chung về Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang**

Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm là đơn vị tiếp nhận công nghệ trực tiếp sản xuất keo gốc formaldehyde (MUF) chất lượng cao cho sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu.

Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm là một nhà cung cấp vật liệu nội thất gỗ công nghiệp tại Việt Nam. Trong hơn 10 năm qua, công ty đã nỗ lực không ngừng nhằm giới thiệu ra thị trường các sản phẩm tấm vật liệu phủ keo MUF Melamine (MFC, MFM, MFP), Laminates, Acrylic, VFB, SGP... cũng như các giải pháp về nội thất gỗ phù hợp cho từng nhu cầu cụ thể và ngày càng đa dạng của người tiêu dùng.

Công ty có nhà xưởng được tổ chức sản xuất kinh doanh chính là ván ép và ván mỏng khác phục vụ xuất khẩu nên có nhiều điều kiện thuận lợi trong việc phối hợp triển khai các nội dung của dự án.

Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang là một công ty thành viên của Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm, được đầu tư và thành lập năm 2021; có trang thiết bị đầy đủ, đảm bảo điều kiện để phối hợp thực hiện các nội dung dự án. Công ty đã phối hợp với dự án để thực hiện các công việc:

- Các hoạt động nghiên cứu, khảo nghiệm, hoàn thiện công nghệ, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm keo MUF chất lượng cao dùng trong sản xuất ván gỗ dán E1 và CARB P2/ E0 - F***.

Nhận chuyển giao công nghệ sản xuất keo MUF chất lượng cao cho sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu

- Hỗ trợ một phần các thiết bị, máy móc sẵn có và cán bộ kỹ thuật, công nhân của công ty trong các hoạt động nghiên cứu, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm.

- Đóng góp vốn để đầu tư thiết bị, nguyên vật liệu và nhân lực để triển khai sản xuất thử nghiệm sản phẩm keo MUF của dự án.

- Hỗ trợ tìm đơn vị tiêu thụ sản phẩm keo MUF của dự án.

Hệ thống trang thiết bị tổng hợp keo của công ty gồm có:

- Nồi tổng hợp keo qui mô 10000kg/mẻ - Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - CN Bắc Giang

- Nồi hơi nước cấp nhiệt qui mô 1000kg nước

- Hệ thống điều khiển cấp nhiệt bán tự động - Theo thiết kế chế tạo của Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng (Chuyên đề nghiên cứu thực hiện năm 2022)

- Hệ thống Sinh hàn chưng thu hồi formaldehyde - Theo thiết kế chế tạo của Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng (Chuyên đề nghiên cứu thực hiện năm 2022)

Máy móc và thiết bị nấu keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF đóng vai trò quan trọng trong quá trình sản xuất keo nhiệt rắn đạt tiêu chuẩn E1. Chúng được sử dụng để kết hợp các nguyên liệu chính và phản ứng polymer hóa để tạo ra keo nhiệt rắn có tính chất và chất lượng phù hợp.

Bảng 8. Danh sách máy móc thiết bị tổng keo

Tên thiết bị	Số lượng	Thông số kỹ thuật
Nồi phản ứng	1	Nồi nấu keo bằng hơi quá nhiệt công suất 10 tấn keo/mẻ, Thể tích bên trong nồi 11m ³ , Thân nồi: - Vỏ nồi 2 lớp ruột gà bao quanh vỏ nồi dẫn nước làm mát - Téc phần dưới (50% thân nồi) dày 4mm + đáy 5mm+ téc phần trên (50% thân nồi) dày 3mm + phần nóc chóp nồi dày 3mm +bao ngoài 1,5mm + phần vỏ nồi gia nhiệt trong dày 2mm - Chân nồi téc phi 160 inox dày 3mm, Mô tơ khuấy 11KW tốc độ cho phép dùng biến tần từ 45 –

Tên thiết bị	Số lượng	Thông số kỹ thuật
		75vòng/phút. Quạt hút tuần hoàn theo thiết kế + van hơi , đồng hồ có kèm theo Cửa nạp nguyên liệu có nắp đậy (1 cửa nạp) Cửa lắp đồng hồ dây nhiệt kèm theo nồi (2 vị trí) Bộ sinh hàn dài 1,5m, vỏ inox 2mm có làm lạnh bằng ruột gà xoắn dẫn nước làm mát bên trong, kèm quạt hút Van xả nước ngưng loại con cóc Các van đóng mở hơi quá nhiệt (1 chiếc) và nước làm mát (1 - 2 chiếc) kèm theo Trục khuấy bằng thép chuyên dùng đường kính 90mm Hệ thống ruột gà cấp nhiệt cho nồi nấu keo, thép inox dày 2mm, cấp đều cả trên và dưới của nồi nấu
Hệ thống làm mát	1	Hệ thống vỏ nồi kết hợp ruột gà, sử dụng nước sạch Hệ thống bơm nước làm mát, Bể nước làm mát
Hệ thống điện 3 pha	1	Đảm bảo cung cấp điện cho động cơ trục khuấy keo 11KW
Hệ thống cân định lượng	1	Cân điện tử 2000kg, độ chính xác 1/10 KG
Nồi hơi	1	Nồi hơi sử dụng nhiên liệu để đun sôi nước, tại nhà xưởng, có thể sử dụng củi, than, gỗ,...Để vận chuyển nguồn năng lượng có nhiệt độ và áp suất cao, cần dùng các ống chịu nhiệt và áp suất cao, chuyên dùng cho nồi hơi Thông số kỹ thuật của nồi hơi đốt than củi 1 tấn kiểu đứng: Nồi hơi 500kg/h chất liệu bằng thép Kiểu lò: kiểu đứng, ống nước. Năng suất sinh hơi bão hòa (công suất sinh hơi): 1000kg/h Áp suất thiết kế: 7kg/cm². Nhiệt độ hơi bão hòa: 165oC. Nhiên liệu đốt: than, củi. Tiêu hao nhiên liệu:100-110kg/h (Với than cục và củi khô có nhiệt trị Q=7000Kcal/h) Hiệu suất lò: 70-75%. Nồi hơi đốt than củi 1 tấn kiểu đứng đốt gồm những thiết bị: Nồi hơi + phụ kiện và thiết bị phụ trợ (tùy chọn) Nồi hơi gồm: Thân nồi hơi đốt than củi 1 tấn, ống khói,

Tên thiết bị	Số lượng	Thông số kỹ thuật
		ghi nồi hơi. Thân nồi hơi đốt than củi 1 tấn kiểu đứng được bảo ôn bằng bông thủy tinh chịu nhiệt, bên ngoài bọc tôn mạ màu. Phụ kiện của nồi hơi đốt than củi 1 tấn kiểu đứng gồm: Van cấp hơi DN50PN16: 01 cái Van cấp nước DN25PN16: 01 cái Van xả đáy DN25PN16: 01 cái Van xả nhanh DN25: 01 cái Van an toàn DN32: 02 cái Van một chiều DN25: 02 cái Đồng hồ áp suất: 01 bộ Rơ le áp suất: 01 cái Kính thủy sáng L350: 01 cái Quạt cấp gió 0.75 KW-220V: 01 cái Quạt hút khói 2.2KW-380V: 01 cái Bơm cấp nước 1.1KW-380V: 01 cái Tủ điện điều khiển: 01
Xe nâng	1	Vận chuyển nguyên liệu tới nồi nấu, tải 2,5 tấn
Bơm hóa chất	3	Bơm định lượng hoá chất cần có độ chính xác ở trạng thái ổn định của máy bơm định lượng thường là + 1,0% hoặc cao hơn.

Nồi nấu keo là nơi diễn ra quá trình hòa tan và phản ứng giữa các nguyên liệu chính như formaldehyde, urea, melamine và các chất phụ gia. Nồi phải được thiết kế chống ăn mòn, có hệ thống kiểm soát nhiệt độ và áp suất để đảm bảo quá trình phản ứng diễn ra hiệu quả và an toàn. Nồi có kết cấu 2 lớp, lớp trong cùng tiếp giáp chứa nguyên liệu (keo), lớp giữa chứa hơi nước quá nhiệt để gia nhiệt, lớp ngoài cùng là lớp bảo ôn cách nhiệt. Vật liệu làm bồn khuấy keo là inox 304 dày, hạn chế ăn mòn và gỉ sét. Bồn dạng nắp kín. Bề mặt inox được xử lý mỗi hàn nhẵn, sáng. Bên trong nồi nấu keo có gắn cánh khuấy giúp khuấy trộn đều nguyên liệu. Tùy vào độ nhớt keo ra sao mà ta chọn điều chỉnh tốc độ khuấy nhờ hệ thống biến tần tốc độ cánh khuấy sao cho phù hợp Phương pháp gia nhiệt Bán tự động điều khiển van nhiệt điều chỉnh lượng hơi quá nhiệt cấp qua qua hệ thống ống xoắn bên trong nồi và lớp vỏ thiết bị. Ưu điểm của phương pháp này là khả năng điều khiển nhiệt độ nhanh, rất có lợi cho quá trình điều khiển nhiệt độ của phản ứng.

Hệ thống trộn: Hệ thống trộn được sử dụng để kết hợp các nguyên liệu đã phản ứng trong bồn phản ứng để tạo ra keo nhiệt rắn. Hệ thống trộn cần đảm bảo sự đồng nhất trong quá trình trộn và kiểm soát chất lượng của keo nhiệt rắn.

Định lượng nhiều lần một vật liệu hoặc cho các quá trình định lượng. Đảm bảo rằng phễu cân được đặt trên cảm biến tải trọng... và những con số đã được thiết đặt trước đó sẽ giúp cân định lượng hoạt động chính xác...

1.2.2. Xây dựng mô hình sản xuất keo MUF - E1. M12 và MUF (Carb - P2/E0/F*)**

*** Quy trình sản xuất**

Để đáp ứng tiêu chuẩn về khí thải formaldehyde, cần xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 đáng tin cậy, hiệu quả và đáp ứng đầy đủ các yếu tố kỹ thuật và tiêu chuẩn chất lượng. Nghiên cứu này nhằm xây dựng một mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 cho sản xuất ván gỗ dán không chỉ đảm bảo chất lượng sản phẩm ván gỗ dán mà còn góp phần giảm thiểu khí thải formaldehyde gây hại cho môi trường và sức khỏe con người. Đồng thời, mô hình này có thể ứng dụng trong các nhà máy sản xuất ván gỗ dán để tăng cường cạnh tranh và đáp ứng yêu cầu thị trường quốc tế.

Phạm vi nghiên cứu sẽ tập trung vào xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB P2/E0/F***/E1 về khí thải formaldehyde. Nghiên cứu sẽ bao gồm các quy trình sản xuất, vật liệu, và các thông số kỹ thuật quan trọng liên quan đến keo nhiệt rắn và quá trình sản xuất keo.

Sơ đồ quy trình sản xuất keo

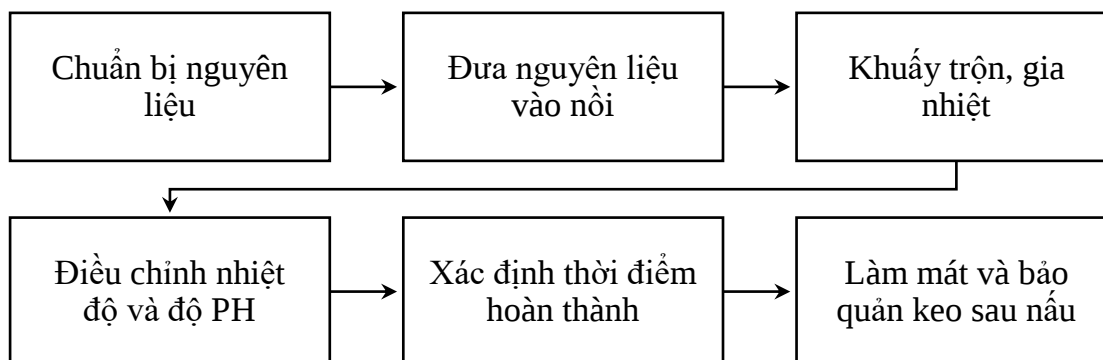
Quy trình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF bao gồm các bước cơ bản sau:

Chuẩn bị nguyên liệu: Nguyên liệu chính bao gồm formaldehyde, urea, melamine và các chất phụ gia. Các nguyên liệu này được cân đúng tỷ lệ và chuẩn bị sẵn sàng cho quá trình phản ứng.

Phản ứng polymer hóa: Formaldehyde, urea và melamine được pha trộn với nhau trong một bồn phản ứng. Quá trình polymer hóa xảy ra trong môi trường có kiềm và nhiệt độ cao. Các phân tử sẽ tạo thành mạng lưới polymer thông qua các liên kết hóa học.

Điều chỉnh tính chất: Sau giai đoạn phản ứng, keo được tinh chế và điều chỉnh để đáp ứng các yêu cầu về độ nhớt, độ chống cháy và độ bền.

Quá trình chế biến cuối cùng: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF được đóng thùng và lưu trữ trong điều kiện thích hợp cho việc sử dụng trong sản xuất ván gỗ dán.



Hình 15. Sơ đồ công nghệ nấu keo

Công thức thành phần nguyên liệu đưa vào tổng hợp keo MUF – E1. M13 như sau: Urea được chia làm 3 phần theo các tỷ lệ (44%, 44% và 12%) đưa vào lần lượt ở nhiệt độ môi trường, 75⁰C và 85⁰C; Melamine được chia làm 2 phần 50% bằng nhau đưa vào ở nhiệt độ môi trường và 75⁰C

Bước 1: Trước khi đưa vào sản xuất, nguồn gốc, chất lượng, hàm lượng sử dụng nguyên liệu được kiểm tra một cách cẩn thận. Với mục tiêu sản xuất keo nhiệt rắn công suất đạt 3.000 tấn/năm, tương đương 10.000kg/m², lượng nguyên liệu cần sử dụng thể hiện tại bảng sau:

Bảng 9. Bảng thành phần nguyên liệu nấu keo

STT	Nguyên liệu	Khối lượng	Hàm lượng
1	Fomaline	4800	47.81%
2	Đạm	3900	38.84%
3	Melamin	700	6.97%
4	Amoniac	500	4.98%
5	NaOH	80	0.8%
6	NH ₄ CL	60	0.6%

- Kiểm tra tình trạng của thiết bị: trước khi tiến hành tổng hợp cần lưu ý vệ sinh sạch nồi nấu, loại bỏ các vết bẩn vết keo cũ trên cánh khuấy, kiểm tra sự hoạt động của cánh khuấy, hệ thống cấp nhiệt (đường ống hơi, van hơi, đồng hồ đo nhiệt, đầu đo), hệ thống quạt hút và nước làm mát.

Bước 2: Nạp nguyên liệu lần 1; Khuấy trộn nguyên liệu

- Lượng nguyên liệu nạp lần 1 gồm:
- + Lượng Formalin (F): 1840 kg;
- + Lượng Urotropin (Uro): 90 kg;

- + Lượng Urea U1: 355 kg;
- + Lượng Melamine M1: 180 kg;
- Bom 100% lượng F vào nồi, bật cánh khuấy.
- Lần lượt U1, M1, và Uro được cho vào nồi thông qua hệ thống nạp nguyên liệu, kết hợp cánh khuấy liên tục hoạt động (tốc độ quay 50-65v/phút) giúp quá trình hòa tan triệt để.
- Tổng thời gian khuấy trộn nguyên liệu khoảng 15 phút.
- Sau khi dung dịch đồng nhất tiến hành kiểm tra pH của dung dịch bằng giấy quỳ.

Bước 3: Gia nhiệt: Bắt đầu cấp nhiệt vào nồi nấu bằng cách mở van cấp nhiệt, tiếp tục duy trì khuấy trộn giúp nhiệt độ dung dịch đồng đều ở các vị trí. Không chế nhiệt độ tăng từ từ để nâng nhiệt độ nồi nấu lên 75⁰C, cần khoảng thời gian 45 phút. Kiểm tra thường xuyên pH của dung dịch, đảm bảo pH ≥ 8

Bước 4: Nạp nguyên liệu lần 2: Khi nhiệt độ đạt 75⁰C , lần lượt urea U2 và melamine M2 được nạp, kết hợp với cánh khuấy đảo liên tục và duy trì nhiệt độ 75⁰C trong thời gian 30' để phản ứng xảy ra triệt để. Kiểm tra thường xuyên pH của dung dịch, sử dụng xút nếu cần để đảm bảo đảm bảo pH ≥ 7,5.

Bước 5: Gia nhiệt: Tiếp tục cấp nhiệt vào nồi phản ứng, đảm bảo nhiệt độ tăng đến khi đạt 85⁰C trong khoảng thời gian từ 15 phút. Kiểm tra pH của dung dịch thường xuyên, sử dụng xút nếu cần để duy trì

Bước 6: Nạp nguyên liệu lần 3: Lượng urea U3 được nạp vào, kết hợp với cánh khuấy đảo liên tục và duy trì nhiệt độ 80⁰C trong thời gian 30' để phản ứng xảy ra triệt để. Kiểm tra thường xuyên pH của dung dịch, xút được bổ sung nếu cần để đảm bảo pH ≥ 7,5.

Bước 7: Làm mát: Tắt nguồn nhiệt; Tháo nước hơi nước nóng, cấp nước lạnh để làm hạ nhiệt độ keo xuống thấp tới 40⁰C; sau đó chuyển toàn bộ keo vào các thùng chứa keo. Bổ sung xút NaOH (13,8%), thông thường 30 kg để pH của dung dịch keo ≥ 9, nhờ đó keo được bảo quản đảm bảo thời gian sống kéo dài.

Bước 8: Bảo quản: Dung dịch keo MUF sau khi được tổng hợp, được cất trữ ở khu vực thoáng mát, nhiệt độ khoảng 20 – 25⁰C là tốt nhất, có nắp đậy và ghi rõ thông tin mẻ nấu, thời gian nấu; thời gian bảo quản keo có thể đạt từ 1 - 2 tháng (tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường và độ pH được thiết lập sau khi kết thúc quá trình tổng hợp keo)



Hình 16. Hệ thống nồi nấu keo tại nhà máy

Quá trình sản xuất đòi hỏi tính liên tục và việc pha trộn nguyên liệu cần có độ chính xác cao. Và hệ thống cân định lượng là giải pháp tối ưu nhất hiện nay có thể phối trộn liên tục với độ chính xác cao qua hệ thống cân định lượng. Để có thể hoạt động chính xác, cân định lượng được thiết đặt tín hiệu dừng tắt dòng nguyên liệu. Về điều khiển cân định lượng có cả phần cứng và phần mềm. Trong đó phần cứng là hệ thống sử dụng để định lượng nhiều lần một vật liệu hoặc cho các quá trình định lượng. Đảm bảo rằng phễu cân được đặt trên cảm biến tải trọng... và những con số đã được thiết đặt trước đó sẽ giúp cân định lượng hoạt động chính xác...

*** Yêu cầu kỹ thuật và chất lượng**

Tiêu chuẩn E1 về khí thải formaldehyde trong ván gỗ dán đặt ra yêu cầu nghiêm ngặt về chất lượng và an toàn của keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF. Để đáp ứng tiêu chuẩn này, các yêu cầu kỹ thuật và chất lượng sau đây cần được đảm bảo:

Khí thải formaldehyde: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF phải đáp ứng giới hạn an toàn về khí thải formaldehyde theo tiêu chuẩn E1. Các quy trình sản xuất và thành phần keo cần được điều chỉnh để đảm bảo mức khí thải formaldehyde nằm trong giới hạn cho phép.

Độ bền: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF phải có độ bền cơ học đủ để tạo ra ván gỗ dán có khả năng chịu lực, không bị biến dạng hay hỏng hóc trong quá trình sử dụng.

Khả năng chống nước: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF cần có khả năng chống nước tốt để đảm bảo ván gỗ dán không bị ảnh hưởng bởi môi trường ẩm ướt.

Tính ổn định: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF phải có tính ổn định cao, không gây ra sự thay đổi đáng kể về tính chất và chất lượng sau thời gian sử dụng.

An toàn và môi trường: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF cần đáp ứng các yêu cầu về an toàn và môi trường, không chứa các chất độc hại hay gây hại cho sức khỏe con người và môi trường.

Yếu tố quy trình, vật liệu và thiết bị quan trọng trong quá trình sản xuất keo nhiệt rắn đạt tiêu chuẩn E1

Để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và chất lượng của keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF, các yếu tố quy trình, vật liệu và thiết bị quan trọng sau đây cần được xác định và quan tâm trong quá trình sản xuất:

Quy trình sản xuất: Quy trình sản xuất keo nhiệt rắn phải được thiết kế và điều chỉnh sao cho đảm bảo độ chính xác và đồng nhất trong việc kết hợp các nguyên liệu, phản ứng polymer hóa và điều chỉnh tính chất của keo. Quy trình này bao gồm các bước như chuẩn bị nguyên liệu, pha trộn, phản ứng polymer hóa, điều chỉnh tính chất và chế biến cuối cùng.

Vật liệu: Các nguyên liệu chính gồm formaldehyde, urea, melamine và các chất phụ gia phải đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng và an toàn. Chất lượng và nguồn gốc của các nguyên liệu này có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của keo nhiệt rắn.

Thiết bị: Các thiết bị trong quá trình sản xuất keo nhiệt rắn, bao gồm bồn phản ứng, hệ thống kiểm soát nhiệt độ, hệ thống trộn, máy đo và điều chỉnh tính chất keo, cần được chọn lựa và bảo trì đúng cách để đảm bảo hiệu quả và đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

Qua việc phân tích yêu cầu kỹ thuật và chất lượng cùng xác định yếu tố quy trình, vật liệu và thiết bị quan trọng, mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF có thể được xây dựng và thực hiện một cách hiệu quả để đáp ứng các tiêu chuẩn và yêu cầu trong sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1.

*** Ảnh hưởng của điều kiện khí hậu vùng tới kỹ thuật sản xuất**

Tỉnh Bắc Giang nằm ở khu vực Đông Bắc Bộ, Việt Nam, có điều kiện khí hậu và thủy văn đặc trưng của vùng đồng bằng và trung du Bắc Bộ.

a) Điều kiện khí hậu

Bắc Giang nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, một năm có 4 mùa rõ rệt: Mùa Đông có khí hậu khô, lạnh; mùa Hè có khí hậu nóng, ẩm; mùa Xuân và mùa Thu khí hậu ôn hòa.

Nhiệt độ trung bình của các năm ít thay đổi, số tháng có nhiệt độ trung bình dưới 15°C là 1 tháng (tháng 1), số tháng có nhiệt độ trên 27°C là 4 tháng (tháng 6, 7, 8, 9), các tháng còn lại nhiệt độ trung bình khoảng 24°.

Độ ẩm trung bình 83%, các tháng mùa khô luôn có độ ẩm không khí từ 74 - 80%, độ ẩm trung bình trên 80%, một số tháng trên 85%.

Lượng mưa trung bình hàng năm khoảng 1.533 mm, mưa nhiều trong thời gian các tháng từ tháng 4 đến tháng 9. Lượng nước bốc hơi bình quân hàng năm khoảng 1.000 mm, 4 tháng có lượng bốc hơi lớn hơn lượng mưa là từ tháng 12 năm trước đến tháng 3 năm sau.

Chế độ gió cơ bản chịu ảnh hưởng của gió Đông Nam về mùa Hè và gió Đông Bắc về mùa Đông. Một số khu vực thuộc miền núi cao có hình thái thời tiết khô lạnh, rét đậm, có sương muối vào mùa Đông. Ít xuất hiện gió Lào vào mùa Hè. Một số huyện miền núi có hiện tượng lốc cục bộ, mưa đá, lũ vào mùa mưa. Bắc Giang ít chịu ảnh hưởng của bão do có sự che chắn của nhiều dãy núi cao.

Năng trung bình hàng năm từ 1.500 - 1.700 giờ, thuận lợi cho canh tác, phát triển các cây trồng nhiệt đới, á nhiệt đới. Biến động về số giờ nắng không nhiều (từ 1.590 đến 1.812 giờ). Chế độ chiếu sáng tương đối thuận lợi cho cây trồng phát triển.

b) Điều kiện thủy văn

Chế độ thủy văn của Bắc Giang chịu ảnh hưởng chủ yếu của mưa và mùa khô. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 9, lượng mưa lớn làm gia tăng mực nước các con sông, trong khi mùa khô (tháng 11 đến tháng 3) mực nước giảm, có thể xảy ra tình trạng khô cạn ở một số đoạn sông.

Tình hình lũ lụt: Bắc Giang có thể gặp tình trạng lũ lụt trong mùa mưa, đặc biệt là ở các khu vực ven sông Thương, sông Cầu và các sông nhánh khác. Mưa lớn và nước từ các con sông có thể gây ngập lụt, ảnh hưởng đến đời sống và sản xuất của người dân.

Tình hình thiên tai

Mưa lớn, bão và lũ lụt là những yếu tố khí hậu thủy văn chính có thể ảnh hưởng đến tỉnh Bắc Giang, gây thiệt hại về nông nghiệp, cơ sở hạ tầng và đời sống dân sinh. Tỉnh cũng có thể gặp gió lạnh trong mùa đông.

Biến đổi khí hậu

Bắc Giang, giống như nhiều khu vực khác, cũng đang phải đối mặt với các tác động của biến đổi khí hậu, bao gồm gia tăng tần suất và cường độ của các đợt mưa bão, nhiệt độ cao trong mùa hè và rét đậm trong mùa đông.

c) Ảnh hưởng của khí hậu vùng tới đặc tính kỹ thuật của keo

Trong giai đoạn mùa mưa, độ ẩm không khí cao ảnh hưởng trực tiếp đến độ ẩm của ván mỏng cho ép nhiệt tạo ván gỗ dán của các doanh nghiệp.

Nếu độ ẩm ván mỏng cao sẽ gây kéo dài, thậm chí khó dính sơ bộ được trong khâu ép nguội ván mỏng ở nhà máy ván gỗ dán.

Do đó doanh nghiệp cần tăng chi phí sấy ván mỏng gỗ để đảm bảo độ ẩm ép nguội phù hợp với keo được sản xuất.

Cách thức khác để đảm bảo thời gian ép nguội khi sử dụng keo tổng hợp mùa mưa ẩm, việc tổng hợp keo cần đảm bảo tăng hàm lượng khô, tăng mức độ polymer hoá cho keo sau khi kết thúc quá trình tổng hợp keo.

CHƯƠNG II- MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU, NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1.NỘI DUNG I: HOÀN THIỆN QUY TRÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF ĐỂ SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB - P2/E0- F* CHO DOANH NGHIỆP SẢN XUẤT VÁN DÁN TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC GIANG**

2.1.1.NỘI DUNG I.1: NGHIÊN CỨU BỔ SUNG HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤ TRỢ ĐỂ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF DÙNG CHO VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB P2/ E0-F***

2.1.1.1 HOÀN THIỆN HỆ THỐNG CẤP NHIỆT BÁN TỰ ĐỘNG ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG KEO ĐƯỢC KIỂM SOÁT ỔN ĐỊNH

Mục tiêu

Thiết kế chế tạo hoàn thiện được hệ thống cấp nhiệt bán tự động cho thiết bị tổng hợp keo quy mô 10 tấn/mẻ với các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu: Điều khiển và cấp nhiệt độ từng giai đoạn trong quy trình sản xuất keo, đảm bảo ổn định các thông số nhiệt độ phản ứng hóa học của quá trình tổng hợp keo. Nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng của thiết bị cũng như chất lượng keo dán.

Hệ thống thiết bị hệ thống cấp nhiệt bán tự động tổng hợp keo gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt có công suất 10 tấn/mẻ keo thực hiện theo quy trình sản xuất keo MUF – E1.M13.

Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu tổng quan
- Nghiên cứu xác định nguyên lý làm việc và các yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của hệ thống cấp nhiệt thiết bị tổng hợp keo;
- Nghiên cứu xác định kết cấu, các thông số kỹ thuật chính của hệ thống cấp nhiệt bán tự động bao gồm: Van điều khiển cấp nhiệt, van cơ, đường ống dẫn hơi gia nhiệt và các mối lắp ghép các chi tiết của hệ thống;
- Tính toán thiết kế, chế tạo hệ thống thiết bị cấp nhiệt bán tự động;
- Lắp đặt, chạy thử và hoàn thiện thiết kế.

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp kế thừa

Tham khảo, thu thập những tài liệu chuyên môn liên quan, kế thừa các công trình khoa học đã công bố trong và ngoài nước để hoàn thành các nội dung nghiên cứu.

Phương pháp nghiên cứu lý thuyết

a). Nội dung nghiên cứu xác định nguyên lý làm việc và các yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của hệ thống cấp nhiệt thiết bị tổng hợp keo

Phương pháp nghiên cứu xác định nguyên lý làm việc và các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của hệ thống cấp nhiệt thiết bị tổng hợp keo dựa theo những nguyên lý có sẵn

trong và ngoài nước hiện nay nhằm đảm bảo nâng cao hiệu quả của thiết bị, đảm bảo yêu cầu về năng suất và chất lượng.

Khảo sát, nghiên cứu xác định các yêu cầu kỹ thuật của quy trình tổng hợp keo. Tìm hiểu các biện pháp kỹ thuật tự động điều khiển nhiệt cho quá trình sản xuất keo, đánh giá ưu nhược điểm các hệ thống cấp nhiệt với từng loại và quy trình sản xuất từng loại keo.

Sử dụng phương pháp chuyên gia: phân tích đánh giá và xác định các yêu cầu kỹ thuật trong sản xuất keo.

b). Nghiên cứu xác định kết cấu, các thông số kỹ thuật chính của hệ thống cấp nhiệt bán tự động cho thiết bị tổng hợp keo

Tính toán các thông số kỹ thuật chính của thiết bị: Trên cơ sở lựa chọn nguyên lý làm việc của thiết bị sản xuất keo theo nguyên lý gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt và ứng dụng lý thuyết về truyền nhiệt, lý thuyết về hóa học, cơ học giải tích, lý thuyết về tự động điều khiển.. để xác định các thông số hình học của hệ thống: đường kính ống dẫn nhiệt, kích thước khớp nối, kích thước van ...; tính toán các thông số cấp nhiệt đầu vào, nhiệt độ đầu ra, lưu lượng nhiệt qua van, công suất động cơ van điều khiển,

c). Tính toán thiết kế, chế tạo hệ thống thiết bị cấp nhiệt bán tự động

Xác định và phân tích trường nhiệt độ, tốc độ truyền nhiệt của hệ thống gia nhiệt nhờ phần mềm ANSYS liên kết với các phần mềm thiết kế mô hình, hình học 2D và 3D; chạy thử trên mô hình xác định các thông số tối ưu.

Xây dựng hồ sơ thiết kế chế tạo hệ thống thiết bị điều khiển tự động nhiệt độ sản xuất keo dán gỗ. Được thực hiện trên cơ sở xác định được nguyên lý, kết cấu và các thông số chính của thiết bị điều khiển nhiệt độ. Tiến hành sử dụng phần mềm thiết kế chuyên dụng Solidwork, Autocad để thiết kế thiết bị, mô phỏng hoạt động truyền nhiệt của thiết bị trên phần mềm từ đó xây dựng hồ sơ thiết kế, chế tạo chi tiết các bộ phận của thiết bị điều khiển tự động nhiệt độ: Hệ thống gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt, các cơ cấu truyền nhiệt năng, cơ cấu chấp hành, mạch điều khiển, bộ điều khiển trung tâm.

Quá trình thiết kế thiết bị được tham khảo thực hiện theo TCVN 7383-1:2004 (ISO 12100-1:2003), An toàn máy. Khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế. Phần 1: Thuật ngữ cơ bản, phương pháp luận. TCVN 7383-2:2004 (ISO 12100-2:2003), An toàn máy. Khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế. Phần 2: Nguyên tắc kỹ thuật. Bộ TCVN 6818 (ISO 4254).

2.1.1.2. HOÀN THIỆN HỆ THỐNG SINH HÀN NGỪNG TỤ VÀ THU HỒI FORMALDEHYDE DƯ TỪ NỘI TỔNG HỢP KEO

Mục tiêu

Thiết kế chế tạo hoàn thiện được hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư cho thiết bị tổng hợp keo quy mô 10 tấn/mẻ với các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu: Bơm hút, hệ thống làm mát, kết cấu tuần hoàn hơi ngưng tụ, đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định và không gây ô nhiễm môi trường.

Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu thiết bị tổng hợp keo ra nhiệt bằng hơi quá nhiệt có công suất 10 tấn/mẻ keo thực hiện theo quy trình sản xuất keo MUF – E1.M13.

Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu xác định nguyên lý làm việc và các yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo.

Nghiên cứu xác định kết cấu, các thông số kỹ thuật chính của hệ thống của hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde bao gồm Bơm hút, hệ thống làm mát, kết cấu tuần hoàn hơi ngưng tụ

Tính toán thiết kế hệ thống thiết bị sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo

Chế tạo hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư từ nồi nấu keo.

Lắp đặt chạy thử và hoàn thiện thiết kế.

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp kế thừa

Tìm hiểu, thu thập các tài liệu chuyên môn liên quan và kế thừa các kết quả nghiên cứu đã công bố trong và ngoài nước để giải quyết các nội dung về tổng quan, cơ sở lựa chọn, tính toán thiết kế các thiết bị thuộc hệ thống sinh hàn.

Phương pháp nghiên cứu thực hiện

- Sử dụng các thiết bị thí nghiệm để xác định khối lượng thành phần nguyên liệu được nạp vào nồi nấu tương ứng với từng giai đoạn quy định;

- Xác định một số thông số kỹ thuật trong quá trình nấu keo: Áp suất hơi, nhiệt độ hơi và nhiệt độ của nước làm mát vào ra nồi nấu và bình sinh hàn.

Phương pháp nghiên cứu lý thuyết

a). Nội dung nghiên cứu xác định nguyên lý làm việc và các yêu cầu kỹ thuật chủ yếu của hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư

Phương pháp nghiên cứu xác định nguyên lý làm việc và các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo dựa theo những nguyên lý có sẵn trong và ngoài nước hiện nay nhằm đảm bảo nâng cao hiệu quả của thiết bị, đảm bảo yêu cầu về năng suất và chất lượng.

Khảo sát, nghiên cứu xác định các yêu cầu kỹ thuật của quy trình tổng hợp keo. Tìm hiểu cấu tạo và các phương pháp giải nhiệt của thiết bị sinh hàn trong sản xuất, đánh giá ưu nhược điểm các hệ thống với từng mục đích sử dụng.

Sử dụng phương pháp chuyên gia: phân tích đánh giá và xác định các yêu cầu kỹ thuật trong sản xuất keo.

b). Nghiên cứu xác định kết cấu, của hệ thống của hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư

Tính toán các thông số kỹ thuật chính của thiết bị: Trên cơ sở lựa chọn nguyên lý làm việc của hệ thống sinh hàn giải nhiệt bằng nước, sử dụng bộ sinh hàn dạng ống chùm. và ứng dụng lý thuyết về truyền nhiệt, lý thuyết về hóa học, cơ học giải tích,. để

xác định các thông số hình học của hệ thống: Đường kính hệ thống, đường kính các ống làm mát, kết cấu tuần hoàn của hơi ngưng tụ, bơm nước làm mát.

c).Tính toán thiết kế, chế tạo hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde

Xây dựng hồ sơ thiết kế chế tạo hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde. Được thực hiện trên cơ sở xác định được nguyên lý, kết cấu và các thông số chính của hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde. Tiến hành sử dụng phần mềm thiết kế chuyên dụng UGNX, Solidwork hoặc Inventor, Autocad để thiết kế thiết bị, mô phỏng hoạt động sinh hàn của thiết bị trên phần mềm từ đó xây dựng hồ sơ thiết kế, chế tạo chi tiết các bộ phận của hệ thống sinh hàn, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde.

Quá trình thiết kế thiết bị được tham khảo thực hiện theo TCVN 7383-1:2004 (ISO 12100-1:2003), An toàn máy. Khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế. Phần 1: Thuật ngữ cơ bản, phương pháp luận. TCVN 7383-2:2004 (ISO 12100-2:2003), An toàn máy. Khái niệm cơ bản, nguyên tắc chung cho thiết kế. Phần 2: Nguyên tắc kỹ thuật. Bộ TCVN 6818 (ISO 4254).

2.1.2.NỘI DUNG I.2: NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F* TỪ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NHIỆT RẮN MUF – E1. M13 CHO VÁN DÁN TIÊU CHUẨN E1**

2.1.2.1. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI NGUYÊN LIỆU VÀ TỶ LỆ NGUYÊN LIỆU ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO NHIỆT RẮN – QUI MÔ THỬ NGHIỆM 100KG/MẺ

Mục tiêu

Nghiên cứu lựa chọn được loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu để tổng hợp keo melamine urea formaldehyde đáp ứng yêu cầu sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu

Cách tiếp cận

Kế thừa các kết quả nghiên cứu về tổng hợp keo MUF đề tài “*Nghiên cứu công nghệ sản xuất keo Urea Formaldehyde (UF) chất lượng cao dùng trong sản xuất ván nhân tạo*” được Bộ Nông nghiệp phê duyệt thực hiện, tổng hợp chất kết dính MUF sử dụng trong ván dán để tạo ra sản phẩm ván dán có tính chất cơ lý đạt Class 2 theo tiêu chuẩn EN 314 - 1, 2: 2004 [19]; hàm lượng formaldehyde tự do theo tiêu chuẩn EN 717 - 3 [19] tương đương cấp độ E1 theo tiêu chuẩn của châu Âu (< 9mg/100g hoặc 0,1 ppm)[19] ; đồng thời giảm 10% giá thành sản phẩm so với sản phẩm cùng loại trên thị trường. **Tiến bộ kỹ thuật đối với sản phẩm keo Melamine Urea Formaldehyde (MUF-E1. M13)** dùng cho sản xuất ván dán theo Quyết định Số: 417 /QĐ-TCLN-KH&HTQT[18], ngày 24 tháng 12 năm 2020. Các nội dung của Tiến bộ kỹ thuật được sử dụng để áp dụng vào sản xuất bao gồm:

- Quy trình tổng hợp keo nhiệt rắn MUF-E1. M13
- Thông số kỹ thuật keo MUF-E1. M13

- Hướng dẫn kỹ thuật sử dụng keo MUF-E1. M13 cho sản xuất ván dán
- Thông số kỹ thuật ván gỗ dán sử dụng keo MUF-E1. M13

Nội dung nghiên cứu

ND1/ Dựa trên quy trình tổng hợp keo nhiệt rắn MUF-E1. M13, xây dựng các công thức tổng hợp keo bằng cách thay đổi về tỷ lệ tương tác thành phần khối lượng nguyên liệu Formalin, Urea và Melamine: : Formalin / (Urea + Melamine) = F / (U + M). Thực hiện nghiên cứu tổng hợp keo với 03 công thức với sự thay đổi về tỷ lệ F/(U+M) = 1,2; 1,4 và 1,6; thay đổi tỷ lệ amoniac đượcj sử dụng để thay thế urotropin

ND2/ Đánh giá các chỉ tiêu chất lượng keo dán MUF đã được tổng hợp với các công thức nấu khác nhau: Hàm lượng khô, độ nhớt, độ pH, thời gian sống.

ND3/ Đánh giá các chất lượng ván dán sử dụng keo MUF đã được tổng hợp với các công thức nấu khác nhau: Độ bền dán dính, Độ bền uốn (MOR), modun đàn hồi (MOE), lượng dư formaldehyde phát thải, trương nở chiều dày, khối lượng thể tích, độ ẩm ván.

Phương pháp Nghiên cứu thực nghiệm

Thực nghiệm tổng hợp keo Urea Formaldehyde biến tính Melamine.

Việc tuyển chọn loại nguyên liệu và thành phần nguyên liệu để đưa ra đơn và công thức dựa trên thành phần nguyên liệu cơ bản từ công thức đã có về công nghệ tổng hợp keo E1 (MUF – E1. M13). Thực nghiệm nâng cấp mới cho keo CARB P2/E1-F*** được thực hiện với các yếu tố thay đổi như sau:

- 03 yếu tố thay đổi về tỷ lệ tương tác thành phần khối lượng nguyên liệu Formalin, Urea và Melamine: : Formalin / (Urea + Melamine) = F / (U + M)
- Giảm phụ gia môi trường phản ứng Urotropin so với công thức gốc của TBKT nhưng tăng phụ gia NH₄OH ở các công thức (Bảng 3.4)

Bảng 10. Công thức tỷ lệ và thành phần nguyên liệu tổng hợp keo

Thành phần nguyên liệu	Formalin / (Urea + Melamine)	Phụ gia 1 Urotropin, %	Phụ gia 2 NH ₄ OH, %
Tỷ lệ nguyên liệu	1,2	1,5	3
	1,4	1,5	5
	1,6	1,5	7

Tiến hành kiểm tra, đánh giá chỉ tiêu chất lượng keo dán MUF

Thiết bị tổng hợp keo MUF

Thiết bị tổng hợp keo đáp ứng qui mô 100kg/mẻ sẵn có ở Viện nghiên cứu Công nghiệp rừng. Nguyên tắc hoạt bao gồm:

- Bộ phận gia nhiệt được kết nối với cảm biến nhiệt
- Hệ thống làm mát bằng nước
- Hệ thống sinh hàn chung thu hồi formaldehyde dư

Phương pháp kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng sản phẩm keo dán MUF

Sau khi keo được tổng hợp theo các công thức đã xác định ở các quy mô, keo MUF được làm nguội và tiến hành xác định các tính chất keo dán như: hàm lượng khô, độ nhớt, độ pH, thời gian sống.

(1) Xác định Hàm lượng khô của keo

Dùng phương pháp cân sấy.

(2) Xác định độ nhớt

Sử dụng máy đo độ nhớt mã hiệu VISCOTESTER-345030 tại phòng thí nghiệm Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng. Máy có 03 trục đo. Trục 3: 50 - 300 mPa.s; Trục 4: 0 - 33 mPa.s; Trục 5: 15 - 150 mPa.s.

Trong nghiên cứu này sử dụng trục đo 4.



Hình 17. Máy đo độ nhớt mã hiệu VISCOTESTER-345030 phòng thí nghiệm

(3) Xác định độ pH

Thực hiện xác định pH bằng máy đo pH METTLER TOLDEO SevenCompact và giấy đo pH



Hình 18. Xác định độ pH của keo dán bằng máy đo và giấy đo pH

(4) Xác định độ thời gian sống của keo (Port life)

Là khoảng thời gian tính từ khi keo đã được đóng gói có thể lưu trữ ở điều kiện nhiệt độ nhất định mà vẫn giữ được các tính năng sử dụng. Xác định bằng cách định kỳ theo dõi 1-2 ngày/lần.

(5) Xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo:

Xác định hàm lượng formaldehyde trong keo được dựa trên phản ứng với sodium sulfite và chuẩn độ với sulfuric acid.



Hình 19. Xác định độ pH của keo dán bằng máy đo và giấy đo pH

Nội dung 3: Phương pháp thực nghiệm: Đánh giá chất lượng keo MUF với ván dán

Nguyên liệu ván mỏng:

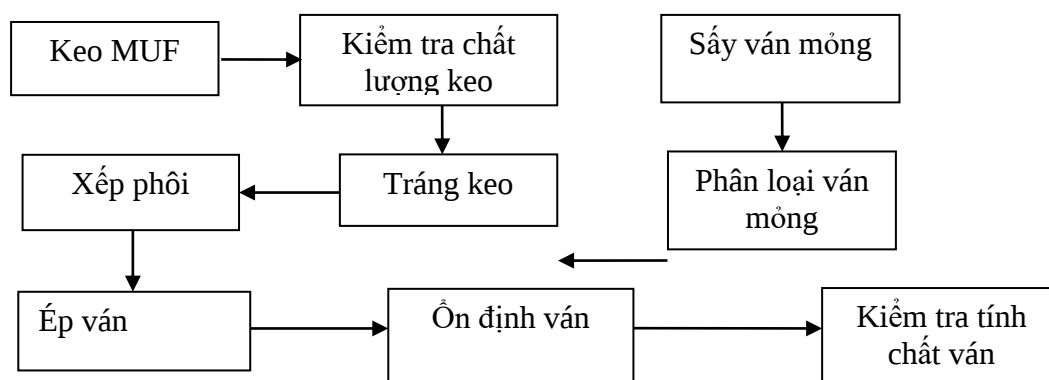
Nguyên liệu gỗ được sử dụng để tạo sản phẩm ván dán thí nghiệm là ván mỏng có chiều dày $1,7 \pm 0,2\text{mm}$ và $2,2 \pm 0,2\text{ mm}$ từ gỗ keo tai tượng (*Acacia mangium*) 6 tuổi, độ ẩm ván mỏng được sấy tới 8%.

Ép tạo ván dán

- Ván mỏng từ gỗ keo tai tượng được bóc ở hai cấp chiều dày $1,7 \pm 0,2\text{mm}$ và $2,2 \pm 0,2\text{ mm}$ đều được sấy đến độ ẩm $\leq 8\%$.
- Kết cấu ván dán 7 lớp: 1,7-1,7-2-2-2-1,7-1,7
- Sản phẩm: Ván dán 7 lớp có kích thước 350 x 350 (mm)
- Keo dán: Sử dụng keo MUF được tổng hợp từ các đơn keo trên.
- Chất đóng rắn được sử dụng cho quá trình ép nhiệt với keo MUF là NH_4Cl (tỷ lệ pha trộn 3% khối lượng so với khối lượng dung dịch keo dán); Thời gian Gelling time của keo được xác định trong khoảng 3h.
- Lượng keo tráng 170g/m^2
- Chế độ ép: Áp lực ép: 11kgf/cm^2 ; Nhiệt độ ép: 115°C ; Thời gian ép: 2 phút/1mm chiều dày (25 phút).

Ván sau khi ép được để ổn định trong thời gian ít nhất 24h, sau đó được cắt mẫu và kiểm tra các tính chất cơ lý của sản phẩm theo các tiêu chuẩn hiện hành đã xác định.

Sơ đồ các bước công nghệ tạo ván dán như sau.



Hình 20. Sơ đồ công nghệ sản xuất ván dán thí nghiệm



Hình 21. Máy ép nhiệt thí nghiệm Laptech Model LP-S-80 và sản phẩm ván dán ép từ keo MUF được tổng hợp từ các đơn keo trên

Kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng sản phẩm ván dán

(1) Xác định độ bền dán dính của ván dán

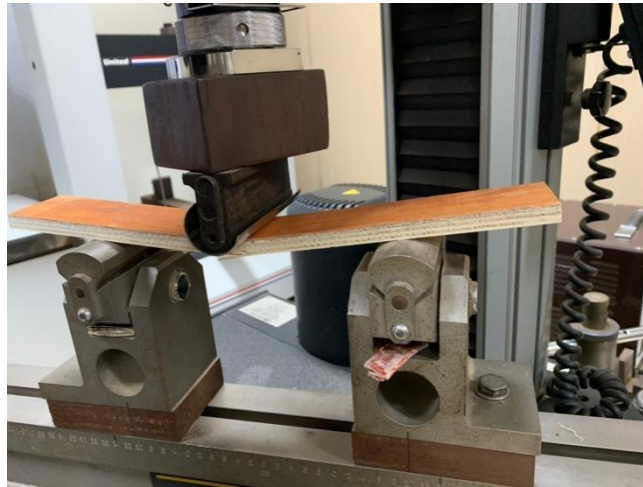
Theo tiêu chuẩn EN 314-1,2:2004 (TCVN 8328-1:2010) [19]. *Xác định chất lượng dán dính ván gỗ dán*



Hình 22. Mẫu thử ván dán xác định chất lượng dán dính

(2) Xác định Modun đàn hồi và độ bền khi uốn tĩnh của ván dán

Theo tiêu chuẩn TCVN 12446:2018 (ISO 16978:2003) [19], *Xác định modun đàn hồi khi uốn tĩnh và độ bền uốn tĩnh*



Hình 23. Mẫu ván dán thử độ bền uốn và modun đàn hồi

(3) Xác định độ trương nở chiều dày sau khi ngâm nước của ván dán

Theo tiêu chuẩn TCVN 12445:2018 (ISO 16983:2003) [19], *Xác định độ trương nở chiều dày sau khi ngâm nước*



Hình 24. Mẫu ván dán sau khi thử trương nở chiều dày ngâm nước 24h

(4) Xác định khối lượng thể tích của ván dán

Theo tiêu chuẩn EN 323:1993 (TCVN 7756-4:2007) [19], *Xác định khối lượng thể tích*



Hình 25. Mẫu ván dán xác định khối lượng thể tích

(6) Xác định hàm lượng formaldehyde phát tán

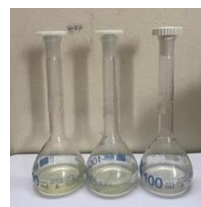
Phương pháp ISO 12460-4 (TCVN 11899-4) [19]: Hàm lượng Formaldehyde dư phát thải từ mẫu, được hấp thụ bởi một lượng nước qui định, đặt trong bình bình hút ẩm trong 24h. Nồng độ formaldehyde trong nước hấp thụ (mg/L) được xác định với việc sử dụng máy phân tích quang phổ UV-VIS ở bước sóng 412nm. Đây là phương pháp tương đương với phương pháp JIS A 1460 (JAS) và có thể Qui chuẩn về phương pháp ASTM D 6007 (CARB-P2/E0).



Bình Desicator lưu mẫu nước hấp thụ HCHO



Tủ khí hậu ổn định lưu mẫu Memmert



Formaldehyde trong dung dịch phản ứng được biểu thị bằng mức độ hấp thụ quang (màu vàng) trên máy quang phổ UV-VIS



Máy quang phổ hồng ngoại UV-VIS Jenway 6300 để xác định độ hấp thụ quang của dung dịch chứa formaldehyde

Hình 26. Dụng cụ và thiết bị thí nghiệm xác định hàm lượng formaldehyde

(7) *Xác định bong tách ván (JAS Type 2)*

Xác định tỷ lệ bong tách ván theo tiêu chuẩn JAS Type 2[19]: Mẫu ván ép được cắt theo kích thước 75 x 75 mm sau đó được ngâm trong nước nóng $70\pm 3^{\circ}\text{C}$ trong 2 giờ, sau đó mẫu ván được sấy khô ở nhiệt độ $60\pm 3^{\circ}\text{C}$ trong 3 giờ.



Hình 27. Mẫu ván thử nghiệm JAS Type 2

Các thiết bị nghiên cứu khác gồm có:

- + Tủ sấy mẫu Memert;
- + Nhiệt kế,
- + Máy đo pH METTLER TOLDEO SevenCompact và giấy đo pH;
- + Máy đo độ ẩm cầm tay Ligno;
- + Cân điện tử chính xác tới 0,001g;
- + Máy đo độ nhớt VISCOTESTER-345030;
- + Đồng hồ tính thời gian;
- + Máy ép nhiệt thí nghiệm Labtech model LP-S-80;
- + Máy thử cơ lý INSTRON 5569;
- + Thiết bị xác định hàm lượng formaldehyde: Máy UV-VIS;

Bình Desicator lưu mẫu nước hấp thụ HCHO	Tủ khí hầu ổn định lưu mẫu Memmert	Máy quang phổ hồng ngoại UV-VIS Jenway 6300 để xác định độ hấp thụ quang của dung dịch chứa formaldehyde
--	--	---

- + Dụng cụ khác: cốc đong, pipettes, burette, bình định mức, ... các loại.

Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel

- Xác định số trung bình mẫu: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

- Sai tiêu chuẩn : $S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$

Trong đó: x_i là trị số mẫu thứ i

$\bar{x}$ là trị số bình quân được tính theo công thức

2.1.2.2. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA SỐ LẦN, SỐ LƯỢNG VÀ THỜI ĐIỂM CẤP NGUYÊN LIỆU UREA, MELAMINE ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO

Nghiên cứu lựa chọn được số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu urea, melamine để tổng hợp keo melamine urea formaldehyde đáp ứng yêu cầu sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu

Mục tiêu

Nghiên cứu lựa chọn được số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu urea, melamine để tổng hợp keo melamine urea formaldehyde đáp ứng yêu cầu sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu

Cách tiếp cận

Kế thừa các kết quả nghiên cứu về tổng hợp keo MUF đề tài ***“Nghiên cứu công nghệ sản xuất keo Urea Formaldehyde (UF) chất lượng cao dùng trong sản xuất ván nhân tạo”*** được Bộ Nông nghiệp phê duyệt thực hiện, tổng hợp chất kết dính MUF sử dụng trong ván dán để tạo ra sản phẩm ván dán có tính chất cơ lý đạt Class 2 theo tiêu chuẩn EN 314 - 1, 2: 2004; hàm lượng formaldehyde tự do theo tiêu chuẩn EN 717 - 3 tương đương cấp độ E1 theo tiêu chuẩn của châu Âu (< 9mg/100g hoặc 0,1 ppm) [5]; **đồng thời giảm 10% giá thành sản phẩm so với sản phẩm cùng loại trên thị trường. Tiến bộ kỹ thuật đối với sản phẩm keo Melamine Urea Formaldehyde (MUF-E1. M13)** dùng cho sản xuất ván dán theo Quyết định Số: 417 /QĐ-TCLN-KH&HTQT, ngày 24 tháng 12 năm 2020. Các nội dung của Tiến bộ kỹ thuật được sử dụng để áp dụng vào sản xuất bao gồm:

- Quy trình tổng hợp keo nhiệt rắn MUF-E1. M13
- Thông số kỹ thuật keo MUF-E1. M13
- Thông số kỹ thuật ván gỗ dán sử dụng keo MUF-E1. M13
- Hướng dẫn kỹ thuật sử dụng keo MUF-E1. M13 cho sản xuất ván dán

Đồng thời dựa vào kết quả của chuyên đề nghiên cứu trước đây: ***“Nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo nhiệt rắn - Qui mô thử nghiệm 100 kg/m³”***.

Trong nghiên cứu này, qui trình tổng hợp keo MUF đánh giá việc thay đổi số lần và lượng melamine được đưa vào quá trình biến tính keo UF. Bên cạnh đó, phụ gia NH₄OH được sử dụng thay thế hoàn toàn cho Urotropin trong quá trình tổng hợp keo MUF.

Nội dung

Nội dung 1: Dựa trên quy trình tổng hợp keo nhiệt rắn MUF-E1. M13 và kết quả từ việc nghiên cứu về sự thay đổi loại và tỷ lệ nguyên liệu ảnh hưởng đến chất lượng keo, xây dựng các công thức tổng hợp keo bằng cách thay đổi số lần nạp nguyên liệu và thời điểm nạp nguyên liệu melamine vào nồi tổng hợp keo. Thực hiện nghiên cứu tổng hợp keo MUF với 03 công thức

Nội dung 2: Đánh giá các chỉ tiêu chất lượng keo dán MUF đã được tổng hợp với các công thức nấu khác nhau: Hàm lượng khô, độ nhớt, độ pH, thời gian sống.

Nội dung 3: Đánh giá các chất lượng ván dán sử dụng keo MUF đã được tổng hợp với các công thức nấu khác nhau: Độ bền dán dính, Độ bền uốn (MOR), modun đàn hồi (MOE), lượng dư formaldehyde phát thải, trương nở chiều dày, khối lượng thể tích, độ ẩm ván.

Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm

Thực nghiệm tổng hợp keo Urea Formaldehyde biến tính Melamine.

Việc lựa chọn nghiên cứu thực nghiệm dựa trên đánh giá số lần nạp nguyên liệu và thời điểm nạp nguyên liệu vào nồi tổng hợp keo để đưa ra công thức thực nghiệm căn cứ cơ bản theo các bước qui trình và thành phần nguyên liệu cơ bản từ Qui trình tiến bộ kỹ thuật, công nghệ tổng hợp keo E1 (MUF – E1. M13) [9]. Thực nghiệm nâng cấp mới tạo keo CARB P2/E1-F** được thực hiện với các yếu tố thay đổi như sau:

Urea được chia làm 3 phần theo các tỷ lệ (44%, 44% và 12%) đưa vào lần lượt ở nhiệt độ môi trường, 75⁰C và 85⁰C như công thức nguyên bản của Qui trình tổng hợp keo E1 (MUF-E1. M13);

Melamine được chia làm 2 – 3 phần và được đưa vào phản ứng ở các thời điểm cấp nhiệt khác nhau.

Phụ gia được chia làm 2 – 3 phần và được đưa vào phản ứng ở các thời điểm cấp nhiệt khác nhau.

Dựa trên quy trình tổng hợp keo nhiệt rắn MUF-E1. M13 và kết quả từ việc nghiên cứu về sự thay đổi loại và tỷ lệ nguyên liệu ảnh hưởng đến chất lượng keo, xây dựng các công thức tổng hợp keo bằng cách thay đổi số lần nạp nguyên liệu và thời điểm nạp nguyên liệu melamine vào nồi tổng hợp keo. Thực hiện nghiên cứu tổng hợp keo MUF với 03 công thức, cụ thể như sau:

- Công thức 2.1:

+ Giai đoạn 1: Tại nhiệt độ môi trường, %Urea = 44%, % Melamine= 70%, % Phụ gia NH₄OH = 100%

+ Giai đoạn 2: Tại thời điểm nhiệt độ đạt khoảng 75 oC, %Urea = 44%, % Melamine= 30%, % Phụ gia NH₄OH = 0%

Giai đoạn 3: Tại thời điểm nhiệt độ đạt khoảng 85 oC, , %Urea = 12%, % Melamine= 0%, % Phụ gia NH₄OH = 0%

- Công thức 2.2:

+ Giai đoạn 1: Tại nhiệt độ môi trường, %Urea = 44%, % Melamine= 50%, % Phụ gia NH₄OH = 80%

+ Giai đoạn 2: Tại thời điểm nhiệt độ đạt khoảng 75 oC, %Urea = 44%, % Melamine= 50%, % Phụ gia NH₄OH = 20%

+ Giai đoạn 3: Tại thời điểm nhiệt độ đạt khoảng 85 oC, , %Urea = 12%, % Melamine= 0%, % Phụ gia NH₄OH = 0%

- Công thức 2.3:

+ Giai đoạn 1: Tại nhiệt độ môi trường, %Urea = 44%, % Melamine= 50%, % Phụ gia NH₄OH = 80%

+ Giai đoạn 2: Tại thời điểm nhiệt độ đạt khoảng 75 oC, %Urea = 44%, % Melamine= 30%, % Phụ gia NH₄OH = 0%

+ Giai đoạn 3: Tại thời điểm nhiệt độ đạt khoảng 85 oC, , %Urea = 12%, % Melamine= 20%, % Phụ gia NH₄OH = 20%.

- **Số lần lặp của mỗi thí nghiệm là 2 lần.**

Bảng 11. Công thức, qui trình và trình tự tổng hợp keo

Số lần nạp nguyên liệu	Thời điểm nạp nguyên liệu	Urea	Melamine, %	Phụ gia NH ₄ OH, %
CT 2.1	Nhiệt độ môi trường	44	70	100
	75oC	44	30	
	85oC	12		
CT 2.2	Nhiệt độ môi trường	44	50	80
	75oC	44	50	20
	85oC	12		
CT 2.3	Nhiệt độ môi trường	44	50	80
	75oC	44	30	
	85oC	12	20	20

Tiến hành kiểm tra, đánh giá chỉ tiêu chất lượng keo dán MUF sử dụng các thiết bị nghiên cứu và kiểm tra chất lượng keo dán và ván gỗ dán tương tự như trình bày trong Phương pháp thực nghiệm của nội dung I.2.1: Nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo nhiệt rắn - qui mô thử nghiệm 100 kg/mẻ

2.1.2.3 NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ CỦA QUY TRÌNH TỔNG HỢP ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO

Mục tiêu

Nghiên cứu lựa chọn được các thông số công nghệ về nhiệt độ và thời gian của quy trình tổng hợp keo melamine urea formaldehyde đáp ứng yêu cầu sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu Mỹ

Cách tiếp cận

Kế thừa các kết quả nghiên cứu về tổng hợp keo MUF đề tài “**Nghiên cứu công nghệ sản xuất keo Urea Formaldehyde (UF) chất lượng cao dùng trong sản xuất ván nhân tạo**” được Bộ Nông nghiệp phê duyệt thực hiện, tổng hợp chất kết dính MUF sử dụng trong ván dán để tạo ra sản phẩm ván dán có tính chất cơ lý đạt Class 2

theo tiêu chuẩn EN 314 - 1, 2: 2004; hàm lượng formaldehyde tự do theo tiêu chuẩn EN 717 - 3 tương đương cấp độ E1 theo tiêu chuẩn của châu Âu ($< 9\text{mg}/100\text{g}$ hoặc $0,1\text{ ppm}$) [10]; đồng thời giảm 10% giá thành sản phẩm so với sản phẩm cùng loại trên thị trường. **Tiến bộ kỹ thuật đối với sản phẩm keo Melamine Urea Formaldehyde (MUF-E1. M13)** dùng cho sản xuất ván dán theo Quyết định Số: 417 /QĐ-TCLN-KH&HTQT, ngày 24 tháng 12 năm 2020 [11]. Các nội dung của Tiến bộ kỹ thuật được sử dụng để áp dụng vào sản xuất bao gồm:

- Quy trình tổng hợp keo nhiệt rắn MUF-E1. M13
- Thông số kỹ thuật keo MUF-E1. M13
- Thông số kỹ thuật ván gỗ dán sử dụng keo MUF-E1. M13
- Hướng dẫn kỹ thuật sử dụng keo MUF-E1. M13 cho sản xuất ván dán

Đồng thời dựa vào kết quả của Nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo nhiệt rắn - *Quy mô thử nghiệm 100 kg/m³*; Nghiên cứu ảnh hưởng của số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu urea, melamine ảnh hưởng đến chất lượng keo - *Quy mô thử nghiệm: 100 kg/m³*

Nội dung

Nội dung 1: Dựa trên quy trình tổng hợp keo nhiệt rắn MUF-E1. M13 [4] và kết quả từ việc nghiên cứu về sự thay đổi loại và tỷ lệ nguyên liệu ảnh hưởng đến chất lượng keo, xây dựng các công thức tổng hợp keo bằng cách thay đổi thời gian duy trì tại các cấp độ nhiệt độ phản ứng

Nội dung 2: Đánh giá các chỉ tiêu chất lượng keo dán MUF đã được tổng hợp với các công thức nấu khác nhau: Hàm lượng khô, độ nhớt, độ pH, thời gian sống.[4]

Nội dung 3: Đánh giá các chất lượng ván dán sử dụng keo MUF đã được tổng hợp với các công thức nấu khác nhau: Độ bền dán dính, Độ bền uốn (MOR), modun đàn hồi (MOE), lượng dư formaldehyde phát thải, trương nở chiều dày, khối lượng thể tích, độ ẩm ván.[4]

Phương pháp

Nội dung 1: Phương pháp nghiên cứu tài liệu: Tìm hiểu, thu thập, tổng hợp, phân tích các tài liệu, thông tin từ các kết quả nghiên cứu được công bố trên các ấn phẩm làm cơ sở tham khảo lựa chọn các thông số thực hiện nội dung nghiên cứu về các mức thay đổi về số lần và thời điểm cấp nguyên liệu urea, melamine ảnh hưởng đến chất lượng keo.

Nội dung 2: Phương pháp thực nghiệm: Thực nghiệm tổng hợp keo Urea Formaldehyde biến tính Melamine.

Dựa vào kết quả của **Nghiên cứu ảnh hưởng của số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu urea, melamine ảnh hưởng đến chất lượng keo, *Quy mô thử nghiệm: 100 kg/m³*** [4]. Công thức được lựa chọn làm cơ sở cải thiện, nghiên cứu sự ảnh hưởng của các thông số kỹ thuật lên quá trình tổng hợp keo là CT 2.3 cụ thể như sau:

- Công thức 2.3:

- + Giai đoạn 1: Tại nhiệt độ môi trường, %Urea = 44%, % Melamine= 50%, % Phụ gia NH_4OH = 80%
- + Giai đoạn 2: Tại thời điểm nhiệt độ đạt khoảng 75 oC, %Urea = 44%, % Melamine= 30%, % Phụ gia NH_4OH = 0%
- + Giai đoạn 3: Tại thời điểm nhiệt độ đạt khoảng 85 oC, , %Urea = 12%, % Melamine= 20%, % Phụ gia NH_4OH = 20%.

Bảng 12. Thành phần nguyên liệu quy trình và trình tự tổng hợp keo công thức CT 2.3.

Số lần nạp nguyên liệu	Thời điểm nạp nguyên liệu	Urea	Melamine, %	Phụ gia NH_4OH , %
CT 2.3	Nhiệt độ môi trường	44	50	80
	75oC	44	30	
	85oC	12	20	20

- Công thức 2.3 được áp dụng với 2 lần lặp và đều đạt kết quả tốt.

Việc lựa chọn nghiên cứu các thông số công nghệ của quá trình tổng hợp keo bao gồm đánh giá dựa trên Quy trình tiên bộ kỹ thuật, công nghệ tổng hợp keo E1 (MUF – E1. M13). Thực nghiệm nâng cấp mới nhằm mục đích tạo keo cho ván dán có thể đạt mức CARB-P2/E1/F***[12] được thực hiện với các yếu tố thay đổi như sau:

- Thành phần nguyên liệu và phụ gia được lựa chọn không đổi
- Thời điểm phối trộn nguyên liệu theo cấp độ nhiệt độ không đổi (Lần 1 và Lần 2)
- Thời gian duy trì tại các cấp độ nhiệt độ phản ứng được thay đổi (Lần 3)
- Nhằm thực nghiệm nâng cấp mới nhằm mục đích tạo keo cho ván dán có thể đạt mức CARB-P2/E1/F***[12] tác giả xây dựng 3 công thức tương ứng với các lần nạp nguyên liệu, thời điểm nạp nguyên liệu, thời gian duy trì nhiệt độ khi phối trộn và thành phần phụ gia như sau:

- Công thức 3.1:

- + Giai đoạn 1: Tại nhiệt độ môi trường: thời gian duy trì tại nhiệt độ, thời điểm phối trộn nguyên liệu, thành phần nguyên liệu và phụ gia không đổi.
- + Giai đoạn 2: Tại thời điểm nhiệt độ khoảng 75 oC: thời gian duy trì tại nhiệt độ= 30p, thời điểm phối trộn nguyên liệu, thành phần nguyên liệu và phụ gia không đổi.
- + Giai đoạn 3: Tại thời điểm nhiệt độ khoảng 80o C : thời gian duy trì tại nhiệt độ= 30p, thời điểm phối trộn nguyên liệu, thành phần nguyên liệu và phụ gia không đổi.

- Công thức 3.2:

- + Giai đoạn 1: Tại nhiệt độ môi trường: thời gian duy trì tại nhiệt độ, thời điểm phối trộn nguyên liệu, thành phần nguyên liệu và phụ gia không đổi.

- + Giai đoạn 2: Tại thời điểm nhiệt độ khoảng 75 oC: thời gian duy trì tại nhiệt độ= 30p, thời điểm phối trộn nguyên liệu, thành phần nguyên liệu và phụ gia không đổi.
- + Giai đoạn 3: Tại thời điểm nhiệt độ khoảng 85o C : thời gian duy trì tại nhiệt độ= 30p, thời điểm phối trộn nguyên liệu, thành phần nguyên liệu và phụ gia không đổi.

- Công thức 3.3:

- + Giai đoạn 1: Tại nhiệt độ môi trường: thời gian duy trì tại nhiệt độ, thời điểm phối trộn nguyên liệu, thành phần nguyên liệu và phụ gia không đổi.
- + Giai đoạn 2: Tại thời điểm nhiệt độ khoảng 75 oC: thời gian duy trì tại nhiệt độ= 30p, thời điểm phối trộn nguyên liệu, thành phần nguyên liệu và phụ gia không đổi.
- + Giai đoạn 3: Tại thời điểm nhiệt độ khoảng 90o C : thời gian duy trì tại nhiệt độ= 30p, thời điểm phối trộn nguyên liệu, thành phần nguyên liệu và phụ gia không đổi.

-Số lần thử nghiệm của mỗi công thức : 2 lần

Bảng 13. Công thức và Thông số qui trình công nghệ tổng hợp keo

Số lần nạp nguyên liệu	Thời điểm nạp nguyên liệu	Thời gian duy trì tại nhiệt độ, phút	Thời điểm phối trộn nguyên liệu	Thành phần nguyên liệu và phụ gia
CT 3.1	Nhiệt độ môi trường		Không đổi	Không đổi
	75 °C	30	Không đổi	Không đổi
	80 °C	30	Không đổi	Không đổi
CT 3.2	Nhiệt độ môi trường		Không đổi	Không đổi
	75 °C	30	Không đổi	Không đổi
	85°C	30	Không đổi	Không đổi
CT 3.3	Nhiệt độ môi trường		Không đổi	Không đổi
	75 °C	30	Không đổi	Không đổi
	90 °C	15	Không đổi	Không đổi

Như vậy trong thiết kế sẽ thay đổi nhiệt độ và thời gian duy trì phản ứng cuối cùng phản ứng ở giai đoạn 3 (80°C - 30 phút, 85°C - 30 phút,và 90°C - 15 phút),

Nội dung 3: Phương pháp thực nghiệm

Tiến hành kiểm tra, đánh giá chỉ tiêu chất lượng keo dán MUF sử dụng các thiết bị nghiên cứu và kiểm tra chất lượng keo dán và ván gỗ dán tương tự như trình bày trong Phương pháp thực nghiệm của nội dung I.1.1: Nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo nhiệt rắn - qui mô thử nghiệm 100 kg/mẻ

2.1.2.4. NGHIÊN CỨU KHẢO NGHIỆM QUI TRÌNH SẢN XUẤT KEO NGHIỆT RẮN DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F* Ở QUI MÔ 3.000 KG/MỀ**

Mục tiêu

Lựa chọn được Đơn keo tổng hợp và Chế độ công nghệ để tổng hợp keo MUF cho ván gỗ dán đạt cấp chất lượng CARB-P2/E0/F***

Nội dung và Phương Pháp nghiên cứu thực nghiệm

Trên cơ sở đánh giá việc thực hiện nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng từ các công thức tổng hợp keo của nghiên cứu cơ bản tổng hợp keo ở qui mô 100kg/mề, 3 công thức thực nghiệm tốt nhất được lựa chọn để thực hiện khảo nghiệm ở qui mô lớn hơn: 3000kg/mề

Các nội dung công việc cần thực hiện chi tiết với 3 công thức x 2 lần lặp như sau:

- Chuẩn bị thiết bị và dụng cụ thí nghiệm
- Tính toán và cân số lượng hóa chất
- Kiểm tra chất lượng sản phẩm keo (pH, độ nhớt, hàm lượng khô, hàm lượng formaldehyde):
 - Cắt ván mỏng về kích thước 350 x 350 mm
 - Sấy ván mỏng về độ ẩm nhỏ hơn 10%
 - Ép ván dán sử dụng keo MUF đã tổng hợp được theo kỹ thuật như sau:
 - Ván mỏng từ gỗ keo tai tượng được bóc ở hai cấp chiều dày $1,7 \pm 0,2$ mm và $2,2 \pm 0,2$ mm đều được sấy đến độ ẩm $\leq 8\%$.
 - Kết cấu ván dán 7 lớp: 1,7-1,7-2-2-2-1,7-1,7
 - Sản phẩm: Ván dán 7 lớp có kích thước 350 x 350 (mm)
 - Keo dán: Sử dụng keo MUF được tổng hợp từ các đơn keo trên.
 - Lượng keo tráng 170g/m²
 - Chế độ ép: Áp lực ép: 11kgf/cm²; Nhiệt độ ép: 115⁰C; Thời gian ép: 2 phút/1mm chiều dày (25 phút).

Gia công mẫu (để xác định hàm lượng formaldehyde trong ván, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Kiểm tra chất lượng sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF (hàm lượng formaldehyde, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Tổng hợp, xử lý số liệu và viết báo cáo nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và thành phần nguyên liệu đến chất lượng keo

Các nghiên cứu trước đây về công nghệ sản xuất keo MUF cho ván dán đã đạt được cấp độ phát thải formaldehyde ở mức E1. Theo yêu cầu của thuyết minh dự án, việc nghiên cứu này định hướng tăng qui mô tổng hợp keo từ 100kg/mề lên 3000kg/mề và nhằm tới mục tiêu cuối cùng cần đạt công nghệ tổng hợp keo MUF dùng cho ván dán đạt cấp chất lượng CARB-P2/E0/F ở qui mô 10000kg/mề.***

Dựa theo kết quả nghiên cứu từ các chuyên đề: “Nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo nhiệt rắn - Quy mô thử nghiệm 100 kg/m³” (Nội dung 1.2); cho thấy: đã lựa chọn thay thế Urotropin bằng Amoniac vì giá thành nguyên liệu Amoniac bằng 1/3 giá Urotropin trên thị trường. Đồng thời kế thừa các kết quả của các chuyên đề nghiên cứu về sự ảnh hưởng của các thông số kỹ thuật đến quá trình tổng hợp keo, các công thức tổng hợp keo với quy mô 3.000kg/m³ được đưa vào nghiên cứu như sau:

Căn cứ theo các bước công nghệ đã thiết lập của Tiến bộ kỹ thuật tổng hợp keo MUF – E1. M13, các bước công nghệ của việc nghiên cứu tổng hợp keo MUF cho ván dán CARB-P2/E0/F*** được thực hiện như sau:

Bảng 14. Đơn tổng hợp keo MUF qui mô 3000 kg/m³

Đơn pha chế tổng hợp keo	Tỷ lệ Mol F/(U+M)	Hàm lượng Urea, %	Hàm lượng melamine, %
MUF 4.1	1.08	33	5.1
MUF 4.2	1.01	33	7.1
MUF 4.3	0.9	35	6.8

Urea được chia làm 3 phần, được đưa vào lần lượt ở nhiệt độ môi trường ban đầu, 75⁰C và 85⁰C;

Melamine được chia làm 2 phần, được đưa vào ở nhiệt độ môi trường ban đầu và 75⁰C.

Chi tiết các đơn keo tổng hợp được trình bày như sau

Đơn keo 4.1: Công thức tổng hợp MUF.4.1

- **Thành phần nguyên liệu:**
 - Tỷ lệ mol: $F/(U+M) = 1,08$
 - Tốc độ khuấy: 55 vòng/phút
 - +Ure: 970 kg
 - +Melamine: 151 kg
 - + Formaldehyde 37%: 1,500 kg
 - +Nước Amoniac: 280 kg
 - +Xút: 60 kg

Đơn keo 4.2: Công thức tổng hợp MUF.4.2

- **Thành phần nguyên liệu:**
 - Tỷ lệ mol: $F/(U+M) = 1,01$
 - Tốc độ khuấy: 55 vòng/phút
 - +Ure: 970 kg
 - +Melamine: 212 kg
 - + Formaldehyde 37%: 1,400 kg

+Nước Amoniac: 280 kg

+Xút: 60 kg

- **Quy trình thao tác Tổng hợp keo**

Đơn keo 4.3: Công thức tổng hợp MUF.4.3

- **Thành phần nguyên liệu:**

- Tỷ lệ mol: $F/(U+M) = 0.9$

- Tốc độ khuấy: 55 vòng/phút

+Ure: 970 kg

+Melamine: 212 kg

+Formaldehyde 37%: 1,400 kg

+Nước Amoniac: 280 kg

+Xút: 60 kg

- **Quy trình thao tác Tổng hợp keo**

2.1.2.5. NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN QUI TRÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F* Ở QUI MÔ 10.000 KG/MỀ**

Mục tiêu

Xây dựng được quy trình công nghệ tạo keo MUF dùng trong sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F*** ở quy mô 10000kg/mề.

Cách tiếp cận

Trên cơ sở đánh giá việc thực hiện nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng từ các công thức tổng hợp keo của nghiên cứu khảo nghiệm tổng hợp keo ở quy mô 3000kg/mề, 3 công thức thực nghiệm tốt nhất được lựa chọn để thực hiện **Hoàn thiện qui trình công nghệ tổng hợp keo cấp độ CARB P2/E0-F*** ở quy mô dự án chuyển giao công nghệ vào sản xuất lớn: 10000kg/mề**

Các nội dung công việc cần thực hiện chi tiết với 3 công thức x 2 lần lặp như sau:

- Chuẩn bị thiết bị và dụng cụ thí nghiệm

- Tính toán và cân số lượng hóa chất

- Kiểm tra chất lượng sản phẩm keo (pH, độ nhớt, hàm lượng khô, hàm lượng formaldehyde):

- Cắt ván mỏng về kích thước 350 x 350 mm

- Sấy ván mỏng về độ ẩm 8%

- Ép ván dán sử dụng keo MUF đã tổng hợp được theo kỹ thuật như sau:

- Ván mỏng từ gỗ keo tai tượng được bóc ở hai cấp chiều dày $1,7 \pm 0,2\text{mm}$ và $2,2 \pm 0,2\text{ mm}$ đều được sấy đến độ ẩm $\leq 8\%$.

- Kết cấu ván dán 7 lớp: 1,7-1,7-2-2-2-1,7-1,7

- Sản phẩm: Ván dán 7 lớp có kích thước 350 x 350 (mm)

- Keo dán: Sử dụng keo MUF được tổng hợp từ các đơn keo trên.

- Lượng keo tráng 170g/m^2

- Ép ván dán theo 2 chế độ ép ván như sau:

- Áp suất ép: 11kgf/cm ² ; - Nhiệt độ ép: từ 115 ⁰ C; - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván
- Áp suất ép: 11kgf/cm ² ; - Nhiệt độ ép: từ 125 ⁰ C; - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván

Gia công mẫu (để xác định hàm lượng formaldehyde trong ván, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Kiểm tra chất lượng sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF (hàm lượng formaldehyde, cường độ dán dính, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh, khối lượng thể tích, độ trương nở chiều dày, độ ẩm ván)

Tổng hợp, xử lý số liệu và viết báo cáo nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và thành phần nguyên liệu đến chất lượng keo

Nội dung nghiên cứu

ND1/ Thu thập, tổng hợp các tài liệu về cơ sở lý thuyết, tổng quan về xây dựng quy trình tổng hợp keo dán MUF làm cơ sở lựa chọn công thức tổng hợp keo phù hợp với quy mô sản xuất trong doanh nghiệp.

ND2/: Căn cứ theo yêu cầu của thuyết minh đã phê duyệt, Việc nghiên cứu khảo nghiệm ở qui mô 3000kg/m³ cần được thực hiện trước khi Nghiên cứu Hoàn thiện công nghệ tổng hợp keo cho ván dán cấp chất lượng CARB-P2/E0/F*** ở qui mô 10000kg/m³. Việc nghiên cứu cần tạo keo sử dụng cho ván dán đạt mức tiêu chuẩn chất lượng ván dán EN 314 Class 1, Jas Type 2 và phát thải formaldehyde CARB - P2/E0/F*** và có cường độ chịu lực cao.

ND3/ Đánh giá các chỉ tiêu chất lượng keo dán MUF đã được tổng hợp với các công thức tổng hợp khác nhau: Hàm lượng khô, độ nhớt, độ pH, thời gian sống.

ND4/ Đánh giá các chất lượng ván dán sử dụng keo MUF đã được tổng hợp với các công thức tổng hợp khác nhau: Độ bền dán dính, Độ bền uốn (MOR), modul đàn hồi (MOE), lượng dư formaldehyde phát thải, trương nở chiều dày, khối lượng thể tích, độ ẩm ván.

ND5/ Xây dựng quy trình công nghệ tạo keo MUF dùng trong sản xuất ván dán và kỹ thuật sử dụng.

Phương pháp nghiên cứu

Nội dung 1: Phương pháp nghiên cứu tài liệu: Tìm hiểu, thu thập, tổng hợp, phân tích các tài liệu, thông tin từ các kết quả nghiên cứu được công bố trên các ấn phẩm làm cơ sở tham khảo lựa chọn các thông số về thành phần nguyên liệu và quy trình tổng hợp thực hiện nội dung nghiên cứu về xây dựng quy trình tổng hợp keo MUF và kỹ thuật sử dụng.

Nội dung 2: Phương pháp thực nghiệm:

Phương pháp tổng hợp keo MUF:

Khối lượng các loại nguyên liệu cho mỗi công thức tổng hợp keo MUF ở quy mô 10000kg/mẻ được tính toán dựa trên đặc tính nguyên liệu.

Xây dựng quy trình công nghệ tạo keo MUF dùng trong sản xuất ván dán và kỹ thuật sử dụng quy mô 10000kg/mẻ **theo yêu cầu nội dung nghiên cứu của thuyết minh đề tài tổng thể đã phê duyệt**

Căn cứ theo cơ sở lý thuyết và tài liệu tham khảo các nghiên cứu trước đây về tổng hợp keo MUF đã phân tích ở phần tổng quan nghiên cứu,

Căn cứ vào kết quả nghiên cứu tạo keo MUF ở qui mô 3000kg/mẻ đã đạt ranh giới cấp chất lượng CARB/E0/F*** (0,23 - 0,3mg/L tương đương 0,03 - 0,04ppm) với tỷ lệ mol F/ (U+M) trước đây (0,9 - 1); chúng tôi lựa chọn các công thức tổng hợp keo ở quy mô 10000kg/mẻ keo với 03 công thức được thể hiện trong Bảng 3.22 và 3.23 như sau:

Bảng 15. Các đơn MUF được thử nghiệm để tổng hợp tổng hợp keo ở quy mô 10000kg/mẻ

Tổng khối lượng keo và tỷ lệ nguyên liệu tổng hợp						
Nguyên liệu	10,040	Đơn 5.1, Tỷ lệ %	10,030	Đơn 5.2, Tỷ lệ %	10,030	Đơn 5.3, Tỷ lệ %
Formalin	4,800	48	4,600	46	4,600	45
Melamine	700	7	1,200	12	1,600	16
Ure	3,900	39	3,600	36	3,350	33
Amoniac	500	5	500	5	450	4
NAOH 20%	80	0,8	80	0,8	80	0,8
(NH ₄ Cl)	60	0.6	50	0.5	50	0.5
F/(U+M)	0.84		0.82		0.81	

Bảng 16. Quy trình tổng hợp các đơn keo MUF ở quy mô 10000kg/mẻ

Thông số công nghệ	Thành phần nguyên liệu	MUF 5.1	MUF 5.2	MUF 5.3
	Tỷ lệ Malamine (%)	7	12	16
	Tỷ lệ F/(U+M) (%)	0,84	0,82	0,81
25°C	Formalin (kg)	4800	4600	4500
	Ure (kg)	1600	1400	1350
	Melamin (kg)	225	300	550
	Amoniac(kg)	400	350	300
75°C	Ure (kg)	1600	1400	1350
	Melamin (kg)	225	600	700

Thông số công nghệ	Thành phần nguyên liệu	MUF 5.1	MUF 5.2	MUF 5.3
85°C	Ure (kg)	700	800	650
	Melamin (kg)	250	300	350
Duy trì 85°C	Amoniac	100	150	150
	NH ₄ Cl	60	50	50
	NaOH 20%	80	80	80

- **Mỗi công thức được thực hiện 02 lần ở quy mô 10000kg/mẻ.**
- Tỷ lệ mol F/(U+M) trong ba công thức thử nghiệm lần này được sử dụng ở mức thấp hơn so với công thức MUF 4.3 ở quy mô sản xuất 3000kg/mẻ (F/(U+M)=0,9). Với quy mô sản xuất 10.000kg/mẻ, chúng tôi thực hiện ba công thức thử nghiệm có tỷ lệ F/(U+M) lần lượt là MUF 5.1: 0,84; MUF 5.2: 0,82; MUF 5.3: 0,81.
- Ngoài ra, ba công thức thử nghiệm tiếp tục có sự khác biệt về thành phần nguyên liệu tổng hợp. Đặc biệt là sự khác biệt rõ về tỷ lệ thành phần Melamine. Mục đích thực hiện các công thức thử nghiệm có sự khác biệt này nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất keo, giúp sản phẩm ván dán đạt chất lượng CARB P2/E0-F***, đồng thời tìm kiếm công thức tổng hợp keo vừa đạt chất lượng thân thiện môi trường vừa cho ván ép có khả năng chống ẩm, chịu nước tốt. Công thức MUF 5.1 có tỷ lệ Melamine trong thành phần nguyên liệu tổng hợp được áp dụng là 7%, 12% và 16%

Nội dung 3: Phương pháp thực nghiệm: Tiến hành kiểm tra, đánh giá chỉ tiêu chất lượng keo dán MUF

Thiết bị tổng hợp keo MUF

Thiết bị tổng hợp keo đáp ứng qui mô 10.000kg/mẻ sẵn có ở đơn vị phối hợp của dự án (Công ty Cổ Phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang) Nguyên tắc hoạt động tương tự máy thí nghiệm qui mô nhỏ trong phòng thí nghiệm bao gồm:

- Bộ phận gia nhiệt được cấp bởi hơi nước quá nhiệt.
- Bộ điều khiển bán tự động điều chỉnh van hơi quá nhiệt với khoảng nhiệt độ từ 30 - 100°C.
- Bộ biến tần có thể điều tốc cho phép thay đổi tốc độ khuấy keo 50-80 vòng/phút.
- Hệ thống sinh hàn tuần hoàn chung thu hồi formaldehyde dư giảm thiểu phát thải ra môi



Hình 28. Thiết bị tổng hợp keo ở quy mô 10000kg/mẻ

Tiến hành kiểm tra, đánh giá chỉ tiêu chất lượng keo dán MUF sử dụng các thiết bị nghiên cứu và kiểm tra chất lượng keo dán và ván gỗ dán tương tự như trình bày trong Phương pháp thực nghiệm của nội dung I.1.1: Nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo nhiệt rắn - qui mô thử nghiệm 100 kg/mẻ

2.2.NỘI DUNG II: CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0– F*) CHO CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MÔI HOÀN KIẾM – CHI NHÁNH BẮC GIANG**

2.2.1.NỘI DUNG II.1. KỸ THUẬT SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0– F*)**

Mục tiêu

Thực hiện đào tạo được 5 kỹ thuật viên và 5 công nhân biết vận hành và tổng hợp được keo MUF E1. M13 và MUF (CARB – P2/E0– F***) trên thiết bị tổng hợp keo qui mô 10000kg/mẻ

Phương pháp Chuyển giao công nghệ

- Đào tạo lý thuyết kết hợp với thực hành trên thiết bị tổng hợp keo của nhà máy

- Chuyển giao BÀI GIẢNG CHO 5 KỸ THUẬT VIÊN NHÀ MÁY KEO CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIẾM – CHI NHÁNH BẮC GIANG
- Chuyển giao BÀI GIẢNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF CHO CÔNG NHÂN

Các nội dung Bài giảng về lý thuyết và Quy trình sản xuất gồm các nội dung sau

Cơ sở lý thuyết quy trình sản xuất keo Melamine urea formaldehyde

Quy trình sản xuất keo nhiệt rắn MUF

Nguyên liệu

- Formalin (CH_2O): Nồng độ 37%, phân tử gam 30,03 g/mol, khối lượng thể tích 1.09g/ml (ở 25°C),
- Urea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$): Độ tinh khiết 98%, dạng hạt màu trắng, khối lượng phân tử 60g/mol, khối lượng thể tích 1.335 g/cm³.
- Melamine ($\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$): Độ tinh khiết 98%, dạng bột màu trắng, khối lượng phân tử 126,12g/mol.
- Urotropin hay còn gọi là Hexametyleramin ($(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$): Độ tinh khiết 99%, dạng tinh thể màu trắng, khối lượng phân tử 140,19g/mol.
- NaOH công nghiệp - Pha chế thành dung dịch nồng độ 13,8%
- NH_4Cl công nghiệp - Pha chế thành dung dịch nồng độ 20%

Thiết bị

- + Thiết bị nấu keo dung tích 10 tấn
- + Giấy đo pH
- + Máy đo độ nhớt VISCOTESTER-345030

Quá trình thực hiện của quy trình tổng hợp keo MUF quy mô 10000kg/mẻ

Mô tả quy trình thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu

Bước 2: Khuấy trộn nguyên liệu ($U_1 + M_1 + F$)

Bước 3: Gia nhiệt

Bước 4: Bổ sung ure lần 2 (U_2); melamin lần 2 (M_2) và bảo ôn

Bước 5: Gia nhiệt

Bước 6: Bổ sung ure lần 3 (U_3), melamin lần 3 (M_3) và bảo ôn

Bước 7: Điều chỉnh môi trường để phản ứng diễn ra

Bước 8: Làm mát

Bước 9: Bảo quản

- Dung dịch keo sau khi nấu được cất trữ ở khu vực thoáng mát, trong thùng có nắp đậy, có ghi rõ thông tin mẻ nấu, thời gian nấu, thời gian bảo quản keo từ 1-2 tháng
- Thông số kỹ thuật của keo MUF cần đạt như theo Bảng

Bảng 17. Thông số kỹ thuật của keo MUF

TT	Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn kiểm tra	Giá trị đạt
1	Hàm lượng khô	EN 827:2005	54
2	Độ nhớt	VISCOTESTER-345030 (trục đo số 4)	18
4	Độ pH	GB/T 14074-4	8,52
5	Hàm lượng formaldehyde tự do	TCVN 11569	0,217
6	Màu sắc	Quan sát trực tiếp	Trắng sữa
7	Thời gian sống		>30 ngày

2.2.2.NỘI DUNG II.2. KỸ THUẬT SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1 VÀ CARB – P2/E0– F*SỬ DỤNG KEO DÁN ĐƯỢC TỔNG HỢP TỪ CÔNG NGHỆ ĐƯỢC CHUYỂN GIAO CỦA DỰ ÁN**

Mục tiêu

Thực hiện đào tạo được 5 kỹ thuật viên và 25 công nhân biết sử dụng keo MUF E1. M13 và MUF (CARB – P2/E0– F***) trên hệ thống dây chuyền sản xuất ván gỗ dán của nhà máy Hưng Thịnh với công suất 10000m³ ván gỗ dán /năm

Phương pháp Chuyển giao công nghệ

- Đào tạo lý thuyết kết hợp với thực hành trên dây chuyền thiết bị sản xuất ván gỗ dán của nhà máy

- Chuyển giao bài giảng cho 5 kỹ thuật viên nhà máy về quy trình công nghệ sản xuất ván gỗ dán sử dụng keo MUF E1. M13 và MUF (CARB – P2/E0– F***)

- Chuyển giao bài giảng quy trình công nghệ sản xuất ván gỗ dán sử dụng keo MUF E1. M13 và MUF (CARB – P2/E0– F***) cho công nhân

2.3.NỘI DUNG III. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB-P2/E0-F*) TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIẾM - CHI NHÁNH BẮC GIANG (NỘI DUNG 03)**

2.3.1.NỘI DUNG III.1. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB-P2/E0– F*)**

Mục tiêu

Xây dựng được mô hình sản xuất keo nhiệt rắn công suất đạt 3.000 tấn/năm; sản xuất được 200 tấn keo nhiệt rắn, trong đó: 100 tấn keo MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và 100 tấn keo MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2/E0– F***)

Nội dung và Phương pháp nghiên cứu

+ Khảo sát, đánh giá tính năng của các thiết bị hiện có của nhà máy Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh bắc Giang

+ Tính toán thiết bị phù hợp với quy mô của mô hình dựa trên công suất của thiết bị hiện có

+ Lắp đặt, sắp xếp trang thiết bị phục vụ hệ thống thiết bị sản xuất keo nhiệt rắn

+ Áp dụng quy trình kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 theo Quyết định số 417/QĐ-TCLN-KH&HTQT của Tổng cục Lâm nghiệp-Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn công nhận Tiến bộ kỹ thuật; quy trình kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F*** đã hoàn thiện.

+ Nguyên liệu đầu vào được thu mua trên thị trường:

* Urea công nghiệp: Độ tinh khiết 98%, khối lượng phân tử 60g/mol, khối lượng thể tích 1,335g/cm³

* Formalin công nghiệp (Sản xuất trong nước): Nồng độ 37%; phân tử gam 30,03g/mol, khối lượng thể tích 1,09g/ml ở (250C)

* Melamine công nghiệp (nhập khẩu): (99,5%, bột màu trắng); Công thức hóa học C₃H₆N₆, khối lượng phân tử 126g/mol.

* Urotropin hay còn gọi là Hexametylenteramin công nghiệp trên thị trường (99%, tinh thể màu trắng); Công thức hóa học (CH₂)₆N₄; khối lượng phân tử 140,19g/mol.

* NaOH công nghiệp – Pha chế thành dung dịch nồng độ 13,5%

* NH₄Cl công nghiệp – Pha chế thành dung dịch nồng độ 20%

+ Dự kiến khối lượng từng loại: 100 tấn keo MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF; 100 tấn keo nhiệt rắn MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB/E0– F***)

- Đánh giá chất lượng keo nhiệt rắn đạt yêu cầu của keo MUF-E1.M13Dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0– F***)

2.3.2.NỘI DUNG III.2. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ KEO MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB-P2/E0– F*) CÔNG SUẤT 3.000 TẤN/NĂM.**

Mục tiêu

Mục tiêu chính của chuyên đề này là đánh giá hiệu quả kinh tế của việc áp dụng tiến bộ kỹ thuật và công nghệ để sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) đáp ứng được yêu cầu và quy trình sản xuất và chế biến ván gỗ dán đáp ứng tiêu chuẩn xuất khẩu (CARB-P2/ E0-F*** và E1).

Nội dung nghiên cứu

Việc đánh giá hiệu quả kinh tế sản xuất keo MUF E1 theo qui trình mới do đề tài tạo ra, được xem xét dựa trên so sánh các chỉ tiêu sau:

Tính toán sơ bộ giá thành keo Urea Formaldehyde chất lượng cao trên cơ sở phân tích chi phí đầu vào và các lợi ích mà sản phẩm thực nghiệm mang lại cho nhà sản xuất.

- Sơ bộ tính toán giá thành cho 10000kg/mẻ sản phẩm mới
- So sánh giá thành (giá bán) keo MUF nhập khẩu hoặc đang được các công ty nước ngoài sản xuất phân phối, có chất lượng tương đương
- So sánh chi phí đầu tư thiết bị sản xuất keo với các thiết bị tổng hợp keo hiện có

Nội dung phân tích gồm các nội dung sau:

- Xác định các chi phí kinh tế, lợi ích kinh tế của sản phẩm thực nghiệm;
- Tính toán các chi phí máy móc thiết bị, chi phí nhà xưởng, cơ sở hạ tầng, chi phí nhiên nguyên vật liệu, chi phí quản lý...để nhà máy có thể sản xuất với quy mô tối thiểu 10000kg/mẻ.

Phương pháp nghiên cứu: Phân tích & Đánh giá

Phương pháp nghiên cứu, sử dụng phương pháp phân tích số liệu, các cuộc khảo sát, và phỏng đoán kinh tế để so sánh và đánh giá hiệu quả kinh tế của keo MUF. Dữ liệu sẽ được thu thập từ các doanh nghiệp đã áp dụng hai loại keo trong quy trình sản xuất. Các kỹ thuật thống kê và phân tích dữ liệu sẽ được áp dụng để đưa ra kết luận chính xác và đáng tin cậy. Đồng thời, cuộc khảo sát và phỏng đoán kinh tế sẽ giúp đưa ra những đánh giá dự đoán về tương lai nếu áp dụng keo vào sản xuất gỗ và chế biến gỗ.

Phương pháp dùng các chỉ tiêu động: Giá trị hiện tại thuần NPV (Net Present Value), tỷ suất sinh lợi nội bộ IRR (Internal Rate of Return), thời gian hoàn vốn (Thv) và độ nhạy của việc đầu tư.

Tính toán và phân tích các chỉ tiêu kinh tế, tài chính nhằm đánh giá hiệu quả mà sản phẩm thực nghiệm mang lại đối với doanh nghiệp đầu tư. Nội dung phân tích gồm các nội dung sau: Xác định các chi phí kinh tế, lợi ích kinh tế trong quy trình sản xuất keo; Tính toán các chi phí cơ sở hạ tầng, máy móc thiết bị, chi phí lãi vay, chi phí nhiên nguyên vật liệu...để nhà máy có thể đạt công suất sản xuất 10000 tấn/năm. Thông qua phân tích, đánh giá hiệu quả của mô hình sản xuất sản phẩm nêu trên.

Phân tích các chỉ tiêu thể hiện quan hệ giữa chi phí sản xuất trên cơ sở áp dụng quy trình sản xuất thực nghiệm. Từ đó giá thành sản phẩm được thể hiện.

Trên cơ sở tính toán giá nguyên liệu, nhiên liệu, thiết bị phụ trợ, công lao động trực tiếp, gián tiếp, cơ sở hạ tầng, .. giá thành được cộng thêm lãi sản xuất kinh doanh. Giá thành keo cuối cùng được so sánh với giá bán keo trên thị trường.

Xác định chi phí kinh tế của quy trình công nghệ áp dụng trong sản xuất

Chi phí kinh tế của mô hình sản xuất là toàn bộ những chi phí trực tiếp như chi phí đầu tư xây dựng nhà xưởng, máy móc thiết bị, nguyên - nhiên vật liệu, chi phí vận hành và bảo dưỡng ... và chi phí gián tiếp phát sinh khi có sản xuất như chi phí gia

tăng trong sản xuất (nguyên vật liệu tăng, chi phí nhân công...). Những chi phí này bao gồm các chi phí có thể lượng hóa được và không thể lượng hóa được.

- * Các chi phí có thể lượng hóa được:
 - Chi phí vốn đầu tư nhà xưởng, máy móc thiết bị;
 - Chi phí sửa chữa lớn;
 - + Chi phí vận hành hàng năm: Chi phí tiền lương, chi phí nguyên – nhiên vật liệu và năng lượng cho sản xuất, chi phí cho bảo dưỡng và sửa chữa thường xuyên, chi phí cố định (chi phí lãi vay, khấu hao, quản lý).
 - Chi phí khác gia tăng trong sản xuất;
- * Các chi phí không thể lượng hóa được:
 - Thiệt hại do làm thay đổi môi trường sinh thái, ảnh hưởng đến hệ động thực vật;
 - Làm gia tăng chi phí của các ngành kinh tế khác;
 - Chi phí cơ hội của các nguồn lực kinh tế: nước, đất, nguồn vốn, lao động, nguyên – nhiên vật liệu khác.

2.4.NỘI DUNG IV. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN (CÔNG SUẤT NHÀ MÁY 10.000 M³ VÁN GỖ DÁN/NĂM)

2.4.1.NỘI DUNG IV.1. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN SỬ DỤNG KEO NHIỆT RẮN CỦA DỰ ÁN, SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1 VÀ CARB - P2 /E0-F***

Mục tiêu

- Xây dựng được mô hình sản xuất ván gỗ dán công suất đạt 10.000 m³ ván gỗ dán/năm; sản xuất được 1.000 m³ ván gỗ dán (500m³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1, 250 m³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2 và 250 m³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E0 - F***)

Nội dung và Phương pháp nghiên cứu

- + Khảo sát, đánh giá tính năng, công suất của các thiết bị trên dây chuyền sản xuất ván gỗ dán hiện có của nhà máy Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh - Bắc Giang
- + Tính toán thiết bị phù hợp với quy mô của mô hình dựa trên công suất của thiết bị hiện có
- + Lắp đặt, sắp xếp trang thiết bị phục vụ hệ thống thiết bị sản xuất ván gỗ dán đáp ứng công suất 10000m³/năm
- + Áp dụng quy trình kỹ thuật sản xuất ván gỗ dán sử dụng keo MUF - E1. M13 và MUF dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F*** đã hoàn thiện.
- + Nguyên liệu đầu vào được thu mua trên thị trường:
 - Keo được sản xuất từ công ty Cổ phần Vật liệu mới - Chi nhánh bắc Giang, ván gỗ bóc trên thị trường bắc Giang
- + Dự kiến khối lượng từng loại: 1000m³ ván gỗ dán có độ dày ván gỗ sau khi ép

được đánh giá chất lượng theo các chỉ tiêu kỹ thuật của ván dán đạt tiêu chuẩn cho đồ mộc dùng làm nội thất EN 636, EN 314 1& 2, EN 717-3, ASTM D 6007, TCVN 7756, ...)

- Kiểm tra chất lượng sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF của dự án (bao gồm các chỉ tiêu: hàm lượng formaldehyde, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh).

2.4.2.NỘI DUNG IV.2. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN SỬ DỤNG KEO NHIỆT RẮN CỦA DỰ ÁN, SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1 VÀ CARB - P2 /E0-F***

Mục tiêu

Đánh giá được toàn diện về hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB - P2 /E0-F***. Mục tiêu này nhằm xác định được và định lượng được các yếu tố quan trọng liên quan đến hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất, từ khía cạnh chi phí đến lợi ích tài chính mà dự án mang lại.

Nội dung nghiên cứu

Tính toán và phân tích các chỉ số kinh tế và tài chính nhằm đánh giá hiệu quả mà sản phẩm thực nghiệm đem lại cho doanh nghiệp đầu tư là một phần quan trọng trong quá trình đánh giá. Nội dung phân tích bao gồm các khía cạnh sau: Xác định các yếu tố chi phí kinh tế và lợi ích kinh tế trong quá trình sản xuất ván gỗ dán; Tính toán các chi phí liên quan đến xây dựng nhà xưởng, đầu tư vào máy móc và thiết bị, chi phí lãi vay, chi phí nguyên liệu sản xuất... nhằm đảm bảo rằng nhà máy có khả năng đạt công suất sản xuất 10.000m³/năm. Từ việc phân tích và tính toán này, chúng ta sẽ có cái nhìn toàn diện về hiệu quả của mô hình sản xuất sản phẩm được mô tả ở trên.

Phân tích chi phí sản xuất: Xác định và đánh giá chi phí liên quan đến nguyên vật liệu, công nghệ sản xuất, lao động, quản lý và các yếu tố khác có liên quan đến quá trình sản xuất ván gỗ dán. Điều này giúp xác định các khoản chi phí chính và hiểu rõ cơ cấu chi phí trong mô hình sản xuất.

Ước tính lợi nhuận: Đánh giá lợi nhuận dự kiến từ mô hình sản xuất, bao gồm cả lợi nhuận trước và sau thuế. Việc này liên quan đến việc xác định giá trị thêm mà sản phẩm ván gỗ dán mang lại và khả năng tiếp cận thị trường.

Xem xét khả năng cạnh tranh: Đánh giá khả năng cạnh tranh của sản phẩm ván gỗ dán trên thị trường.

Tổng cộng, mục tiêu chính của đề tài là cung cấp một cái nhìn toàn diện về hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB - P2 /E0-F***.

Phương pháp nghiên cứu: Phân tích & Đánh giá

Phương pháp nghiên cứu áp dụng việc phân tích dữ liệu từ thực nghiệm và việc đưa ra dự đoán kinh tế để tiến hành so sánh và đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất ván gỗ dán (công suất nhà máy 10.000 m³ ván gỗ dán/năm). Dữ liệu cụ thể được thu thập từ các doanh nghiệp đã thực hiện sản xuất ván gỗ dán tại địa phương. Các phương pháp thống kê và phân tích dữ liệu sẽ được áp dụng để đưa ra các kết luận

mang tính chính xác và đáng tin cậy. Song song với đó, việc tiến hành khảo sát và phỏng đoán kinh tế sẽ hỗ trợ việc đưa ra những đánh giá tiềm năng về tương lai việc sản xuất và chế biến gỗ.

Phân tích các chỉ tiêu thể hiện quan hệ giữa chi phí sản xuất trên cơ sở áp dụng quy trình sản xuất thực nghiệm. Từ đó giá thành sản phẩm được thể hiện.

Trên cơ sở tính toán giá nguyên liệu, nhiên liệu, thiết bị phụ trợ, công lao động trực tiếp, gián tiếp, cơ sở hạ tầng, .. giá thành được cộng thêm lãi sản xuất kinh doanh. Giá thành keo cuối cùng của sản phẩm ván gỗ dán CARB-P2/E0/E1/ F*** được so sánh với giá bán sản phẩm cùng loại trên thị trường.

Phương pháp này sẽ sử dụng một loạt các chỉ số động để đánh giá hiệu quả:

Phương pháp dùng các chỉ tiêu động: Giá trị hiện tại thuần NPV (Net Present Value), tỷ suất sinh lợi nội bộ IRR (Internal Rate of Return), thời gian hoàn vốn (Thv) và độ nhạy của việc đầu tư.

Tỷ suất sinh lợi nội bộ IRR (Internal Rate of Return): Độ nhạy của việc đầu tư, sẽ xem xét tác động của biến đổi các yếu tố đầu vào, như đơn giá sản phẩm và chi phí sản xuất, đến các chỉ số kinh tế và tài chính. Điều này giúp xác định mức độ nhạy cảm của mô hình đối với các thay đổi trong môi trường kinh doanh.

Thời gian hoàn vốn (Thv): Sẽ tính toán thời gian mà doanh nghiệp cần để thu hồi lại số vốn đã đầu tư ban đầu. Thv sẽ giúp đánh giá tốc độ thu hồi vốn và tính khả thi của mô hình.

Tính toán và phân tích các chỉ tiêu kinh tế, tài chính nhằm đánh giá hiệu quả mà sản phẩm thực nghiệm mang lại đối với doanh nghiệp đầu tư. Nội dung phân tích gồm các nội dung sau: Xác định các chi phí kinh tế, lợi ích kinh tế trong quy trình sản xuất keo; Tính toán các chi phí cơ sở hạ tầng, máy móc thiết bị, chi phí lãi vay, chi phí nhiên nguyên vật liệu...để nhà máy có thể đạt công suất sản xuất 10000 tấn/năm. Thông qua phân tích, đánh giá hiệu quả của mô hình sản xuất sản phẩm nêu trên.

Xác định chi phí kinh tế của quy trình công nghệ áp dụng trong sản xuất

Chi phí kinh tế của mô hình sản xuất là toàn bộ những chi phí trực tiếp như chi phí đầu tư xây dựng nhà xưởng, máy móc thiết bị, nguyên - nhiên vật liệu, chi phí vận hành và bảo dưỡng ... và chi phí gián tiếp phát sinh khi có sản xuất như chi phí gia tăng trong sản xuất (nguyên vật liệu tăng, chi phí nhân công...). Những chi phí này bao gồm các chi phí có thể lượng hóa được và không thể lượng hóa được.

* Các chi phí có thể lượng hóa được:

- Chi phí vốn đầu tư nhà xưởng, máy móc thiết bị;
- Chi phí sửa chữa lớn;

+ Chi phí vận hành hàng năm: Chi phí tiền lương, chi phí nguyên – nhiên vật liệu và năng lượng cho sản xuất, chi phí cho bảo dưỡng và sửa chữa thường xuyên, chi phí cố định (chi phí lãi vay, khấu hao, quản lý).

- Chi phí khác gia tăng trong sản xuất;

* Các chi phí không thể lượng hóa được:

- Thiệt hại do làm thay đổi môi trường sinh thái, ảnh hưởng đến hệ động thực vật;
- Làm gia tăng chi phí của các ngành kinh tế khác;
- Chi phí cơ hội của các nguồn lực kinh tế: nước, đất, nguồn vốn, lao động, nguyên – nhiên vật liệu khác.

Xác định các lợi ích kinh tế của quy trình công nghệ áp dụng trong sản xuất

Ở đây cần xác định đầy đủ những lợi ích mà mô hình sản xuất đem lại. Khi xác định lợi ích của mô hình sản xuất cần phân biệt rõ lợi ích ở đây được so sánh trong hai trường hợp: có mô hình sản xuất và không có mô hình sản xuất. Lợi ích kinh tế có nhiều loại, khi phân tích cần xác định đầy đủ các loại lợi ích, phân biệt rõ các loại lợi ích mà các chủ thể được hưởng.

Những lợi ích bao gồm: lợi ích trực tiếp, lợi ích gián tiếp, đem lại cho Chủ đầu tư, lợi ích mà xã hội được hưởng: lợi ích cho người sử dụng, lợi ích trước mắt, lợi ích lâu dài, lợi ích trong ngành, lợi ích ngoài ngành... Các lợi ích lại có lợi ích có thể lượng hóa được (lợi ích tính được bằng tiền) và lợi ích không thể lượng hóa được bằng tiền (lợi ích về văn hóa, xã hội...). Để đơn giản tính toán, trong phần này người ta chỉ xác định những loại lợi ích chủ yếu có thể lượng hóa được.

CHƯƠNG III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1.NỘI DUNG I: HOÀN THIỆN QUY TRÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF ĐỂ SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB - P2/E0– F* CHO DOANH NGHIỆP SẢN XUẤT VÁN DÁN TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC GIANG.**

1.1.NỘI DUNG I.1: Nghiên cứu bổ sung hệ thống thiết bị phụ trợ để sản xuất keo nhiệt rắn MUF dùng cho ván dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0 – F***

1.1.1 Hoàn thiện hệ thống cấp nhiệt bán tự động đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định:

1.1.1.1 Nghiên cứu xác định kết cấu và nguyên lý làm việc của hệ thống cấp nhiệt bán tự động

Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống thiết bị tổng hợp keo công suất 10 tấn/mẻ

Thiết bị tổng hợp keo là một phần rất quan trọng trong công nghệ sản xuất keo qua khả năng duy trì ổn định điều kiện phản ứng. Việc duy trì ổn định chế độ sản xuất keo quyết định phần lớn tới chất lượng của keo dán. Dự án lựa chọn sản xuất keo MUF-E1.M13 có quy trình sản xuất keo cụ thể như sau: giai đoạn 1 là khuấy trộn và gia nhiệt đến 75°C, giai đoạn 2 ổn định nhiệt 75°C trong thời gian 30 phút và tăng nhiệt đến 85°C, giai đoạn 3 là ổn định nhiệt 85°C trong 30 phút; giai đoạn 4 là làm lạnh đến 40°C trong thời gian 1h30 phút đến 2 giờ. Ngoài ra căn cứ vào công suất thiết bị tổng hợp là 10 tấn/ mẻ nấu. Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị là hệ thống cấp nhiệt phải đáp ứng được nhiệt và chế độ điều chỉnh nhiệt theo từng giai đoạn của quy trình tổng hợp keo. Nhiệt độ cung cấp dung dịch keo qua hệ thống điều khiển nhiệt độ cấp trực tiếp vào hệ thống gia nhiệt dạng xoắn đảm bảo tốc độ tăng nhiệt của dung dịch là 1°/phút.

Keo MUF – E1. M13 sau khi được tổng hợp đáp ứng được các tiêu chuẩn CARB P2 / E0 – F*** là công nghệ sản xuất keo sạch và ván gỗ dán sạch với hàm lượng phát thải độc tố formaldehyde ra môi trường ở mức siêu thấp; nhằm đáp ứng tiêu chuẩn môi trường sản xuất an toàn và sử dụng an toàn các sản phẩm keo và ván gỗ dán xuất khẩu.

Mô tả cấu tạo hệ thống thiết bị tổng hợp keo (hình 32):

Thiết bị tổng hợp keo công suất 10 tấn/ mẻ;

Dung tích làm việc: 10000 lít;

Tốc độ khuấy : 50 – 100 vòng/ phút;

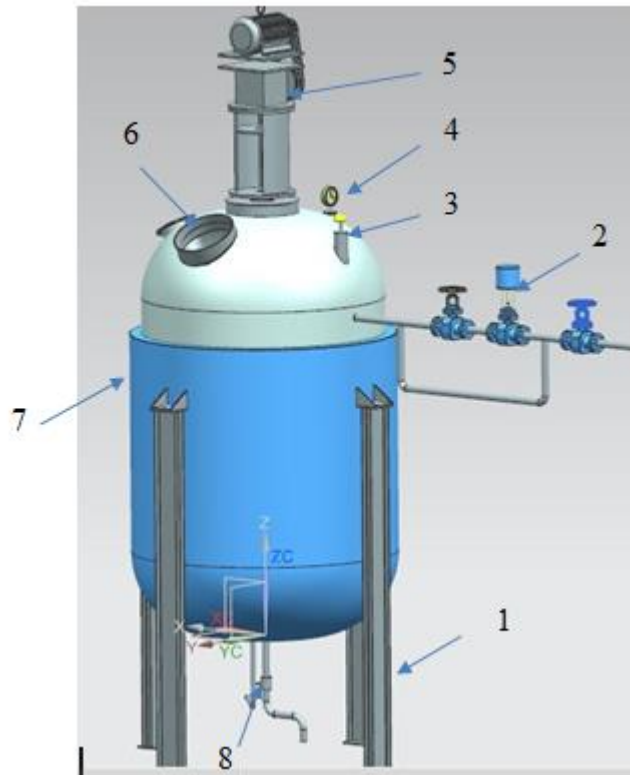
Động cơ khuấy 11kW, Sử dụng điện áp 3 pha;

Hệ thống cấp nhiệt: hơi quá nhiệt, nhiệt cấp đến 90°C;

Hệ thống cánh khuấy: 2 tầng;

Hệ thống đo nhiệt và khống chế nhiệt độ bán tự động;

Vật liệu: Inox chống gỉ.



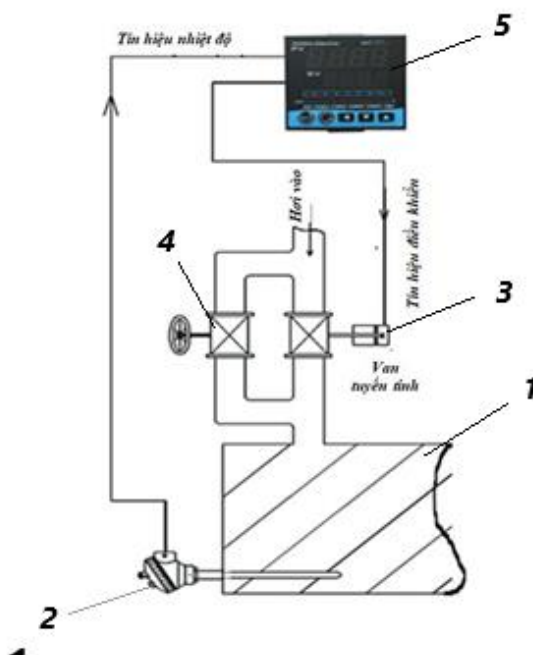
Hình 29. Sơ đồ cấu tạo của hệ thống thiết bị nồi nấu keo

1- Khung đỡ nồi, 2- Hệ thống cấp nhiệt, 3- Cảm biến đo nhiệt; 4- Đồng hồ đo áp; 5- Hệ thống động cơ khuấy; 6 – Cửa nạp nguyên liệu; 7- Vỏ nồi; 8 – Cửa ra keo

1.1.1.2. Nghiên cứu lựa chọn nguyên lý làm việc của hệ thống cấp nhiệt bán tự động cho nồi keo công suất 10 tấn/mẻ

Theo như phân tích ở phần 1.2. Nguyên lý của thiết bị sản xuất keo đang có trên thị trường đều hoạt động theo các nguyên lý gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt hoặc gia nhiệt bằng điện. Căn cứ vào quy trình tổng hợp keo và thiết bị hiện đang sử dụng thì hệ thống cấp nhiệt cho nồi nấu keo sử dụng gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt. Hệ thống cấp nhiệt cho thiết bị hiện đang có là thủ công, nhiệt độ được điều khiển bằng cách mở hoặc khóa hệ thống van.

Dự án đã lựa chọn nguyên lý làm việc hệ thống cấp nhiệt của thiết bị sản xuất keo quy mô 10 tấn/ mẻ, hoạt động theo nguyên lý gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt, nhiệt được tạo ra bằng hơi quá nhiệt qua hệ thống van tuyến tính điều khiển nhiệt bán tự động đến dàn gia nhiệt trong nồi, dàn nhiệt có dạng ống xoắn bên trong lớp vỏ và truyền nhiệt trực tiếp cho dung dịch keo. Đây là một thiết bị có nhiều ưu điểm như quá trình gia nhiệt nhanh và điều khiển lượng nhiệt cấp cho nồi bằng phương pháp tự động hoặc thủ công theo quy trình tổng hợp của keo, cấp nhiệt đơn giản, chi phí năng lượng thấp, đã được áp dụng phổ biến ở những cơ sở sản xuất có quy mô lớn (hình 33)



Hình 30. Sơ đồ nguyên lý làm việc của hệ thống cấp nhiệt bán tự động

1. Nồi nấu; 2. Cảm biến nhiệt độ; 3. Van điện tuyến tính;
4. Van cầu; 5. Bộ điều khiển

** Nguyên lý hoạt động của hệ thống cấp nhiệt bán tự động:*

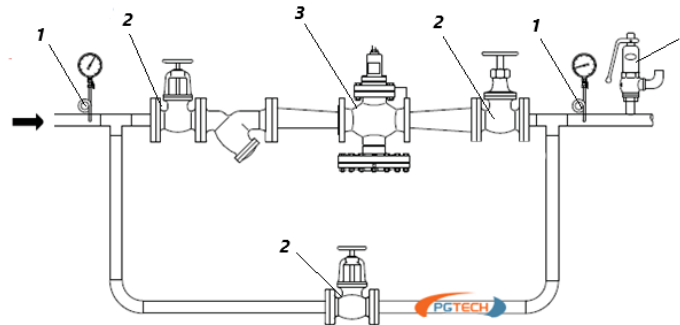
Nguồn nhiệt được lấy từ nồi hơi theo đường ống dẫn cấp qua hệ thống van đến nồi nấu keo (1). Nhiệt độ xác định trong nồi nấu keo sẽ thông qua cảm biến nhiệt (2) và truyền tín hiệu đến bộ điều khiển (5), bộ điều khiển xử lý thông tin sau đó truyền tín hiệu điều khiển đến van điện tuyến tính (3) để đóng hoặc mở cửa van. Độ mở của cửa van sẽ cung cấp hơi quá nhiệt cho giàn gia nhiệt bên trong và xung quanh thành nồi trong quá trình tổng hợp keo tỷ lệ tuyến tính với cường độ dòng điện từ bộ điều khiển đưa vào van nhằm điều chỉnh nhiệt độ trong quá trình nấu theo yêu cầu. Van cầu điều khiển bằng tay được bố trí song song với van điện có công dụng phòng khi van điện không hoạt động vì một lý do nào đó.

1.1.1.3. Nghiên cứu lựa chọn kết cấu của hệ thống cấp nhiệt bán tự động cho nồi keo công suất 10 tấn/mẻ

Hệ thống cấp nhiệt bán tự động cho thiết bị sản xuất keo 10 tấn /mẻ cần áp suất hơi vào khoảng 3.0 at, bao gồm các bộ phận: Đường ống dẫn nhiệt (đường ống dẫn hơi quá nhiệt), van cầu điều khiển bằng tay, van điện, đồng hồ, cảm biến nhiệt, đồng hồ hiển thị nhiệt độ được thể hiện như hình 34.

Trong hệ thống cấp nhiệt thì các loại van có vai trò riêng biệt, là thiết bị dùng để điều chỉnh hoặc kiểm soát dòng chảy của môi chất (chất lỏng, khí, rắn, hơi...) trong đường ống. Van hoạt động bằng cách đóng mở hoàn toàn hoặc 1 phần dòng chảy của lưu chất. Khi van mở, lưu chất sẽ chảy từ nơi áp suất cao đến nơi có áp suất thấp. Van Được sử dụng rộng rãi ở trong hệ thống công nghiệp như sản xuất thực phẩm, sản xuất thức ăn gia súc, sản xuất hoá chất, sản xuất nước giải khát, các ngành xử lý nước thải,

trường học, bệnh viện... Trong thực tế, các loại van có nhiều mẫu, chủng loại và kích thước khác nhau. Dựa vào yêu cầu sử dụng (môi chất sử dụng, vị trí lắp đặt, vị trí đóng/ mở...) để có thể lựa chọn loại van phù hợp với nhu cầu sản xuất.



Hình 31. Sơ đồ hệ thống cấp nhiệt bán tự động

1. Đồng hồ áp suất; 2. Van cầu điều khiển bằng tay;

3. Van điện tỷ lệ (tuyến tính); 4. Van an toàn

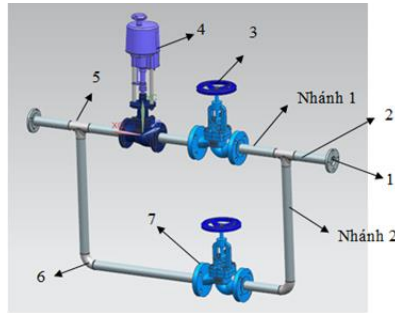
** Các yếu tố ảnh hưởng đến sự làm việc của van:*

- *Môi chất sử dụng:* Đây là yếu tố kỹ thuật, là một phần trong việc ảnh hưởng tuổi thọ của van. Bởi các vật liệu cấu tạo thành các loại van sẽ phù hợp với từng môi trường, điều kiện làm việc là khác nhau. Việc xác định đúng môi chất (môi trường làm việc) sẽ giúp lựa chọn thiết bị phù hợp với mục đích sử dụng cũng như giá thành sản phẩm.

- *Nhiệt độ, áp suất:* Nhiệt độ và áp suất cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến van, mỗi loại van được cấu thành từ những vật liệu khác nhau do đó khả năng chịu đựng nhiệt độ, áp suất là khác nhau. Vậy nên cần lưu ý kỹ yếu tố này.

** Lựa chọn kết cấu của hệ thống cấp nhiệt bán tự động*

Căn cứ vào mục đích, yêu cầu sử dụng, kết cấu của hệ thống thiết bị tổng hợp keo với công suất 10 tấn/m². Kế thừa hệ thống cấp nhiệt đang được sử dụng phổ biến trong thực tế sản xuất (hình 3.3), đề tài lựa chọn hệ thống cấp nhiệt bán tự động cho thiết bị tổng hợp keo công suất 10 tấn/ m² (hình 3.4) bao gồm: Hệ thống đường ống cấp nhiệt từ nồi hơi vào nồi (1), giữa đường cấp nhiệt được chia ra làm 2 nhánh để lắp hệ thống van, nhánh 1 lắp van điện tỷ lệ nối tiếp với van cầu điều khiển bằng tay để phòng khi van điện không hoạt động vì một lý do nào đó. Nhánh 2 lắp van cầu song song với nhánh một để phòng khi nhánh 1 không hoạt động thì hơi quá nhiệt sẽ theo đường nhánh 2 đến gia nhiệt cho hệ thống tổng hợp keo, tránh hiện tượng gia nhiệt ngắt quãng (hình 35).



Hình 32. Kết cấu hệ thống cấp nhiệt bán tự động

1 - Mặt bích ; 2- Đường ống cấp nhiệt; 3- Van cầu; 4 – Van điện điều khiển;

5 - Cút T; 6 – Cút góc; 7 – Van cầu

1.1.1.4. Tính toán, lựa chọn các phần tử chính của hệ thống cấp nhiệt bán tự động

Tính toán đường ống hệ thống cấp nhiệt bán tự động

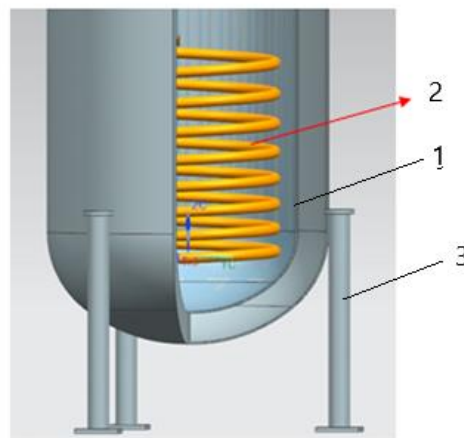
a). Xác định lưu lượng hơi quá nhiệt cần cung cấp tương ứng với từng gia đoạn trong quá trình tổng hợp keo MUF-E1.M13

* Xác định khối lượng nguyên liệu gia nhiệt

* Xác định lưu lượng hơi quá nhiệt cần thiết

* Xác định đường kính đường ống cấp nhiệt:

Để thuận tiện cho lắp ráp, ta chọn đường ống cấp hơi có đường kính bằng đường kính ống xoắn gia nhiệt nồi nấu (hình) nên chọn $d = 48 \text{ mm}$



Hình 33. Hệ thống gia nhiệt cho nồi nấu keo

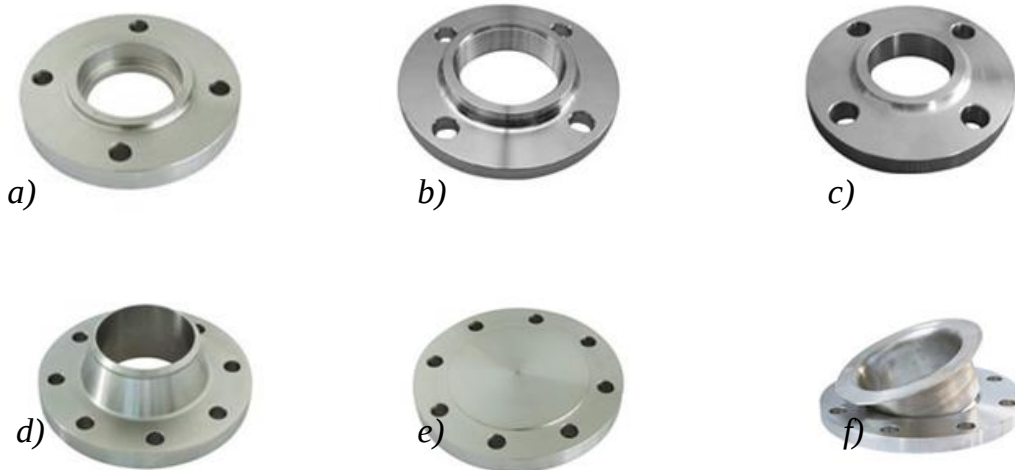
1. Nồi nấu keo; 2. Ống xoắn gia nhiệt; 3. Khung giá đỡ

Dựa vào bảng quy đổi ống có đường kính 48 mm quy đổi sang hệ DN của đường ống thì tương đương DN40

Tính toán thiết kế mặt bích nối ống

a). Lựa chọn kết cấu mặt bích

Mặt bích là các chi tiết có hình dạng dẹt, hình tròn, hình vuông hoặc có dạng oval được đục lỗ nhằm mục đích kết nối với các bộ phận khác nhờ liên kết bulong. Có rất nhiều loại chi tiết máy, các loại tấm bản mã, kết cấu thép đều được gọi chung là mặt bích. Mỗi loại đều có những công dụng khác nhau, tùy vào từng mục đích sử dụng cụ thể.



Hình 34. Các loại mặt bích thường dùng

Căn cứ vào mục đích sử dụng, ta chọn loại mặt bích có hình dạng như hình (a)

- Chọn vật liệu chế tạo: Thép CT3

b). Tính chọn kích thước

Để đảm bảo chất lượng, kiểm soát được thông số áp lực làm việc và nhiệt độ làm việc của mặt bích ta chọn kích thước mặt bích theo tiêu chuẩn, cụ thể như sau:

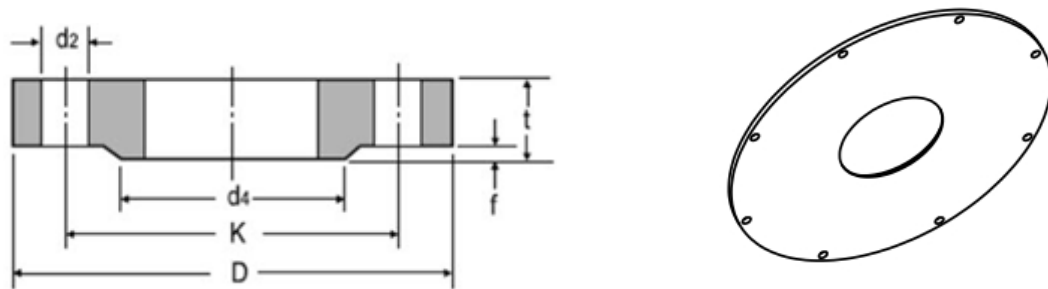
* Các tiêu chuẩn kích thước mặt bích cơ bản phổ biến hiện nay:

Tiêu chuẩn mặt bích JIS (JIS 5K, JIS 10K, JIS 16K, JIS20K) – Tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản.

Tiêu chuẩn mặt bích DIN (DIN PN16, DIN PN25, DIN PN40...) – Tiêu chuẩn Đức.

Tiêu chuẩn mặt bích ANSI (ANSI 125, ANSI 150#, ANSI 300#, ANSI 600#...) – Tiêu chuẩn hiệp hội kỹ sư cơ khí Hoa Kỳ.

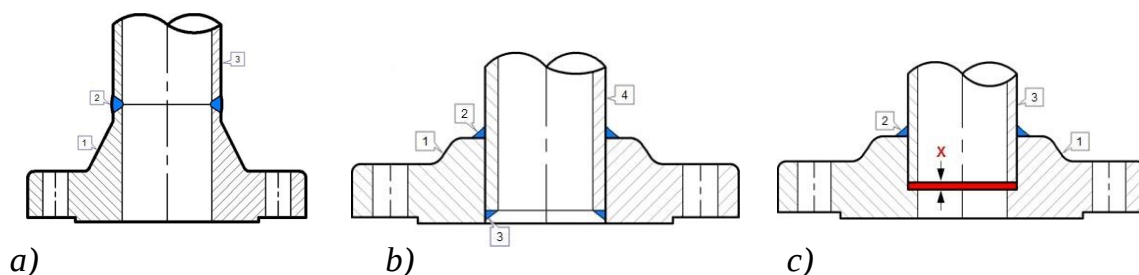
Căn cứ vào thông số kỹ thuật tiêu chuẩn, ta chọn mặt bích DIN PN25, đáp ứng áp suất làm việc 25 bar với các kích thước thông số ở bảng 3.1. Ta có được thông số kích thước mặt bích liên kết với ống DN40 như sau: đường kính bích $D = 150$ mm, chiều dày của bích $t = 18$ mm, đường kính tâm lỗ liên kết bích $K = 110$ mm, đường kính lỗ bắt bulong $d_2 = 18$ mm, trọng lượng của bích 2.35 kg.



Hình 35. Mặt bích kết nối hệ thống cấp

Trong kết nối đường ống sử dụng mặt bích tiêu chuẩn. Để tránh rò rỉ lưu chất, người ta thường sử dụng các loại gioăng làm kín. Tùy yêu cầu cụ thể, các loại gioăng có thể chịu được nhiệt độ và áp suất làm việc khác nhau.

c). *Lựa chọn phương pháp kết nối mặt bích:*



Hình 36. Các phương pháp kết nối mặt bích

a). Mặt bích hàn cổ; b). Mặt bích hàn trượt; c). Mặt bích hàn bọc đúc

Căn cứ vào mục đích sử dụng, ta chọn loại kết nối mặt bích với thân vỏ bình sinh hàn cũng như đường ống dẫn hơi là loại: Mặt bích hàn cổ.

Tính toán, lựa chọn van của hệ thống cấp nhiệt bán tự động

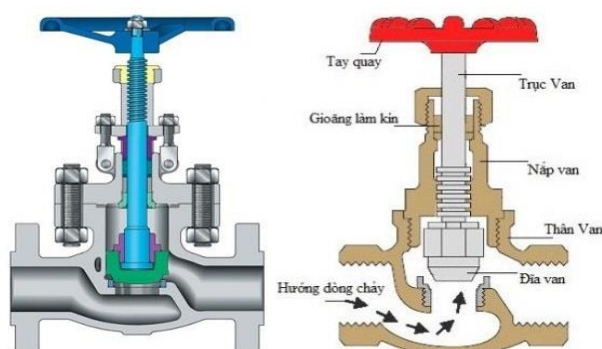
Theo kết cấu của hệ thống cấp nhiệt cho nồi tổng hợp keo đã được lựa chọn (hình 3.5), ta thấy hệ thống điều khiển bán tự động lượng nhiệt (hơi nóng) cung cấp cho bộ phận gia nhiệt của nồi gồm các van cầu, van điều khiển và cảm biến nhiệt độ.

Van cầu

Van cầu thường được lắp đặt ở ống cấp hơi tại vị trí đầu hoặc cuối đường ống. Mục đích đóng, mở hoặc điều tiết dòng lưu chất đi qua giúp kiểm soát lưu lượng hơi cho bộ gia nhiệt, bộ trao đổi nhiệt đảm bảo chính xác.

a). *Cấu tạo van cầu:*

Cấu tạo van cầu được thể hiện hình 3.9 bao gồm các bộ phận chính: Tay quay, trục van, gioăng làm kín, nắp van, thân van, đĩa van.



Hình 37. Sơ đồ cấu tạo van cầu

Van cầu có dạng van chữ Y hay còn gọi van cầu hơi yên ngựa, có ty van nằm nghiêng so với trục nằm ngang của cổng vào, cổng ra. Van cầu được dùng khi điều tiết dòng chảy vì khi đó cửa van sẽ nằm trong dòng chảy, độ ăn mòn đồng đều hơn nên vòng làm kín và cửa van vẫn sẽ đóng kín sau một thời gian dài hoạt động. Van được ứng dụng phổ biến trong hệ thống lò hơi, lò sấy có điều kiện nhiệt độ cao, áp lực lớn. Van cầu thường được lắp đặt ở ống cấp hơi tại vị trí đầu hoặc cuối đường ống. Mục đích đóng, mở hoặc điều tiết dòng lưu chất đi qua giúp kiểm soát lưu lượng hơi cho bộ gia nhiệt, bộ trao đổi nhiệt đảm bảo chính xác.

b). Nguyên lý của van cầu

Van vận hành nhờ hệ thống truyền động gồm tay quay vô lăng – trục van – đĩa van. Khi đĩa van ở vị trí bịt kín vách ngăn giữa hai nửa trong thân van thì lúc đó van đang ở trạng thái đóng. Khi điều khiển tay quay vô lăng làm cho đĩa van di chuyển ra khỏi vị trí vách ngăn, dòng lưu chất sẽ đi qua bằng khoảng trống trên vách ngăn thì lúc này van đang ở trạng thái mở.

c). Ưu điểm của van cầu

Van cầu là loại van có khả năng đóng ngắt dòng chảy tốt.

Van làm việc tốt nhất trong việc điều tiết lưu lượng của lưu chất trong hệ thống đường ống so với các loại van khác

Có hành trình đóng mở ngắn hơn so với van cổng do đó thao tác hoạt động đóng/mở nhanh hơn.

Dễ dàng bảo hành, bảo dưỡng và sửa chữa vì phần nắp van có thể tháo ra, đĩa van, phần đệm có thể tháo dễ dàng

Tần suất hoạt động cao hơn van cổng vì đĩa của van cầu ít bị sỏi mòn hơn.

Có nhiều chủng loại như van cầu góc, van cầu xiên, van chữ ngã, phù hợp với nhiều lựa chọn và ứng dụng khác nhau.

d). Lựa chọn van

- Chọn loại van: Van cầu;
- Lựa chọn kiểu kết nối: Mặt bích theo tiêu chuẩn DIN;
- Chọn vật liệu thân van: Thép hợp kim;
- Áp suất làm việc của van: 10 bar;
- Phương pháp vận hành: Tay xoay;

Thông số kỹ thuật của van cầu

Thông số cơ bản van cầu nối bích

Kích cỡ van: DN40

Vật liệu chế tạo: Gang cầu

Kiểu lắp mặt bích

Tiêu chuẩn mặt bích: DIN

Áp lực làm việc PN16

Nhiệt độ làm việc: 0 ~ 400 độ C

Môi trường sử dụng: Hơi nóng



Hình 38. Van cầu DN40

Van điều khiển tuyến tính

Van điều khiển tuyến tính có loại là điều khiển bằng điện và điều khiển bằng khí nén, căn cứ vào điều kiện sử dụng lựa chọn van điều khiển bằng điện. Ưu điểm của van này là đóng mở nhanh, độ bền cao, hoạt động ổn định, tiêu hao ít năng lượng, cấu tạo nhỏ gọn, lắp đặt đơn giản.

a). Cấu tạo van điều khiển tuyến tính

Cấu tạo van điều khiển tuyến tính gồm 3 bộ phận chính:

Thân van: Van cầu

Bộ actuator – bộ điều khiển tuyến tính: Bộ điều khiển của van có tích hợp các công tắc chọn chế độ thường đóng và chế độ thường mở, chế độ dừng tại chỗ khi mất tín hiệu điều khiển hoặc tự động đóng van. Bộ tín hiệu điều khiển tuyến tính 4 - 20mA



Hình 39. Cấu tạo van điều khiển bằng điện

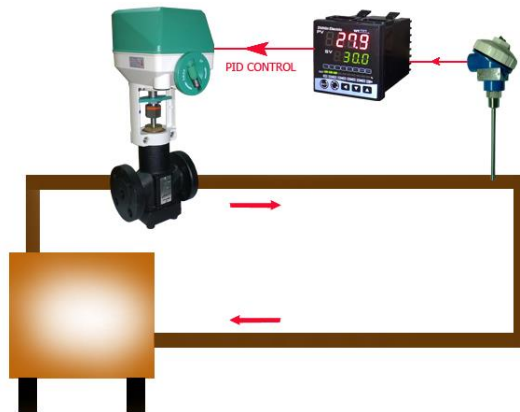
b). Nguyên lý làm việc của van cầu điện từ

Van điện từ là một thiết bị cơ điện, hoạt động đóng mở và kiểm soát dòng lưu chất dựa vào lực hút từ trường được sinh ra từ cuộn coil của van. Ưu điểm của dòng van này là đóng mở nhanh, độ bền cao, hoạt động ổn định, tiêu hao ít năng lượng, cấu tạo nhỏ gọn, lắp đặt đơn giản. Đây cũng chính là lý do van điện từ được ứng dụng phổ biến trong hệ thống lò hơi.

Van điện từ được điều khiển bởi dòng điện 220V, thông qua một cuộn dây dẫn. Về cơ chế hoạt động, nếu không có điện, van sẽ ở trạng thái đóng, khi có dòng điện chạy qua, van sẽ được mở để lưu thông chất. Vì vậy van điện từ có chức năng kiểm soát dòng chảy của chất lỏng hoặc chất khí, thường được dùng trong hệ thống.

c). Nguyên lý hoạt động van điều khiển

Van được đóng mở hoàn toàn tự động nhờ vào bộ actuator. Để bộ phận actuator có thể hiểu và chấp hành cho van đóng hay mở thì cần có thêm một board nhận dạng tín hiệu tuyến tính hoặc on/off từ thiết bị điều khiển.



Hình 40. Sơ đồ nguyên lý hoạt động của van điện

d). Lựa chọn van điều khiển

Căn cứ vào mục đích sử dụng, lưu lượng và áp suất hơi quá nhiệt để chọn van tuyến tính có những thông số sau:



Hình 41. Van điện tuyến tính DN40

Thông số kỹ thuật của van tuyến tính

Kích thước: DN40;

Thân van: Gang; Đĩa, Trục: Inox 304;

Gioăng: Cao su tổng hợp

Nhiệt độ: -50 độ C đến Max 480 độ C

Áp suất PN10: 0 ~ 25bar

Kiểu lắp: Mặt bích

Kiểu kết nối: Mặt bích

Tiêu chuẩn: DIN PN16

Chế độ điều khiển: ON/OFF hoặc tuyến tính.

Môi trường: Hơi nóng, nước, hóa chất...

Xuất xứ: Đài loan

Cảm biến nhiệt độ

Cảm biến nhiệt độ là một thiết bị đầu dò điện trở hoặc là cặp nhiệt điện giúp đo sự biến đổi về nhiệt độ của vật cần đo. Khi nhiệt độ có sự thay đổi lớn thì các cảm biến sẽ đưa ra một tín hiệu, từ đó các bộ đọc sẽ đọc và quy ra thành một con số cụ thể. Thiết bị cảm biến nhiệt được sử dụng trong việc điều khiển môi trường, xử lý hóa chất, bộ xử lý thực phẩm, thiết bị y tế,... Hiện nay, loại cảm biến được sử dụng phổ biến nhất là

hiệt kế, được sử dụng để đo nhiệt độ, chất lỏng và chất khí, ứng dụng trong các phòng nghiên cứu khoa học.



Hình 42. Cảm biến nhiệt độ

a). Cấu tạo của cảm biến nhiệt độ:

Thiết bị đo cảm biến nhiệt độ thường được cấu thành từ 2 dây kim loại được gắn vào đầu nóng và đầu lạnh. Ngoài ra chúng còn được cấu tạo bởi các bộ phận như sau:

Cảm biến: Bộ phận quan trọng nhất cho biết độ chính xác của toàn bộ thiết bị cảm biến. Bộ sản phẩm này được đặt bên trong vỏ bảo vệ sau khi đã kết nối với đầu nối.

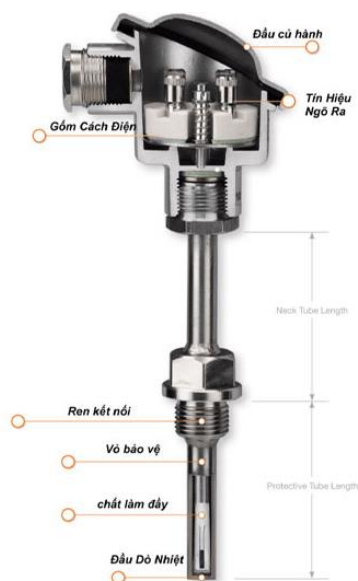
Dây kết nối: Bộ phận này được kết nối bằng 2, 3 hoặc 4 dây, phụ thuộc hoàn toàn vào điều kiện sử dụng đầu đo.

Chất cách điện: Đây là bộ phận đóng vai trò làm chất cách điện giữa đoạn mạch và thực hiện cách điện giữa các dây nối với phần vỏ bảo vệ.

Chất làm đầy: Là bột alumina được làm mịn, sấy khô và rung với chức năng là lấp đầy các khoảng trống để bảo vệ khỏi các tác động từ bên ngoài.

Lớp vỏ: Bộ phận này được dùng làm bảo vệ bộ phận cảm biến, dây kết nối.

Đầu kết nối: Thường được làm từ vật liệu cách điện, chứa cá bảng mạch cho phép kết nối với các điện trở.



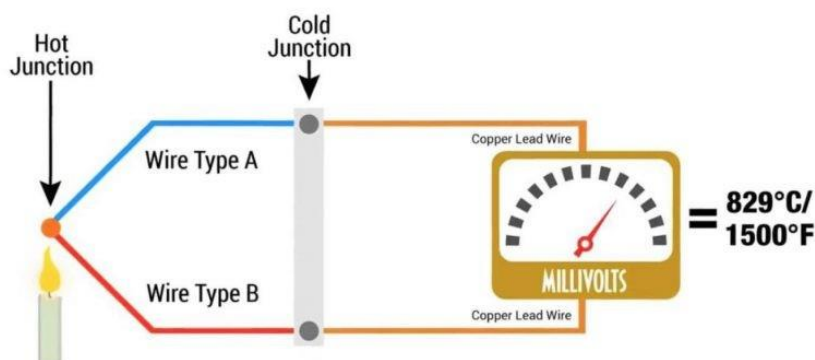
Hình 43. Cấu tạo cảm biến nhiệt độ

b). Nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt:

Cảm biến nhiệt độ được hoạt động dựa vào sự thay đổi điện trở của kim loại so với sự thay đổi nhiệt độ vượt trội. Khi có sự chênh lệch nhiệt độ giữa đầu nóng và đầu lạnh sẽ có một sức điện động V được phát sinh ở phần đầu lạnh. Lúc này, nhiệt độ ở đầu lạnh sẽ luôn được ổn định và đo được, phụ thuộc vào chất liệu.

Nguyên lý hoạt động này chủ yếu dựa trên mối quan hệ giữa kim loại và nhiệt độ, khi nhiệt độ bằng 0 thì điện trở sẽ ở mức $100\ \Omega$, điện trở của kim loại tăng lên khi nhiệt độ tăng lên và ngược lại.

Chính vì nguyên lý hoạt động này mà hiện nay các loại cặp nhiệt độ được sản xuất với các sức điện động khác nhau: E, J, K, R, S, T.



Hình 44 Nguyên lý làm việc của cảm biến nhiệt độ (thermocouple

c). Phân loại các cảm biến nhiệt độ:

Hiện nay có nhiều cảm biến nhiệt độ được sản xuất và có 4 loại được sử dụng phổ biến có thể kể đến như sau:

Cặp nhiệt điện: Cảm biến cặp nhiệt điện là sản phẩm được sử dụng nhiều nhất với đặc điểm chắc chắn, chi phí thấp, tự cấp nguồn và có thể sử dụng cho khoảng cách xa.

Thiết bị này được sử dụng niêm phong bên trong tấm chắn gốm hoặc kim loại. Một số loại cặp nhiệt được sử dụng phổ biến như: K, J, T, R, E, S, N và B

Đầu dò điện trở: Đầu dò điện trở cũng là một cảm biến nhiệt cho kết quả đo chính xác. Cảm biến này được làm từ bạch kim, đồng, niken,... có phạm vi rộng, khả năng đo nhiệt độ tốt trong khoảng 270°C đến $+ 850^{\circ}\text{C}$.

Nhiệt điện trở: Đây là một trong những cảm biến nhiệt độ tương đối rẻ tiền và dễ sử dụng. Sản phẩm được làm từ Mangan, oxit của niken nên độ bền không được tốt. Tuy nhiên, loại thiết bị này đem đến độ nhạy cao, kết quả khá chính xác.

Nhiệt kế: Một thiết bị được sử dụng để đo chất rắn, chất lỏng, chất khí đó là nhiệt kế. Loại này có chứa chất lỏng thủy ngân trong ống thủy tinh. Thể tích của nhiệt kế tỷ lệ với tuyến tính với nhiệt độ, khi nhiệt độ tăng thể tích cũng sẽ tăng theo.

Cảm biến bán dẫn: Cảm biến bán dẫn (IC) là sản phẩm được sử dụng nhiều nhất, đem đến độ tuyến tính cao, kết quả nhiệt độ chính xác trong phạm vi 55°C đến $+ 150^{\circ}\text{C}$.

d). Lựa chọn cảm biến nhiệt độ

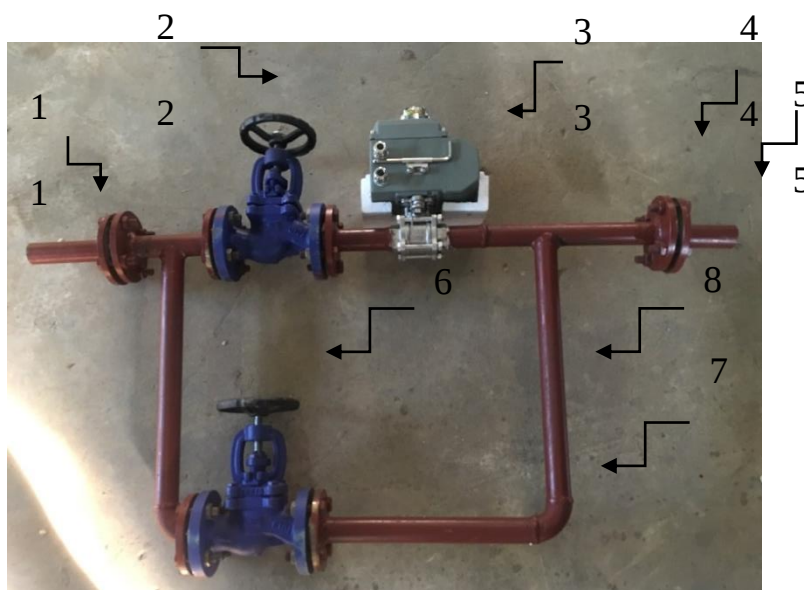
Căn cứ vào yêu cầu kỹ thuật cảm biến nhiệt, dựa vào điều kiện sử dụng, đề tài lựa chọn cảm biến nhiệt được sử dụng phổ biến với các thông số kỹ thuật như sau:

- Loại cảm biến: Dạng đầu củ hành
- Phạm vi đo: Nhiệt độ: 0~700 độ C,
- Đường kính: 10 mm
- Chiều dài đầu dò: 800 mm
- Vật liệu: thép không gỉ 201

1.1.1.5 Chế tạo, lắp ráp hệ thống cấp nhiệt bán tự động

Từ các kết quả tính toán thiết kế, đề tài đã tiến hành chế tạo mẫu hệ thống cấp nhiệt bán tự động bao gồm: Hệ thống van cấp nhiệt, các chi tiết, bộ phận liên quan của hệ thống cấp nhiệt và được thể hiện trên hình 48, tủ điện điều khiển được thể hiện trên hình 49.

Hồ sơ bản vẽ thiết kế chế tạo: Tập bản vẽ chi tiết trong phần phụ lục



Hình 45. Chế tạo, lắp ráp hệ thống van cấp nhiệt bán tự động

Ống cấp nhiệt đầu vào; 2- Van cầu ; 3- Van điện điều khiển ; 4- Bích liên kết;
5- Ống cấp nhiệt vào nồi; 6- Van cầu; 7- Cút góc; 8- Ống thép đúc dẫn hơi quá nhiệt



Hình 46. Tủ điều khiển hệ thống cấp nhiệt bán tự động

a- Công tắc điều khiển; b- Các thiết bị điện, bảng điện và mạch điện điều khiển hệ thống van điện cấp nhiệt cụ thể gồm có Aptomat, rowle, cầu đấu, ...

Điều kiện lắp đặt,

a) Chuẩn bị đủ các bộ phận của hệ thống cấp nhiệt bán tự động như Hình 48 và tính toán thiết kế (1.1.1.4), bao gồm:

- Ống cấp nhiệt đầu vào
- Van cầu
- Van điện điều khiển hơi quá nhiệt
- Bích liên kết;
- Ống cấp nhiệt vào nồi;
- Van cầu;
- Cút góc;
- Ống thép đúc dẫn hơi quá nhiệt

b) Lưu ý

Hệ thống thiết bị bán tự động, khi được lắp đặt cho hệ thống thiết bị công suất lớn hơn (20.000-30.000 kg/m²) cần có các chú ý sau:

- Khi cần áp dụng hệ thống điều khiển cấp nhiệt bán tự động cho hệ thống nấu keo có công suất cao hơn, cần chú ý lựa chọn Van điện điều khiển phù hợp với áp suất hơi quá nhiệt cao hơn và bố trí thêm van cầu cấp nhiệt để hạ áp suất hơi trên hành trình truyền hơi quá nhiệt từ nồi hơi vào hệ thống van điện. Lưu ý này đã được bổ sung trong báo cáo dự án.

TÓM TẮT KẾT QUẢ HOÀN THIÊN HỆ THỐNG CẤP NHIỆT **BÁN TỰ ĐỘNG**

Bằng phương pháp nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm, dự án đã lựa chọn được nguyên lý hoạt động và cấu tạo của hệ thống cấp nhiệt bán tự động. Trên cơ sở đó nhóm nghiên cứu đã lựa chọn và tính toán thiết kế, chế tạo được hệ thống cấp nhiệt bán tự động cho thiết bị tổng hợp keo công suất 10 tấn/mẻ, đã thay thế được hệ thống cấp nhiệt thủ công. Hệ thống làm việc tự động đặt và duy trì nhiệt độ theo từng giai đoạn cấp nhiệt của quy trình tổng hợp keo, các thông số chính của hệ thống cấp nhiệt bán tự động như sau:

Thông số chính của hệ thống cấp nhiệt bán tự động:

- + Đường ống dẫn nhiệt làm ống đúc có đường kính 48 mm, dày 4mm
- + Bích liên kết: đường kính bích $D = 150$ mm, chiều dày của bích $t = 18$ mm, đường kính tâm lỗ liên kết bích $K = 110$ mm, đường kính lỗ bắt bulong $d_2 = 18$ mm, trọng lượng của bích 2.35 kg.

- + Van cơ sử dụng van cầu có gắn mặt bích

- Chất liệu bằng hợp kim thép

- Kích cỡ: DN40

- + Van điện từ: Vật liệu chế tạo van là gang; Điện áp sử dụng: 220V; Kích cỡ van: DN40; Nhiệt độ sử dụng: 0 ~ 90, 140, 180 độ C; Áp lực làm việc của van: 0 ~ 25bar; Kiểu lắp với đường ống: lắp mặt bích; Môi trường sử dụng: nước, hơi nóng.

Cảm biến nhiệt độ : Loại cảm biến dạng đầu củ hành

- Phạm vi đo: Nhiệt độ: 0~700 độ C,

- Đường kính: 10 mm

- Chiều dài đầu dò: 800 mm

- Vật liệu: thép không gỉ 201

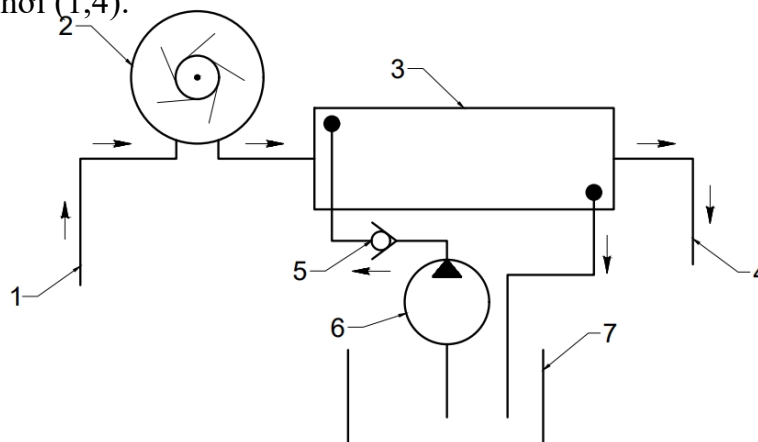
- + Tủ điện được lắp đặt các khởi động từ , các nút đóng mở và bộ điều khiển đặt chế độ cấp nhiệt cho nồi tổng hợp keo.

1.1.2 Hoàn thiện hệ thống sinh hàn ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo

1.1.2.1 Giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống sinh hàn

Sơ đồ cấu tạo chung

Hệ thống sinh hàn có cấu tạo chung như sơ đồ hình 3.19 bao gồm: Quạt hút (2), bình sinh hàn (3), bơm nước làm mát (6) từ bình chứa nước (7) qua van một chiều (5) và các ống dẫn hơi (1,4).



Hình 47. Sơ đồ cấu tạo chung và nguyên lý làm việc của hệ thống sinh hàn

1. Ống hút hơi; 2. Quạt hút; 3. Bình sinh hàn; 4. Ống dẫn hơi hồi về thùng; 5.

Van một chiều; 6. Bơm nước 7. Bình chứa nước làm mát

Nguyên lý làm việc

Hơi nóng được tỏa ra trong nồi nấu (hơi nước và hơi Formaldehyde) được quạt hút (2) đẩy vào bình sinh hàn (3). Nước lạnh từ thùng chứa (7) được bơm nước (6) hút đẩy vào các ống trao đổi nhiệt bên trong bình sinh hàn (3). Van một chiều (5) có tác dụng ngăn không cho nước trong các ống trao đổi nhiệt hồi về thùng chứa qua bơm. Hơi nóng từ quạt đẩy sẽ chuyển động trong các khe hở giữa các ống trao đổi nhiệt và giữa chùm ống với vỏ. Nhờ sự chênh lệch nhiệt độ, hơi nóng sẽ ngưng tụ thành dạng lỏng bám trên bề mặt các ống trao đổi nhiệt rồi tự rơi xuống thân vỏ bình sinh hàn. Do đặt thân vỏ bình sinh hàn nghiêng góc 45^0 so phương nằm ngang nên nhờ đó chất lỏng (gồm nước và Formaldehyde dư) sẽ theo đường ống hồi về nồi nấu keo. Nhờ đó mà tiết kiệm được một lượng Formaldehyde đáng kể và không gây ô nhiễm môi trường.

1.1.2.2 Tính toán chọn quạt hút

Xác định lưu lượng hơi trong quá trình nấu keo

Căn cứ vào quy trình nấu keo gồm ba giai đoạn, [3]. Tính toán lượng hơi tỏa ra trong quá trình nấu ở giai đoạn đầu:

Khối lượng nguyên liệu: Giai đoạn đầu, nạp vào nồi nấu 6 tấn nguyên liệu;

Gia nhiệt từ nhiệt độ môi trường (lấy giá trị phổ biến trong xưởng nấu keo là 35^0C) tới nhiệt độ cần thiết là 75^0C ;

Thời gian gia nhiệt giai đoạn đầu: 60 phút.

a). Xác định nhiệt lượng cần cung cấp cho giai đoạn đầu

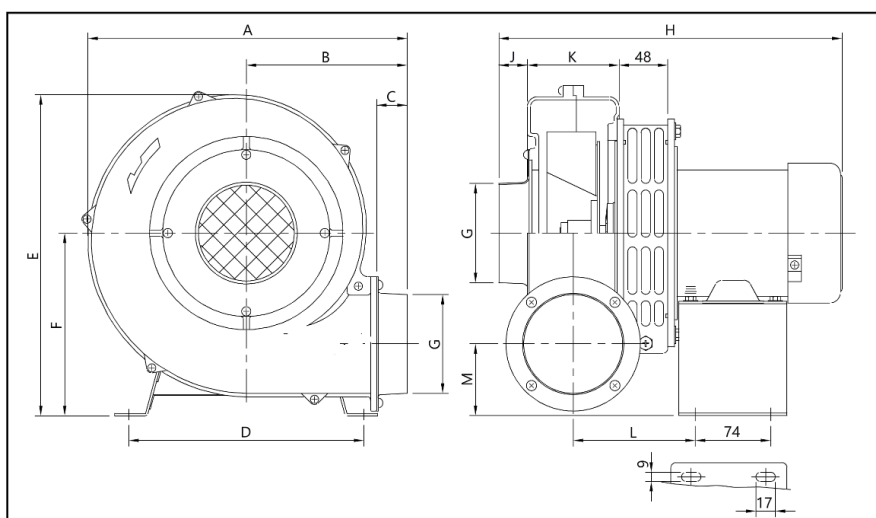
b). Xác định lượng hơi tỏa ra trong thời gian t

Lựa chọn quạt hút

Thông số kỹ thuật quạt hút DB – 270S

Điện áp	220/380 V
Kích thước cánh quạt	270 mm
Dòng điện	5,3/4,8 A
Công suất tiêu thụ	1000/920 W
Tốc độ quay	2900/2870 vòng/phút
Công suất động cơ	0,9 kW
Lưu lượng khí tối đa	25/880 CMM/CFM
Áp suất khí max	66300 Pa
Trọng lượng	22 kg
Kích thước	470x350x350 mm

Hình ảnh



Hình 48. Quạt hút Model DB – 270 S

Tính toán đường kính ống dẫn hơi của hệ thống sinh hàn

Dựa theo tiêu chuẩn, chọn kích thước đường ống dẫn hơi (hút, hồi) của hệ thống sinh hàn có thông số như sau:

- Vật liệu: Inox20;
- Đường kính trong: $d = 122 \text{ mm}$;
- Đường kính ngoài: $D = 125 \text{ mm}$
- Chiều dày thành ống: 1,5 mm

1.1.2.3. Tính toán thiết kế bình sinh hàn

Lựa chọn phương án thiết kế

* Phân tích ưu nhược điểm các phương pháp sinh hàn

Các phương pháp giải nhiệt, ngưng tụ mà hiện đang được sử dụng phổ biến:

- Phương pháp giải nhiệt gió**
- Giải nhiệt bằng nước sử dụng bộ sinh hàn dạng ống xoắn**
- Giải nhiệt bằng nước, sử dụng bộ sinh hàn dạng ống chùm**
- Giải nhiệt bằng nước sử dụng bộ sinh hàn dạng tấm HISAKA PHE, dạng tấm hàn kín HISAKA BHE**

* Tiêu chí lựa chọn phương án

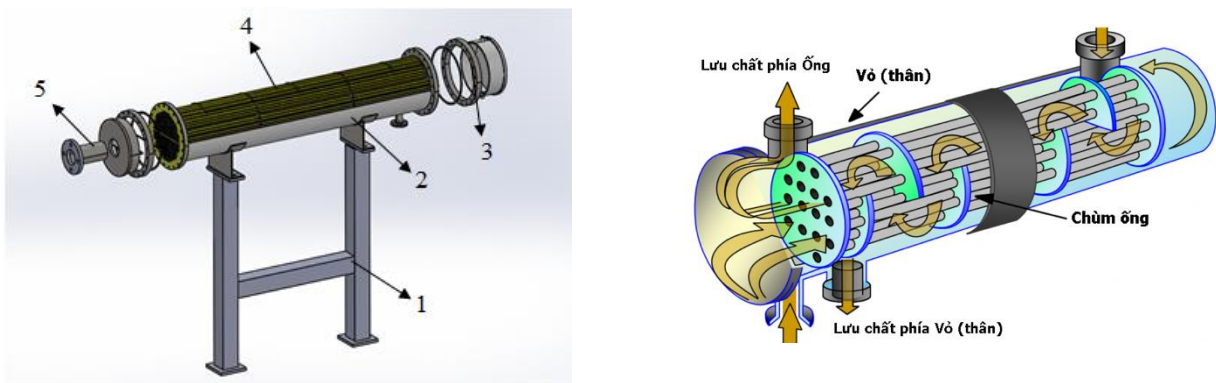
- Có kết cấu đơn giản, dễ lắp đặt, bảo dưỡng, thay thế trong quá trình sử dụng;
- Chịu được áp cao, dễ dàng tích hợp với hệ thống thiết bị tổng hợp keo;
- Công suất trao đổi nhiệt lớn, chất lượng giải nhiệt, ngưng tụ và thu hồi formaldehyde dư tốt;
- Tuổi thọ cao;
- Tiết kiệm điện năng, giá thành đầu tư thấp;

* Kết luận lựa chọn phương án

Căn cứ vào ưu nhược điểm các phương pháp giải nhiệt của bộ sinh hàn. Căn cứ vào các tiêu chí lựa chọn và đặc điểm, yêu cầu kỹ thuật của thiết bị tổng hợp keo. Đề tài lựa chọn thiết bị sinh hàn giải nhiệt bằng nước, sử dụng bộ sinh hàn dạng ống chùm. Cấu tạo, nguyên lý làm việc và các yêu cầu kỹ thuật của hệ thống sinh hàn bao gồm:

a). Cấu tạo:

Cấu tạo và nguyên lý làm việc của thiết bị sinh hàn giải nhiệt bằng nước, sử dụng bộ sinh hàn dạng ống chùm bao gồm các bộ phận: Khung giá đỡ, vỏ thân, các mặt bích, hệ thống ống trao đổi nhiệt và các ống thu hồi lưu chất về nồi nấu (hình 3.21)



Hình 49. Kết cấu và nguyên lý làm việc của hệ thống sinh hàn

1. Khung giá đỡ; 2- Vỏ thân ; 3- Hệ thống các mặt bích;

4- Ống trao đổi nhiệt; 5- Ống thu hồi

b). Nguyên lý làm việc

Khi tổng hợp keo, lượng hơi bốc lên bao gồm hơi nước nóng và hơi formaldehyde dư sẽ di chuyển vào khoảng không gian giữa vỏ và chùm ống.

Lưu chất còn lại là nước lạnh sẽ được cấp liên tục vào trong lòng các ống của chùm ống.

Quá trình trao đổi nhiệt diễn ra do hơi nóng đưa lên từ nồi tổng hợp keo tiếp xúc bề mặt xung quanh của thành ống lạnh và kết quả làm ngưng tụ hơi nước và formaldehyde dư trên bề mặt xung quanh thành ống. Sau khi được ngưng tụ, nước và formaldehyde dư theo ống dẫn sẽ được đưa lại nồi.

* **Tính toán thiết kế kỹ thuật**

Căn cứ vào quy trình nấu keo tiến hành theo 3 giai đoạn:

Giai đoạn 1: Từ nhiệt độ môi trường, tiến hành gia nhiệt đến 75°C , tiếp đến là ổn định ở nhiệt độ 75°C trong thời gian là 30 phút;

Giai đoạn 2: Gia nhiệt từ 75°C đến 85°C , tiếp đến là ổn định ở nhiệt độ 85°C trong thời gian là 30 phút;

Giai đoạn 3: Làm lạnh xuống 40°C rồi chuyển keo sang thùng chứa.

Căn cứ vào kết quả khảo nghiệm thực tế: Thời gian cần gia nhiệt tương ứng từng giai đoạn để đạt được nhiệt độ nấu cần thiết theo quy trình nấu một mẻ keo:

Thời gian gia nhiệt từ nhiệt độ môi trường $t_1 = 35^{\circ}\text{C}$ đến nhiệt độ $t_2 = 75^{\circ}\text{C}$ là 60 phút;

Thời gian gia nhiệt từ nhiệt độ $t_3 = 75^{\circ}\text{C}$ đến nhiệt độ $t_4 = 85^{\circ}\text{C}$ là 30 phút;

- **Tính toán ống trao đổi nhiệt**

a). **Chọn vật liệu và kết cấu**

* *Chọn vật liệu chế tạo ống trao đổi nhiệt:* Thép không gỉ Inox20;

* *Chọn kết cấu ống trao đổi nhiệt:*

Có nhiều dạng ống trao đổi nhiệt: Ống thẳng liên kết các đầu với nhau bằng ống cắt cong như hình (a), ống xoắn tròn (b) và ống xoắn elip (c)



Hình 50. Các dạng kết cấu ống trao đổi nhiệt

a) Ống thẳng; b). Ống xoắn tròn; c). Ống xoắn elip

b). **Xác định các thông số kỹ thuật của ống trao đổi nhiệt**

* *Xác định bề mặt trao đổi nhiệt của thiết bị ngưng tụ theo phương trình truyền nhiệt:*

* **Xác định hiệu số nhiệt độ log trung bình (Δ_{tb})**

Số ống cần thiết:

$$n = \frac{F}{S_{\text{a}}} = \frac{5,2}{0,1099} = 47,31 \text{ ống} \quad (3.7)$$

Ta chọn $n = 50$ ống;

- **Thông số hình học của ống trao đổi nhiệt:**

+ Đường kính trong của ống: $d_0 = 25 \text{ mm}$;

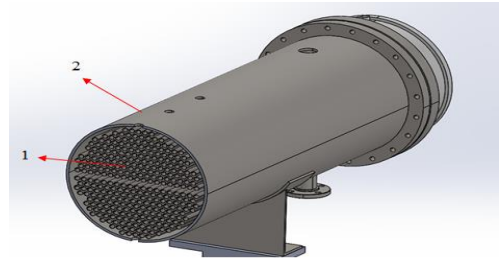
+ Đường kính ngoài ống $D = 28 \text{ mm}$;

+ Chiều dày ống: $\delta = 1,5 \text{ mm}$;

- + Số ống: 50
- + Chiều dài ống: $l = 1400 \text{ mm}$;

c). Lắp ráp hệ thống ống trao đổi nhiệt

Các ống đặt trên giá đỡ liên kết với nhau thành chùm hình tròn, đầu các ống nối với nhau bằng các cút hình 3.23.



Hình 51. Mặt cắt hệ thống ống trao đổi nhiệt
1- Ống trao đổi nhiệt, 2- Thân vỏ bình sinh hàn

Khi lắp nối các ống sinh hàn cần tuân theo quy tắc: Cấp nước phải được đi vào từ đầu thấp phía dưới và đi ra từ đầu phía trên. Nếu lắp ngược lại sẽ gây ra hiện tượng thiếu nước cho ống sinh hàn, khiến ống bị nóng làm giảm hiệu quả của sự ngưng tụ.

Sau một thời gian sử dụng sẽ có xuất hiện một lớp cặn vàng hơi đỏ bên trong bao làm lạnh. Đó chính là oxit sắt có trong nước máy đã lắng lại. Cần tiến hành loại bỏ lớp oxit này bằng cách đổ hết nước a khỏi ống sau đó thêm axit clohidric nồng độ 15% vào bên trong và rửa lại bằng nước sạch.

- Tính toán thân vỏ bình sinh hàn

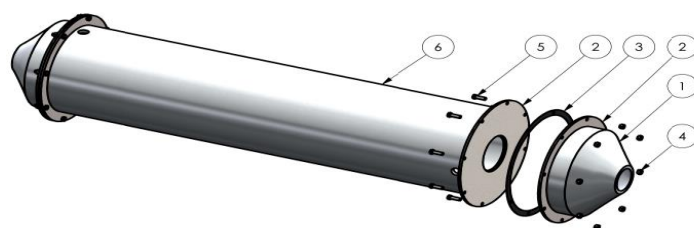
a). Kết cấu

Thân vỏ (hay khung vỏ) là nền tảng để lắp đặt, cố định và liên kết tất cả bộ phận trên hệ thống sinh hàn thành một chủ thể hợp nhất. Thân vỏ còn giúp định hình kết cấu bên trong và hình dạng bên ngoài của hệ thống, đóng vai trò quan trọng trong việc bảo vệ an toàn khi hệ thống hoạt động.

Lựa chọn kết cấu của vỏ thân bình sinh hàn được mô tả trên như hình (3.24), bao gồm: Phần hình trụ (6), hai đầu được lắp hai mặt bích bằng phương pháp hàn;

Phần hình côn (1), một đầu được gắn với ống lấy hơi từ nồi nấu keo (hay được hơi từ bình sinh hàn trở về nồi nấu) và đầu còn lại được gắn với mặt bích.

Phần hình côn ở mỗi đầu liên kết với phần hình trụ ở giữa bằng các bu lông ép chặt hai mặt bích. Để đảm bảo kín khít thì giữa bề mặt hai mặt bích có đặt gioăng cao su ở giữa và siết các bu lông bằng lực siết cần thiết.



Hình 52. Kết cấu của thân vỏ bình sinh hàn

1. Phần thân vỏ hình côn; 2. Mặt bích;
3. Gioăng làm kín; 4. đai ốc; 5. Bu lông; 6. Phần thân vỏ hình trụ

b). Chọn vật liệu chế tạo thân vỏ hệ thống sinh hàn

Sau khi tìm hiểu ưu nhược điểm của các loại vật liệu và tham khảo một số mẫu thân vỏ hệ thống sinh hàn trong thực tế, chúng tôi chọn thép Inox30 làm vật liệu để chế tạo thân vỏ bình sinh hàn.

c). Xác định các thông số hình học của thân, vỏ bình sinh hàn

Thân vỏ có công dụng bao chứa chùm ống trao đổi nhiệt bên trong và tạo không gian thuận lợi chứa hơi nước và hơi Formaldehyde dư hơi trong quá trình nấu keo bóc hơi và lượng chất lỏng ngưng tụ để dẫn quay trở lại thùng nấu.

Chọn hình dạng của thân vỏ: Hình trụ nằm ngang, hai đầu làm kín bằng các mặt bích kết hợp với gioăng làm kín.

d). Xác định kích thước hình học của thân vỏ bình sinh hàn:

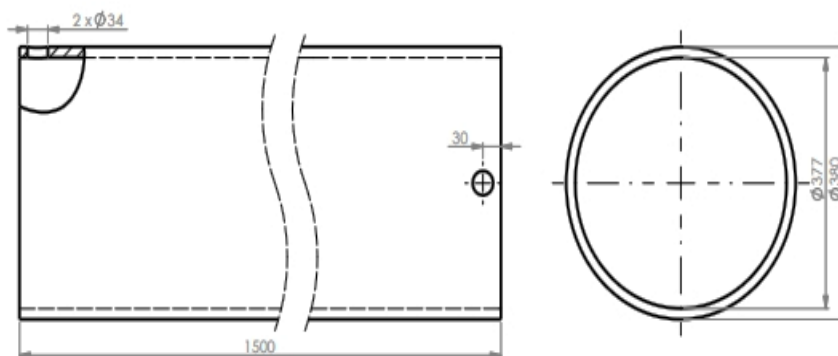
*** Phần thân vỏ hình trụ**

Thể tích của thân vỏ = Thể tích của chùm ống + Thể tích chứa hơi bốc lên từ nồi nấu + Thể tích hai đầu lắp mặt bích

Chọn đường kính của thân vỏ bình sinh hàn là $D = 380 \text{ mm}$.

- Thông số hình học của thân vỏ bình sinh hàn (phần hình trụ):

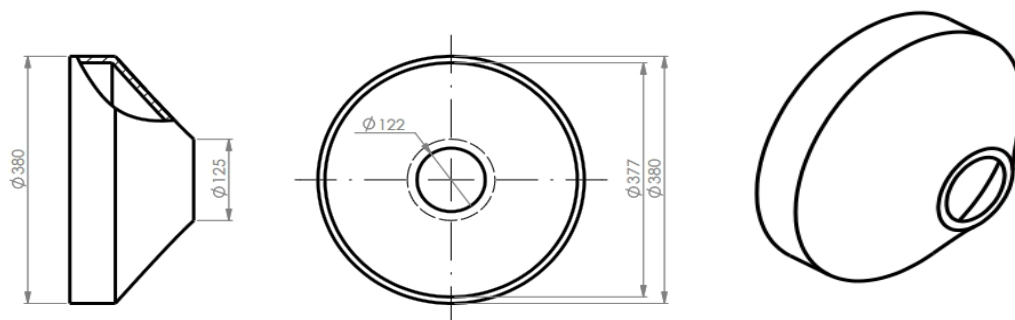
- + Đường kính trong của thân vỏ bình: $d_b = 377 \text{ mm}$;
- + Đường kính ngoài của thân vỏ bình $D_b = 380 \text{ mm}$;
- + Chiều dày thành bình: $\delta_b = 1,5 \text{ mm}$;
- + Chiều dài thân vỏ bình: 1500 mm



Hình 53. Thân vỏ bình sinh hàn (phần hình trụ)

+ Phần thân vỏ hình côn

Căn cứ vào thể tích đã chọn lắp mặt bích (40% V_0), thiết kế kết cấu phần hình côn được mô tả như hình 57.

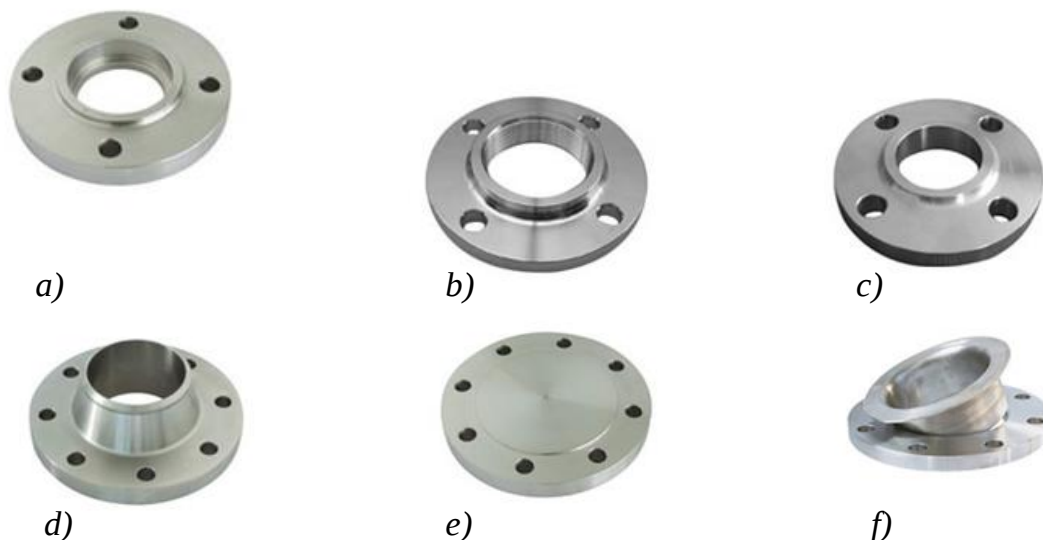


Hình 54. Thân vỏ bình sinh hàn (phần hình côn hai bên)

- Tính toán thiết kế mặt bích thân vỏ

a). Lựa chọn kết cấu mặt bích

Mặt bích là các chi tiết có hình dạng dẹt, hình tròn, hình vuông hoặc có dạng oval được đục lỗ nhằm mục đích kết nối với các bộ phận khác nhờ liên kết bulong. Có rất nhiều loại chi tiết máy, các loại tấm bản mã, kết cấu thép đều được gọi chung là mặt bích. Mỗi loại đều có những công dụng khác nhau, tùy vào từng mục đích sử dụng cụ thể.

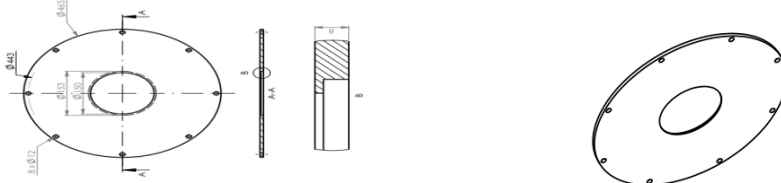


Hình 55. Các loại mặt bích thường dùng

Căn cứ vào mục đích sử dụng, ta chọn loại mặt bích có hình dạng như hình (a)

b). Tính chọn kích thước

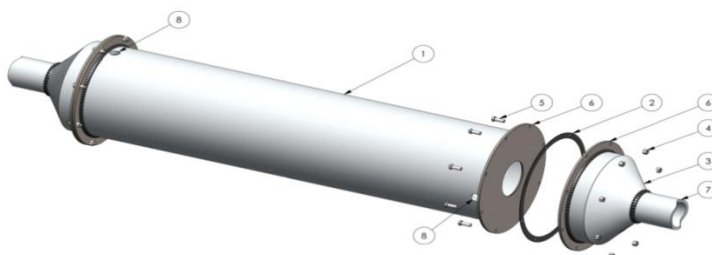
Để đảm bảo chất lượng, kiểm soát được thông số áp lực làm việc và nhiệt độ làm việc của mặt bích ta chọn kích thước mặt bích theo tiêu chuẩn của Đức: DIN (DIN PN10, PN16...), cụ thể như sau:



Căn cứ vào mục đích sử dụng, ta chọn loại kết nối mặt bích với thân vỏ bình sinh hàn cũng như đường ống dẫn hơi là loại: Mặt bích hàn cổ.

- Lắp ráp thân vỏ bình sinh hàn, ống cấp, hồi hơi nóng

Phần thân vỏ hình trụ và hình côn liên kết với mặt bích bằng mối hàn. Hai phần đó được liên kết lại với nhau bằng 8 bu lông M12 (ở giữa các mặt bích có gioăng cao su) tạo thành thân vỏ bình sinh hàn. Các ống dẫn hơi nóng từ quạt hút thổi vào bình cũng như hơi, chất lỏng sau ngưng tụ được dẫn hồi về nồi nấu được liên kết với thân vỏ bình sinh hàn bằng mối hàn.



Hình 58. Thân vỏ bình sinh hàn sau lắp ráp

1. Phần thân vỏ hình trụ; 2. Gioăng làm kín; 3. Phần thân vỏ hình côn; 4. Đai ốc;
5. Bu lông; 6. Mặt bích; 7. Ống dẫn hơi; 8. Lỗ nước làm mát

1.1.2.4. Tính toán khung đỡ hệ thống sinh hàn

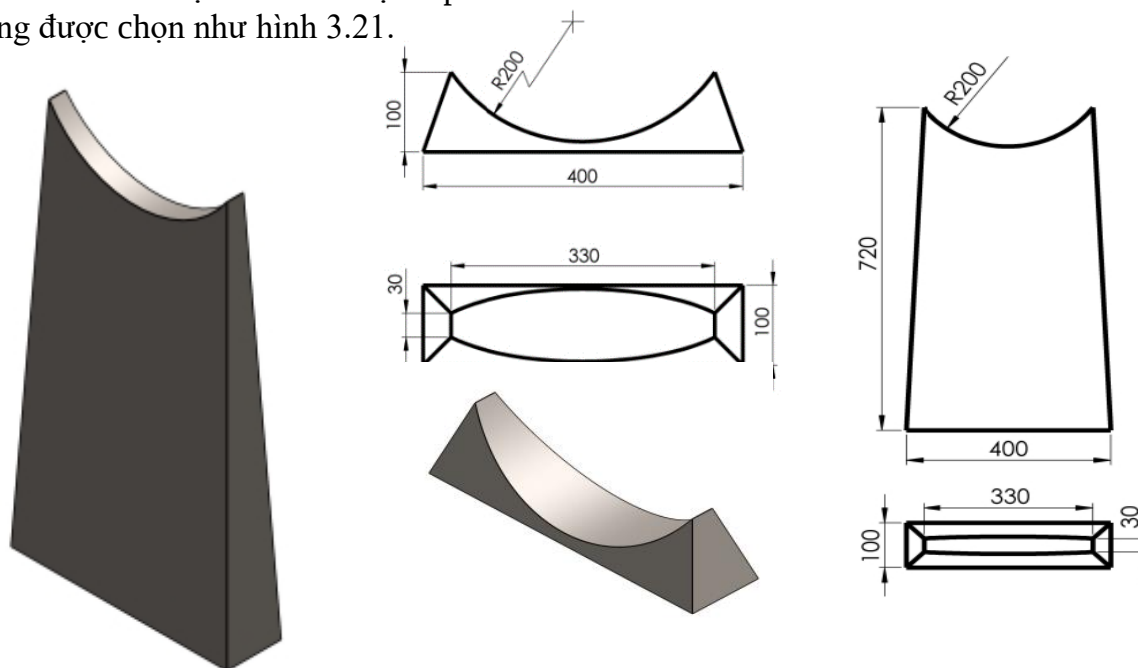
Khung giá đỡ bình sinh hàn

Khung giá đỡ có công dụng đỡ bình sinh hàn bên trong chứa chùm ống trao đổi nhiệt, nước làm mát và hệ thống ống dẫn hơi nạp vào, hồi về nồi nấu ...

Yêu cầu: Khung giá đỡ phải chắc chắn, dễ gia công lắp ráp và chịu tải trọng toàn bộ của hệ thống.

a). Lựa chọn kết cấu, kích thước

Căn cứ vào yêu cầu trên, chọn khung giá đỡ được làm bằng thép định hình CT3 được liên kết cố định trên bề mặt nắp trên của nồi nấu. Kết cấu và kích thước của khung được chọn như hình 3.21.



Hình 59. Khung giá đỡ bình sinh hàn

- a). Khung giá đỡ phía sau; b). Khung giá đỡ phía trước

b). Kiểm tra bền

Kết quả kiểm tra bền: Đủ bền

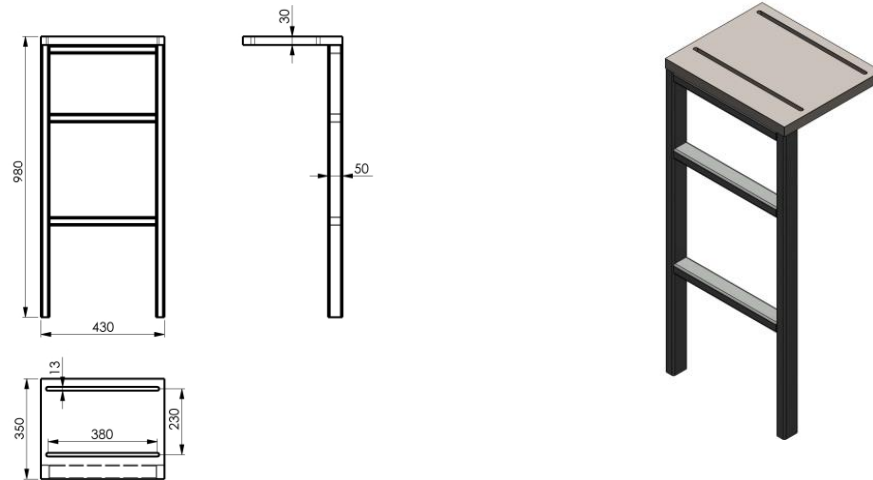
- Khung giá đỡ quạt hút

Khung giá đỡ có công dụng đỡ quạt hút hơi nóng từ nồi nấu keo để nạp vào bình sinh hàn.

Yêu cầu: Khung giá đỡ phải chắc chắn, đủ chiều cao, dễ gia công lắp ráp và chịu tải trọng toàn bộ của hệ thống.

a). Lựa chọn kết cấu, kích thước

Căn cứ vào yêu cầu trên, chọn khung giá đỡ được làm bằng thép định hình CT3 được liên kết cố định trên bề mặt nắp trên của nồi nấu. Kết cấu và kích thước của khung được chọn như hình 3.32;



Hình 60. Khung giá đỡ hệ thống quạt hút

b). Kiểm tra bền

Kết quả kiểm tra bền: Đủ bền

1.1.2.5. Tính toán hệ thống bơm nước làm mát

Tính toán chọn bơm nước

Bơm nước làm mát là bộ phận thuộc hệ thống làm mát bằng nước của hệ thống sinh hàn. Chức năng chính là đảm nhận nhiệm vụ cung cấp nước cho hệ thống làm mát với lưu lượng nước và áp suất nhất định, giúp duy trì ổn định mức nhiệt độ mà hệ thống sinh hàn có thể hoạt động ngưng tụ bình thường.

a). Xác định lưu lượng nước làm mát

b). Xác định cột áp làm việc của bơm

Chọn bơm nước theo điều kiện:

$$\begin{cases} p_b \geq p_{tt} \\ G_b \geq G_n \end{cases} \quad (3.12)$$

Tra Catalogue bơm nước ta chọn được bơm có các thông số kỹ thuật sau:

**Thông số kỹ thuật Bơm nước
LifeTech AP 2500D**

Hình ảnh

Điện áp	220/ 240 V
Tần số dòng điện	50 Hz
Công suất	32 W
Lưu lượng	2000 lít/giờ
Cột áp	2 m
Đường kính ống hút, xả	Φ 18



Hình 61. Bơm nước AP 2500D

Tính chọn van một chiều

Công dụng của van một chiều trong sơ đồ cấp nước cho hệ thống sinh hàn là không cho nước trong các ống trao đổi chảy ngược về thùng chứa qua bơm.

Chọn van một chiều theo điều kiện:
$$\begin{cases} p_{van} \geq p_{tt} \\ G_v \geq G_{\max \text{ bơm}} \end{cases} \quad (3.13)$$

Tra Catalogue van một chiều ta chọn:

Kích cỡ van: DN10

Dạng van: Lá lật

Vật liệu thân van: Nhựa chịu nhiệt

Áp lực hoạt động DN10

Nhiệt độ làm việc: (0 – 250) °C



Hình 62. Van một chiều DN10

Tính toán chọn đường ống hút và đẩy cho bơm nước

Căn cứ vào catalogue của bơm nước được chọn, cửa hút và đẩy của bơm là φ18, do vậy ta chọn đường ống hút và đẩy cho hệ thống bơm nước như sau:

Loại đường ống:

**Ống PPR – PN18 chịu đồng thời nước
nóng và lạnh;**

Đường kính đường ống: d = 18 mm



Hình 63. Ống dẫn nước

1.1.2.6. Xây dựng bản vẽ và hướng dẫn lắp ráp

Sau khi tính toán thiết kế các chi tiết, các cụm chi tiết thuộc hệ thống sinh hàn, ta tiến hành xây dựng bản vẽ lắp như hình 3.36.

Hướng dẫn lắp ráp như sau:

- Lắp khung đỡ quạt hút;

- Lắp quạt hút trên giá đỡ của khung, cố định bằng các bu lông M10;
- Lắp ống cung cấp hơi từ nồi nấu vào quạt hút bằng cặp mặt bích với 4 bu lông M10;
 - Lắp khung giá đỡ bình sinh hàn;
 - Lắp bình sinh hàn bằng các mặt bích với bu lông xong đặt lên khung đỡ;
 - Lắp đường ống cấp hơi vào bình sinh hàn và đường ống hồi hơi về thùng nấu keo;
 - Lắp bơm nước bằng cách cố định trên khung nhờ vít;
- Bật các đường ống dẫn nước vào bình sinh hàn và đường ống nước hồi về bình chứa (chú ý trên đường nước vào bình sinh hàn có lắp van một chiều);
 - Lắp ráp hệ thống điện cho quạt gió.

Khi nối ống sinh hàn cần tuân theo quy tắc: nước phải được đi vào từ đầu thấp phía dưới và đi ra từ đầu phía trên. Nếu lắp ngược lại sẽ gây ra hiện tượng thiếu nước cho ống sinh hàn, khiến ống bị nóng làm giảm hiệu quả của sự ngưng tụ.

Sau một thời gian sử dụng sẽ có xuất hiện một lớp cặn vàng hơi đỏ bên trong bao làm lạnh. Đó chính là oxit sắt có trong nước máy đã lắng lại. Cần tiến hành loại bỏ lớp oxit này bằng cách đổ hết nước a khỏi ống sau đó thêm axit clohidric nồng độ 15% vào bên trong và rửa lại bằng nước sạch.

TÓM TẮT HOÀN THIÊN HỆ THỐNG SINH HÀN NGỪNG TỤ VÀ THU HỒI FORMALDEHYDE DƯ

Bằng phương pháp nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm chuyên đề đã lựa chọn được nguyên lý hoạt động và cấu tạo của hệ thống sinh hàn. Từ đó đã tính toán thiết kế các bộ phận, các chi tiết trong hệ thống, bao gồm: Tính toán chọn quạt hút, đường kính ống cấp, hồi hơi, chùm ống trao đổi nhiệt, thân vỏ bình sinh hàn, các loại mặt bích, khung giá đỡ quạt và thân vỏ bình, bơm nước, van một chiều và đường ống cấp nước làm mát...

Thông số chính của hệ thống sinh hàn:

Quạt hút: Model DB – 270S

Đường kính ống cấp hơi cho hệ thống sinh hàn và hồi hơi về nồi nấu: Thép Inox 20, $\phi 125$ mm, chiều dày $\delta = 1,5$ mm;

Kích thước ống trao đổi nhiệt: Thép Inox 20, đường kính ống $\phi 25$ mm, chiều dài ống $l = 1400$ mm, chiều dày $\delta = 1,5$ mm, số ống: $z = 50$;

Kích thước thân vỏ bình sinh hàn: Thép Inox 20, đường kính ngoài $D = 380$ mm, chiều dài phần hình trụ $l = 1500$ mm, chiều dày $\delta = 1,5$ mm.

Bơm nước làm mát: LifeTech AP2500, áp suất 3bar, lưu lượng: 2000 lít/giờ;

Van một chiều: Mã hiệu PN18;

Đường ống dẫn nước làm mát: Ống nhựa PPR chịu nhiệt, đường kính $\phi 18$ mm;

Hệ thống được thiết kế chế tạo có thể thu hồi đạt trên 95 % lượng Formaldehyde bay hơi hồi lưu trở lại nồi nhằm ổn định tỷ lệ mol trong quá trình phản ứng và bảo vệ sức khỏe cho công nhân vận hành cũng như môi trường xung quanh.

1.2.NỘI DUNG 1.2: NGHIÊN CỨU HOÀN THIÊN CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F* TỪ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT NHIỆT RẮN MUF – E1. M13 CHO VÁN DÁN TIÊU CHUẨN E1**

1.2.1. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI NGUYÊN LIỆU VÀ TỶ LỆ NGUYÊN LIỆU ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO NHIỆT RẮN – QUI MÔ THỬ NGHIỆM 100KG/MỀ

1.2.1.1. Chất lượng keo MUF ở quy mô 100kg/mề

Để đảm bảo có thể kéo dài thời gian sống của keo, NaOH 20% được bổ sung để keo MUF đạt $\text{pH} \geq 8$. Keo MUF được tạo thành từ 3 công thức tổng hợp keo được kiểm nghiệm đánh giá dựa theo các tiêu chuẩn kỹ thuật của keo; các thông số công nghệ được trình bày trong Bảng 18

Bảng 18. Kết quả xác định các thông số chất lượng keo MUF ở quy mô 100kg/m³

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	CT 1.1	CT 1.2	CT 1.3
Màu sắc	-	Trắng trong	Trắng trong	Trắng trong
Hàm lượng khô	%	53,1	52,7	51,2
Độ nhớt (trực đo số 4, ở 25 ⁰ C sau 24h)	mPa.s	15,0	15,5	14,0
Độ nhớt (trực đo số 3, ở 25 ⁰ C sau 8 tuần)		210	222	232
Độ pH sau khi tổng hợp		9,51	9,32	9,44
Độ pH sau khi tổng hợp 8 tuần		8,04	7,36	7,37
Thời gian sống, tuần	Ngày	>8	>8	>8

Độ pH ảnh hưởng đến tốc độ đa tụ của keo. Vì vậy khi kết thúc quá trình tổng hợp keo, NaOH được sử dụng để điều chỉnh pH cho phù hợp sao cho làm chậm quá trình đa tụ keo, để kéo dài thời gian bảo quản keo. Trong các thí nghiệm này, khi kết thúc quá trình tổng hợp keo, độ pH của keo đạt trên 7.5. Sau khi bổ sung NaOH nhằm tăng thời gian bảo quản keo, độ pH được xác định trong khoảng từ 9 – 9.5. Ở độ pH này, quá trình đa tụ của keo được kéo dài giúp keo được bảo quản trong thời gian lâu hơn, phù hợp cho kế hoạch và thời gian sản xuất trong doanh nghiệp được thuận lợi.

Hàm lượng khô trong cả 3 mẫu keo đều đạt Quy chuẩn Việt Nam về keo dán gỗ năm 2017. Hàm lượng khô trong keo của cả 3 công thức đều không có sự khác biệt lớn, lần lượt là 53 - 52 và 51% khi F/(U+M) thay đổi từ 1,2 - 1,4 - 1,6 tương ứng với các đơn tổng hợp keo CT 1.1, CT 1.2, CT 1.3.

Độ nhớt của keo ở 3 công thức khá tương đương, cho kết quả CT 1.1, CT 1.2, CT 1.3 xấp xỉ 15mPas sau khi vừa kết thúc quá trình tổng hợp keo và dao động 210 - 230 mPas sau thời gian lưu trữ keo 8 tuần. Các công thức thử nghiệm được thực hiện 1 cách đồng đều với cùng hệ thống xử lý nhiệt và thời gian tổng hợp, vì vậy kết quả độ nhớt không có sự khác biệt rõ rệt. Với kết quả đo độ nhớt như vậy sau 8 tuần lưu trữ keo ch thấy keo tổng hợp của dự án này có tính năng lưu trữ vượt trội so với keo tương đương trên thị trường

Hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF

Bảng 19. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF ở quy mô 100kg/m³

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	CT 1.1	CT 1.2	CT 1.3
Màu sắc	-	Trắng	Trắng	Trắng
Hàm lượng Formaldehyde dư sau 48h	%	1,16	1,35	1,4

Bảng 3.6 cho thấy, hàm lượng formaldehyde dư ở trong mỗi mẫu keo của các công thức nấu khác nhau là khác nhau. Ở các công thức CT 1.1, CT 1.2, và CT 1.3, tỷ lệ nguyên liệu Formalin /(Urea + Melamine) lần lượt là 1,2; 1,4; 1,6. Như vậy có thể thấy ngay được sự ảnh hưởng trực tiếp của tỷ lệ nguyên liệu đến hàm lượng formaldehyde dư. Tỷ lệ Formalin /(Urea + Melamine) càng lớn thì lượng formaldehyde dư trong keo càng cao.

Ngoài ra, ở các công thức còn được cải thiện về các chất phụ gia đưa vào trong quá trình tổng hợp keo cụ thể giảm phụ gia môi trường phản ứng Urotropin so với công thức gốc của TBKT MUF-E1.M13 nhưng tăng phụ gia NH_4OH ở các công thức. Nhìn chung việc tăng giảm phụ gia này không gây ảnh hưởng đến lượng formaldehyde dư phát thải. Và có thể thấy rằng việc thay thế Urotropin bằng amoniac là chấp nhận được trong qui trình tổng hợp keo MUF và cho các nghiên cứu tiếp theo về hoàn thiện qui trình công nghệ tổng hợp keo MUF với HCHO dư thấp

1.2.1.2. Một số tính chất cơ lý của sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF tổng hợp **Khối lượng thể tích ván dán**

Kết quả xác định khối lượng thể tích của ván dán gỗ keo tai tượng, sử dụng keo dán MUF được tổng hợp ở các công thức thử nghiệm với 100kg/m², chế độ ép (nhiệt độ 125⁰C, áp lực 1,1MPa, thời gian ép 2,5 phút/mm) cho thấy sản phẩm có khối lượng thể tích đồng đều và đạt giá trị $0,61 \div 0,62\text{g/cm}^3$ ở độ ẩm 12%.

Kết quả khối lượng thể tích của ván ở các đơn keo tương đối đồng đều là do ván mỏng đưa vào ép nhiệt sử dụng cùng một loại gỗ, đồng đều về chiều dày ván mỏng, độ ẩm, lượng trải keo và chế độ ép với áp lực ép nhiệt cố định.

Kết quả trương nở chiều dày của ván dán

Kết quả cho thấy độ trương nở chiều dày của ván đạt từ 7,13-9,67% . Ở quy mô sản xuất 100kg/m² sự thay đổi mức độ trương nở chiều dày có sự khác biệt không quá lớn giữa các công thức.

Tỷ lệ nguyên liệu HCHO trong 3 công thức keo 1.1; 1.2; 1.3 từ 1,2 - 1,4 -1,6 là tăng dần khi tổng hợp keo vì vậy số lượng nguyên liệu Urea và Melamine không đổi thì cơ hội tạo liên kết methylol cao với công thức có tỷ lệ HCHO cao. Do đó keo được tạo thành cho phép đạt cường độ dán dính cao hơn so với keo có lượng HCHO thấp. Điều này giải thích độ trương nở của mẫu ván sử dụng keo công thức CT1.3 thấp hơn cả so với 2 công thức còn lại.

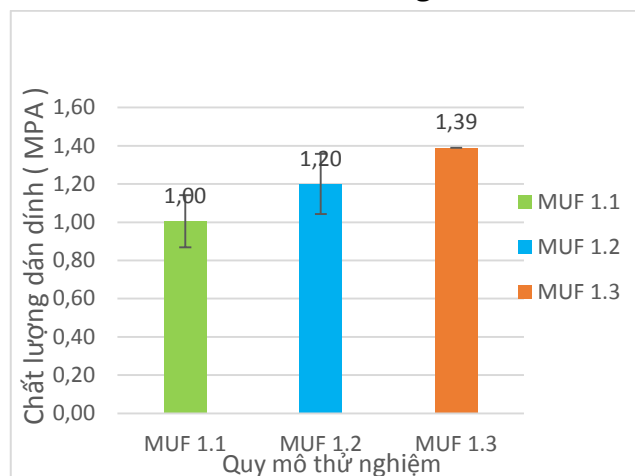
Độ ẩm ván

Kết quả xác định độ ẩm của ván sau khi ép nhiệt cho thấy, độ ẩm trung bình đối với ván dán gỗ keo sử dụng keo tổng hợp MUF ở các công thức sản xuất ở quy mô 3.000kg/m² đạt khoảng 8,2% - 8,3% là phù hợp với việc sử dụng ván mỏng có độ ẩm ban đầu đồng đều 8-10%, keo dán ở 3 công thức có hàm lượng khô khá thương đồng, ván được ép ở nhiệt độ tương đối cao 125⁰C, vì thế cho kết quả độ ẩm ván khá đồng nhất.

Chất lượng dán dính

Các kết quả đo cường độ dán dính của ván dán sử dụng keo MUF E1 theo EN 314

5.1.1, sau 24h ngâm nước lạnh được thể hiện trong hình 3.53.



Hình 64. Biểu đồ xác định chất lượng dán dính của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m² với các công thức thử nghiệm (Class 1)

Kết quả trong Hình 67 cho thấy, tất cả các mẫu ván dán sử dụng keo MUF của 3 công thức đều đạt chất lượng dán dính Class 1 sau 24 giờ ngâm nước lạnh, theo tiêu chuẩn EN 314 1,2:2004[19]. Khi các đơn tổng hợp keo có tỷ lệ F/(U+M) càng tăng thì cường độ dán dính càng tăng. Điều này tỷ lệ nghịch với độ trương nở ván trong một khoảng thời gian ngâm nước lạnh nhất định theo EN 314 Class 1[19]. Các phân tích ở 3.2.2 đã giải thích rõ nguyên nhân dẫn đến các kết quả nêu trên.

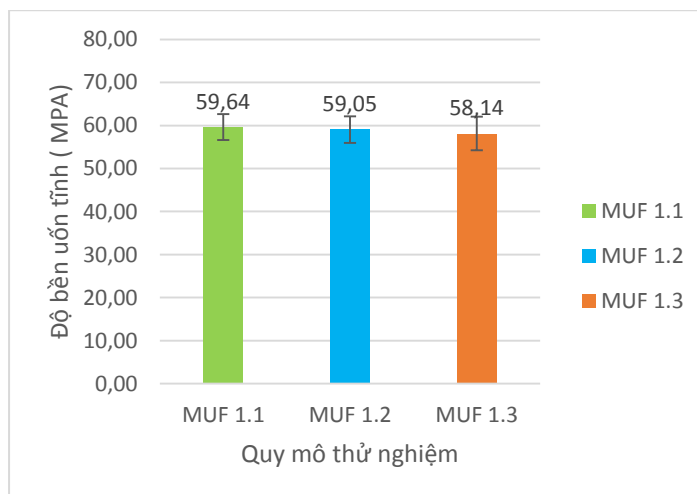
Độ bong tách ván (JAS Type 2)

Mẫu ván dán sử dụng 03 đơn tổng hợp keo được kiểm tra xác định tỷ lệ bong tách ván theo tiêu chuẩn JAS Type 2[19]: Mẫu ván ép được cắt theo kích thước 75 x 75 mm sau đó được ngâm trong nước nóng 70±3°C trong 2 giờ, sau đó mẫu ván được sấy khô ở nhiệt độ 60±3°C trong 3 giờ.

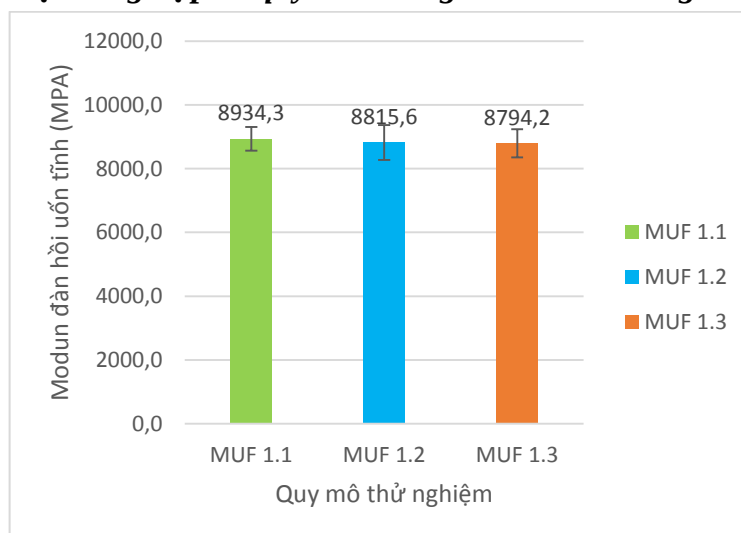
Các kết quả kiểm tra cho thấy 100% ván sau ngâm nước không có mẫu nào có độ tách đường keo trên 1 cạnh ván lớn hơn 1/3 chiều dài đường keo trên một mặt ván

Độ bền uốn tĩnh (MOR) và modun đàn hồi uốn tĩnh (MOE)

Các kết quả xác định cường độ uốn tĩnh MOR và mô đun đàn hồi MOE của ván dán 7 lớp từ gỗ keo, sử dụng keo dán MUF được tổng hợp theo các công thức thử nghiệm ở với quy mô 100kg/m² được thể hiện ở Hình 3.54 và Hình 3.55.



Hình 65. Biểu đồ xác định độ bền uốn tĩnh của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m³ với các công thức thử nghiệm



Hình 66. Biểu đồ xác định modun đàn hồi của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m³ với các công thức thử nghiệm

Các kết quả được thể hiện ở Hình 3.54 và Hình 3.55, cho thấy độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi của mẫu ván gỗ dán sử dụng từ 3 đơn keo tổng hợp đạt chất lượng khá tốt, không có sự chênh lệch quá lớn và tương đương về độ bền uốn tĩnh và modun đàn hồi của ván gỗ dán cấp độ E1 và E2 về phát thải HCHO hiện có trên thị trường

Hàm lượng formaldehyde tự do trong ván dán thử nghiệm

Các kết quả về hàm lượng dư formaldehyde từ các mẫu ván ép sử dụng keo theo các đơn tổng hợp CT 1.1, CT 1.2, CT 1.3 được thể hiện như trong Bảng 20. Các kết quả xác định cho thấy hàm lượng formaldehyde phát thải theo ISO 12460-4 [19] của sản phẩm ván dán sử dụng keo dán MUF được tổng hợp từ các đơn keo thực nghiệm cho kết quả đo hàm lượng HCHO dư nằm trong khoảng 0,87 – 1,66 mg/L .

Bảng 20. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde phát thải của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF ở quy mô 100kg/m² với các công thức thử nghiệm

TT	Phương pháp xác định ISO 12460-4	Đơn vị đo	CT 1.1	CT 1.2	CT 1.3
1	Quy mô 100kg/m ²	mg/L	0.9	1.2	1.7

Đối chiếu với yêu cầu của tiêu chuẩn qui định, hàm lượng formaldehyde dư từ ván dán sử dụng đơn keo tổng hợp CT1.1 và CT 1.2 cho kết quả 0,87 mg/L và 1,16 mg/L tương ứng đạt cấp độ E1(<1,5mg/l) của châu Âu về giới hạn formaldehyde tự do đối với đồ mộc nội thất. Ván dán được làm từ đơn keo CT 1.3 cho kết quả cao nhất là 1,66 mg/L, ván dán đạt cấp độ E2 (<5mg/l).

Các kết quả này hoàn toàn logic với việc áp dụng tỷ lệ nguyên liệu thay đổi về F/(U+M) = 1,2 -1,4 và 1,6.

Nhằm tới mục tiêu sản xuất ván dán đạt chuẩn CARB-P2/E0/F*[19] . với giá thành hạ, việc lựa chọn đơn keo CT 1.1 là hợp lý.**

Sản phẩm keo MUF thu được từ các đơn tổng hợp keo CT 1.1 và CT 1.2 đáp ứng được yêu cầu rõ rệt theo quy chuẩn yêu cầu về mức giới hạn hàm lượng Formaldehyde tự do trong sản phẩm keo dán gỗ chứa Formaldehyde < 1,4% (Theo quy định tại Thông tư số 40/2018/TT-BNNPTNT và **Qui chuẩn QCVN 03-01:2022/BNNPTNT** [20]); đảm bảo các yêu cầu về an toàn sản phẩm khi sử dụng giảm thiểu tác động ảnh hưởng tới sức khỏe người dùng và môi trường

TÓM TẮT KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI NGUYÊN LIỆU VÀ TỶ LỆ NGUYÊN LIỆU

Việc thử nghiệm thay đổi tỷ lệ nguyên liệu formaldehyde với Urea và Melamine (F/(U+M)), đồng thời sử dụng amoniac làm chất môi trường để tổng hợp tạo Keo Melamine Urea Foremaldehyde ở quy mô sản xuất 100kg/mẻ đã đạt được các đặc tính chất lượng keo MUF và ván dán như sau:

Có thể sử dụng amoniac như chất xúc tác thay thế urotropin trong quy trình tổng hợp keo MUF dùng cho ván dán đạt cấp chất lượng E1 và độ bền cho đồ mộc nội thất.

Nghiên cứu đã tạo được keo MUF cho sản xuất ván dán có hàm lượng formaldehyde dư đạt mức E1 đối với các công thức CT 1.1 và CT 1.2 với $F/(U+M) = 1,2$ và $1,4$ tương ứng và mức E2 đối với CT 1.3 $F/(U+M) = 1,6$

Hàm lượng khô của keo tổng hợp đạt 51 - 53%, thời gian sống >8 tuần, độ pH. Sau khi tổng hợp keo 8 tuần, độ pH của keo đạt 7,4 - 8, độ nhớt đạt 210 - 232mPa.s.

Cường độ chịu lực của ván dán thử nghiệm ở mức tương đương với ván ép E1 và E2 trên thị trường. Các chỉ tiêu MOE và MOR của ván dán đạt xấp xỉ 9000MPa và 60 MPa tương ứng. Cường độ dán dính của ván đạt mức 1 - 1,4 MPa theo EN 314 Class 1.

Độ ẩm ván dán ép sử dụng keo MUF tổng hợp có các giá trị tương đối đồng đều xấp xỉ trung bình đạt 8,2%, khối lượng thể tích ván xấp xỉ đạt $0,62\text{g/cm}^3$; trương nở chiều dày ván có thể đạt tới mức 7,2 - 9,7%.

Đánh giá các chỉ tiêu cho thấy keo dán MUF được tổng hợp đáp ứng được chất lượng của keo dán dùng trong sản xuất ván dán cho đồ mộc nội thất thân thiện với môi trường sử dụng.

Công thức keo CT01 cho kết quả các tính chất của ván tốt, thỏa mãn điều kiện hàm lượng formaldehyde phát thải thấp nhất đạt mức E1 (0.870mg/L), gần đạt mức E0 (yêu cầu 0,5mg/L). Vì vậy, ***công thức keo CT01 là cơ sở lựa chọn cải thiện công thức keo nhằm hoàn thiện quy trình công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn cho sản xuất ván dán nhằm đến mục tiêu đạt tiêu chuẩn CARB - P2/ E0-F***.***

1.2.2. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA SỐ LẦN, SỐ LƯỢNG VÀ THỜI ĐIỂM CẤP NGUYÊN LIỆU UREA, MELAMINE ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO

1.2.2.1 Chất lượng keo MUF ở quy mô 100kg/mẻ

Khi tỷ lệ nguyên liệu Formaldehyde, Urea & Melamine được đưa vào ở các công thức tổng hợp keo không đổi, lượng nguyên liệu đầu vào là như nhau, nhưng thời điểm bổ sung nguyên liệu có sự khác biệt sẽ cho kết quả hàm lượng formaldehyde dư ở trong mỗi mẫu keo của các công thức tổng hợp CT 2.1, CT 2.2, và CT 2.3 khác nhau là khác nhau (Bảng 21)

Bảng 21. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF ở quy mô 100kg/m³

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	CT 2.1	CT 2.2	CT 2.3
Màu sắc	-	Trắng	Trắng	Trắng
Hàm lượng Formaldehyde dư sau 48h	%	0,65	0,59	0,52

Ở cả 3 công thức, Melamine được chia làm 3 phần theo các tỷ lệ (44%, 44% và 12%) đưa vào lần lượt ở nhiệt độ môi trường, 75⁰C và 85⁰C như công thức nguyên bản của Quy trình tổng hợp keo E1 (MUF-E1. M13). Melamine được chia làm 2 – 3 phần và được đưa vào phản ứng ở các thời điểm cấp nhiệt khác nhau. CT 2.1, Melamine được chia làm 2 phần tỷ lệ 70:30 đưa vào quá trình tổng hợp trong các thời điểm bắt đầu và khi nhiệt độ đạt 75oC. CT 2.2, Melamine cũng được chia làm 2 phần và thời điểm bổ sung tương tự CT 2.1 nhưng với tỷ lệ 50:50. Với CT 2.3, tỷ lệ và thời điểm bổ sung Melamine có sự khác biệt lớn nhất, Melamine được chia làm 3 phần theo tỷ lệ 50:30:20 bổ sung vào quá trình tổng hợp theo 3 giai đoạn: nhiệt độ môi trường, 75oC và 85oC. Phụ gia được chia làm 1-2 phần và được đưa vào phản ứng ở các thời điểm cấp nhiệt khác nhau. Ta thấy hàm lượng Formaldehyde dư trong keo ở 3 CT đều cải thiện rõ rệt so với 3 CT của chuyên đề: **Nghiên cứu ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo nhiệt rắn - Quy mô thử nghiệm 100 kg/m³.**

Khi tăng số lần các nguyên liệu được bổ sung trong quá trình tổng hợp keo, lượng Melamin và Ure đã phản ứng hết ở giai đoạn trước với lượng phân tử Formaldehyde nhất định ngay trong giai đoạn đầu tiên của quá trình tổng hợp. Ở các giai đoạn tăng nhiệt sau, tiếp tục bổ sung thêm các nguyên liệu melamine và Nh₄OH để tiếp tục phản ứng với formaldehyde, nên lượng formaldehyde dư trong keo giảm rõ rệt. Cụ thể, hàm lượng Formaldehyde trong các công thức CT 2.1; CT 2.2; CT 2.3 lần lượt là 0,65; 0,59; 0,52. Trong đó, CT 2.3 cho sản phẩm keo có kết quả tốt nhất.

Các kết quả xác định thông số chất lượng keo MUF theo 3 công thức được thể hiện trong Bảng 3.11 dưới đây:

Bảng 22. Kết quả xác định các thông số chất lượng keo MUF ở quy mô 100kg/m³

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	CT 2.1	CT 2.2	CT 2.3
Màu sắc	-	Trắng trong	Trắng trong	Trắng trong
Hàm lượng khô	%	52,97	53,22	53,34
Độ nhớt (trục đo số 4, ở 25 ⁰ C sau 24h)	mPa.s	16	14	20
Độ nhớt (trục đo số 3, ở 25 ⁰ C)	mPa.s	245	252	258

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	CT 2.1	CT 2.2	CT 2.3
sau 8 tuần)				
Độ pH sau khi tổng hợp		9,55	9,36	9,33
Độ pH sau khi tổng hợp 8 tuần		8,13	7,48	7,42
Thời gian sống	Tuần	>8	>7	>7

Độ pH ảnh hưởng đến tốc độ đa tụ của keo. Vì vậy khi nấu keo xong pH được điều chỉnh cho phù hợp sao cho làm chậm quá trình đa tụ keo để kéo dài thời gian bảo quản keo. Trong các thí nghiệm này, khi kết thúc quá trình tổng hợp keo, độ pH của keo đạt trên 7.5. Sau khi bổ sung NaOH nhằm tăng thời gian bảo quản keo, độ pH được xác định trong khoảng từ 9.33 – 9.55. Ở độ pH này, quá trình đa tụ của keo được chậm diễn ra, keo được bảo quản trong thời gian lâu hơn, phù hợp cho mục đích sản xuất trong doanh nghiệp.

Hàm lượng khô của keo sau khi tổng hợp ở cả 3 công thức đều không có sự khác biệt và tương đương với kết quả nghiên cứu trước vì cùng tỷ lệ nguyên liệu được áp dụng $F/(U+M) = 1,2$. Các kết quả độ nhớt của keo, độ nhớt của keo ở 3 công thức cũng khá tương đồng, lần lượt cho kết quả CT 2.1, CT 2.2 và CT 2.3.

Độ pH càng giảm khi thời gian lưu trữ keo càng lâu kết quả đo độ pH của keo giảm tới 7,4 ở CT 2.1 và CT 2.3 khi quá trình phản ứng đa tụ triệt để và keo có hàm lượng dư HCHO thấp nhất.

1.2.2.2 Một số tính chất cơ lý của sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF tổng hợp **Khối lượng thể tích ván dán**

Kết quả xác định khối lượng thể tích của ván dán gỗ keo tai tượng, sử dụng keo dán MUF được tổng hợp ở các công thức thử nghiệm với 100kg/m², chế độ ép (nhiệt độ 125⁰C, áp lực 1,1MPa, thời gian ép 2,5 phút/mm) cho thấy sản phẩm có khối lượng thể tích đồng đều và đạt giá trị $0,61 \div 0,62\text{g/cm}^3$ ở độ ẩm 12%. Kết quả khối lượng thể tích của ván ở các đơn keo tương đối đồng đều là do ván mỏng đưa vào ép nhiệt sử dụng cùng một loại gỗ, đồng đều về chiều dày ván mỏng, độ ẩm, lượng trải keo và chế độ ép với áp lực ép nhiệt cố định.

Kết quả trương nở chiều dày của ván dán

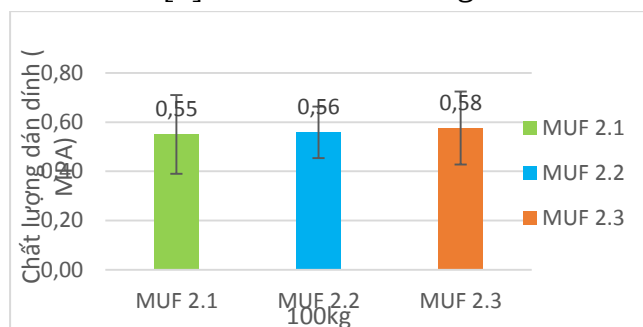
Kết quả cho thấy độ trương nở chiều dày của ván đạt từ 7,46-8,25% cho thấy với công thức keo CT2.3 cho kết quả ván ép có độ trương nở là thấp nhất (7,5%). Điều này được giải thích khi tăng lượng melamine (Lần 3) được đưa vào giai đoạn sau - nhiệt độ cao 85⁰C của quá trình phản ứng khác biệt với qui trình tổng hợp CT 2.1 và CT2.2, cho phép các phản ứng của melamine phát huy tính hoạt tính cao hơn và do đó phát huy chất lượng dán dính tăng với vai trò của melamine biến tính, do đó ván đạt độ hút nước thấp hơn và trương nở sau 24h thấp hơn đối với trường hợp xem xét ở CT 2.1 và CT2.2.

Độ ẩm ván dán

Kết quả xác định độ ẩm của ván sau khi ép cho thấy, độ ẩm trung bình đối với ván dán gỗ keo sử dụng keo tổng hợp MUF ở các công thức sản xuất ở quy mô 3.000kg đạt khoảng 8,10% - 8,31% và không có sự khác biệt đáng kể.

Chất lượng dán dính

Các kết quả đo cường độ dán dính của ván dán sử dụng keo MUF E1 theo EN 314 5.1.1, sau 24h ngâm nước lạnh [5] được thể hiện trong hình 3.56.



Hình 67. Biểu đồ xác định chất lượng dán dính của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m² với các công thức thử nghiệm (Class 1)

Kết quả trong hình 3.56 cho thấy, tất cả các mẫu ván dán sử dụng keo MUF của 3 công thức đều đạt chất lượng dán dính theo Class 1 của tiêu chuẩn EN 314 1,2:2004[5].

Việc phân bổ phần còn lại NH₄OH vào giai đoạn 2 và 3 ở nhiệt độ tăng cường sẽ tạo điều kiện cho NH₄OH phản ứng triệt để với formaldehyde dư trong keo cũng như chiếm phần nguyên liệu HCHO phản ứng với melamine ở giai đoạn 2-3. Vì vậy kết quả của qui trình tổng hợp chia nguyên liệu melamine và amoniac ra 2 giai đoạn cuối cho phép tạo keo MUF và ván dán tương ứng có hàm lượng HCHO dư phát thải rất thấp, tuy nhiên các nhóm chức dán dính bị giảm, làm giảm cường độ dán dính của ván đến mức 0,6 MPa.

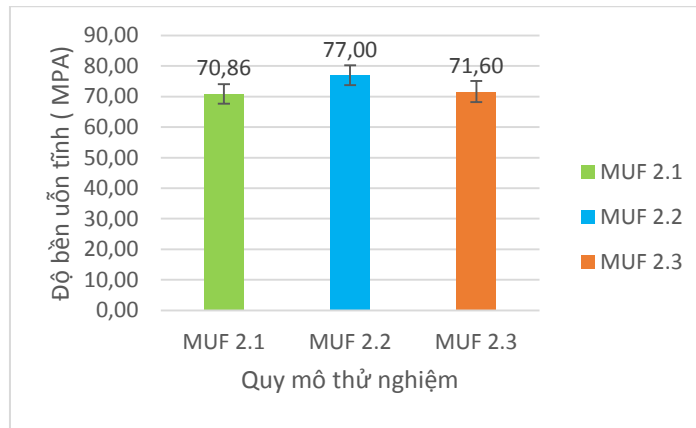
Độ bong tách ván (JAS Type 2)

Mẫu ván dán sử dụng 03 đơn tổng hợp keo được kiểm tra xác định tỷ lệ bong tách ván theo tiêu chuẩn JAS Type 2: Mẫu ván ép được cắt theo kích thước 75 x 75 mm sau đó được ngâm trong nước nóng 70±3°C trong 2 giờ, sau đó mẫu ván được sấy khô ở nhiệt độ 60±3°C trong 3 giờ.

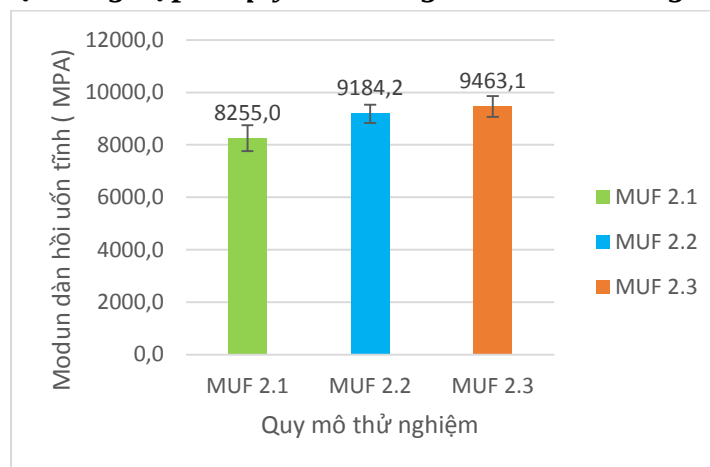
Các kết quả kiểm tra cho thấy 100% ván sau ngâm nước không có mẫu nào có độ tách đường keo trên 1 cạnh ván lớn hơn 1/3 chiều dài đường keo trên một mặt ván

Độ bền uốn tĩnh (MOR) và modun đàn hồi (MOE)

Các kết quả xác định MOR và MOE của ván dán 7 lớp từ gỗ keo sử dụng keo dán MUF được tổng hợp theo các công thức thử nghiệm với quy mô 100kg/m² được thể hiện ở Hình 70 và Hình 71



Hình 68. Biểu đồ xác định độ bền uốn tĩnh của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg /m³ với các công thức thử nghiệm



Hình 69. Biểu đồ xác định modun đàn hồi của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m³ với các công thức thử nghiệm

Từ kết quả được thể hiện ở Hình 3.5 và Hình 3.6, ta thấy được rằng độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi của mẫu ván từ cả 3 công thức keo tổng hợp đều đạt cấp chất lượng tốt. Modul đàn hồi có thể đạt tới mức cao nhất 9463 MPa.

Kết quả khảo nghiệm của các công thức tăng về độ uốn tĩnh và moddul đàn hồi. Điều này có thể giải thích là do việc sử dụng NH₄OH được sử dụng phân chia hợp lý ra các giai đoạn cho phép tạo nhiều monomethylol và phát huy triệt để được vai trò của melamine làm tăng liên kết dán dính của keo với gỗ

Hàm lượng formaldehyde tự do trong ván dán thử nghiệm

Quy trình xác định formaldehyde được thực hiện tuân tự theo tiêu chuẩn EN 717-3:1996[5]. Các kết quả về lượng dư formaldehyde từ các mẫu ván ép sử dụng keo theo các đơn CT 2.1 -2.3 được thể hiện như trong Bảng 3.12.

Bảng 23. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde phát thải của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF ở quy mô 100kg/m² với các công thức thử nghiệm

TT	Phương pháp xác định ISO 12460-4	Đơn vị đo	CT 2.1	CT 2.2	CT 2.3
1	Quy mô 100kg/m ²	mg/L	1,0	0,7	0,5

Các kết quả xác định cho thấy hàm lượng formaldehyde phát thải của sản phẩm ván dán sử dụng keo dán MUF được tổng hợp từ nghiên cứu có giá trị nằm trong khoảng 0,5 - 1 mg/L. Kết quả cho thấy hàm lượng formaldehyde phát thải từ ván ở CT 2.3 đạt được là thấp nhất (0,5mg/L) tương đương cấp độ E0. Kết quả lượng formaldehyde phát thải trong ván của các công thức thử nghiệm tương ứng với lượng formaldehyde dư trong keo đã được thể hiện kết quả tại mục 3.1.

Như vậy, với các công thức tổng hợp keo không thay đổi tỷ lệ khối lượng nguyên liệu được cấu thành kết hợp với các yếu tố nhiệt độ, tốc độ khuấy; nhưng thay đổi thời điểm và lượng tham gia của melamine và NH₄OH cho thấy Formaldehyde có thể tham gia phản ứng hết với urea và melamine và NH₄OH và kết quả là hàm lượng formaldehyde có thể đạt mức thấp nhất tương đương E0 và cường độ chịu lực được tăng

TÓM TẮT KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA SỐ LẦN, SỐ LƯỢNG VÀ THỜI ĐIỂM CẤP NGUYÊN LIỆU UREA VÀ MELAMINE

Quy trình tổng hợp tạo Keo Melamine Urea Foremaldehyde ở quy mô sản xuất 100kg/mẻ đã đạt được các đặc tính chất lượng keo MUF và ván dán như sau:

Hàm lượng khô của keo tổng hợp đạt xấp xỉ 53%, thời gian sống của keo đạt >7 tuần, độ pH sau khi tổng hợp 9,33 - 9,55, độ nhớt 14 - 20mPa.s. Đánh giá các chỉ tiêu chất lượng keo MUF và so sánh đối chiếu với Quy chuẩn Việt Nam về keo dán gỗ [8] cho thấy keo dán MUF được tổng hợp với CT2.3 đáp ứng được yêu cầu của keo dán dùng trong ngành chế biến gỗ xuất khẩu.

Với các công thức tổng hợp khác nhau, có sự thay đổi về lượng và thời điểm bổ sung nguyên liệu nấu keo, chất lượng keo dán đã có sự khác biệt; CT2.3 cho kết quả tốt nhất trong 3 công thức thử nghiệm.

Chất lượng ván dán từ các công thức thử nghiệm đều đạt cường độ cơ học tốt. Cụ thể về các chỉ tiêu MOE và MOR, kết quả của cả 3 công thức thử nghiệm đều cao. Hàm lượng formaldehyde dư trong ván đã được cải thiện qua các công thức thử nghiệm, đã đạt mức tương đương E0 ở các công thức CT 2.3.

Công thức keo MUF 2.3 cho kết quả các tính chất của ván tốt hơn so với 02 công thức còn lại và thỏa mãn điều kiện hàm lượng formaldehyde phát thải đạt mức E0 ($\leq 5\text{mg/L}$). Vì vậy, công thức keo MUF 2.3 được lựa chọn để làm cơ sở cải thiện công thức tổng hợp keo CARB P2/E0-F***.

1.2.3 NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ CỦA QUY TRÌNH TỔNG HỢP ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO

1.2.3.1 Chất lượng keo MUF ở quy mô 100kg/mẻ

Theo qui định tại Thông tư số 40/2018/TT-BNNPTNT [11] do Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành, bắt đầu từ 01/07/2019, các sản phẩm keo dán gỗ trước khi đưa ra thị trường phải được chứng nhận chất lượng sản phẩm phù hợp qui chuẩn QCVN 03-01:2022/BNNPTNT: QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ KEO DÁN GỖ [11] về mức giới hạn hàm lượng Formaldehyde tự do trong sản phẩm keo dán gỗ chứa Formaldehyde ($< 1,4\%$), đảm bảo các yêu cầu về an toàn sản phẩm khi sử dụng không gây tác động ảnh hưởng tới sức khỏe người dùng và môi trường

Khi tỷ lệ nguyên liệu F/(U+M) được đưa vào ở các công thức tổng hợp keo không đổi, lượng nguyên liệu đầu vào là như nhau, thời điểm và số lượng nạp nguyên liệu cùng với phụ gia đã được lựa chọn và cố định; nhưng thiết kế thí nghiệm tổng hợp keo với sự thay đổi nhiệt độ giai đoạn cuối; đã cho kết quả hàm lượng formaldehyde dư ở trong mỗi mẫu keo của các công thức tổng hợp CT 3.1, CT 3.2, và CT 3.3 khác nhau là khác nhau (Bảng 3.16).

Bảng 24. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF ở quy mô 100kg/m³

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	CT 3.1	CT 3.2	CT 3.3
Màu sắc	-	Trắng	Trắng	Trắng
Hàm lượng Formaldehyde dư sau 48 h	%	0,61	0,52	0,75

Bảng 3.16 cho thấy, hàm lượng formaldehyde dư ở trong mỗi mẫu keo của các công thức tổng hợp keo MUF khác nhau là khác nhau. Ở CT 3.1, CT 3.2, và CT 3.3, định lượng nguyên liệu đầu vào, thời điểm phối trộn nguyên liệu và thành phần phụ gia đưa vào quá trình tổng hợp là như nhau. Cả 3 công thức đều được duy trì ở mức nhiệt độ 75°C trong khoảng thời gian như nhau là 30 phút ở giai đoạn bổ sung nguyên liệu lần 2. Sự khác biệt ở đây là nhiệt độ và thời gian duy trì ở giai đoạn 3; cụ thể như sau: CT 3.1, khi quá trình tổng hợp đạt đến 80°C, nhiệt độ này sẽ được duy trì trong khoảng thời gian là 30 phút. CT 3.2, nhiệt độ duy trì tiếp theo là 85°C trong 30 phút. Còn với CT 3.3, nhiệt độ được tăng lên tới mức 90°C và duy trì trong vòng 15 phút.

Trong 3 phương án thay đổi thông số công nghệ tổng hợp keo này, phương án 2 với nhiệt độ giai đoạn cuối 85°C duy trì 30 phút cho kết quả hàm lượng HCHO dư thấp nhất là 0,52%

Phương án 1 với nhiệt độ giai đoạn cuối 80°C duy trì 30 phút cho kết quả hàm lượng HCHO dư cao hơn ở mức 0,62% là do nhiệt độ giai đoạn cuối thấp nên chưa phát huy vai trò hoạt tính của melamine triệt để để phản ứng hết với HCHO trong khoản thời gian duy trì

Phương án 3 với nhiệt độ giai đoạn cuối 90°C duy trì 15 phút cho kết quả hàm lượng HCHO dư cao hơn ở mức 0,75% là do nhiệt độ giai đoạn cuối tuy cao nhưng thời gian duy trì quá ngắn nên chưa phát huy vai trò hoạt tính của melamine để phản ứng hết với HCHO triệt để trong khoản thời gian duy trì.

Như kết quả được thể hiện trong bảng 3.1, CT 3.2 là công thức tốt nhất trong 3 công thức này.

Các thông số chất lượng keo khác được thể hiện ở bảng 3.17

Bảng 25. Kết quả xác định các thông số chất lượng keo MUF ở quy mô 100kg/m³

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	CT 3.1	CT 3.2	CT 3.3
Màu sắc	-	Trắng trong	Trắng trong	Trắng trong
Hàm lượng khô	%	55.5	56.4	55.9
Độ nhớt (trục đo số 4, ở 25°C)	mPa.s	15	20	15

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	CT 3.1	CT 3.2	CT 3.3
sau 24h)				
Độ nhớt (trực đo số 3, ở 25 ⁰ C sau 8 tuần)	mPa.s	215	237	245
Độ pH sau khi tổng hợp		9.25	9.33	9.28
Độ pH sau khi tổng hợp 8 tuần		7,43	7,42	7,68
Thời gian sống	Tuần	>8	>7	>8

Sau khi bổ sung NaOH nhằm tăng thời gian bảo quản keo, độ pH được xác định trong khoảng từ 9,25 – 9,33. Ở độ pH này, quá trình đa tụ của keo được kéo dài giúp keo được bảo quản trong thời gian lâu hơn, phù hợp cho mục đích sản xuất trong doanh nghiệp.

1.2.3.2 Một số tính chất cơ lý của sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF tổng hợp **Khối lượng thể tích ván dán**

Kết quả xác định khối lượng thể tích của ván dán gỗ keo tai tượng, sử dụng keo dán MUF được tổng hợp ở các công thức thử nghiệm với 100kg/m³, chế độ ép (nhiệt độ 125⁰C, áp lực 1,1MPa, thời gian ép 2,5 phút/mm) cho thấy sản phẩm có khối lượng thể tích đồng đều và đạt giá trị 0,62g/cm³ ở độ ẩm 12%.

Kết quả khối lượng thể tích của ván ở các đơn keo tương đối đồng đều là do ván mỏng đưa vào ép nhiệt sử dụng cùng một loại gỗ, đồng đều về chiều dày ván mỏng, độ ẩm, lượng trải keo và chế độ ép với áp lực ép nhiệt cố định.

Kết quả trương nở chiều dày của ván dán

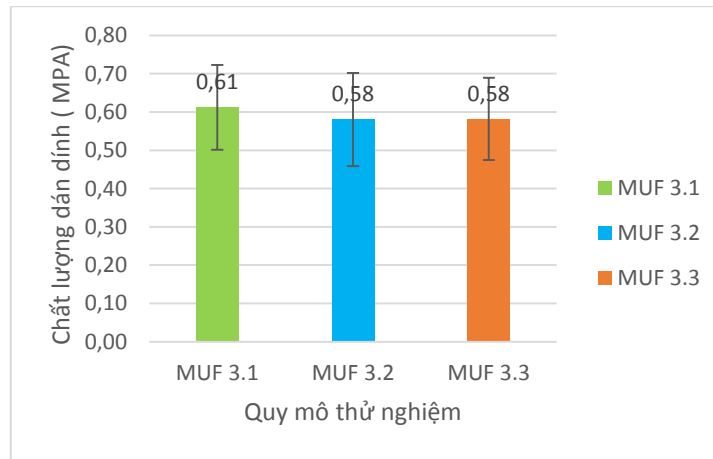
Kết quả cho thấy độ trương nở chiều dày của ván đạt từ 7,20-8,83% . Ở quy mô sản xuất 100kg/m³ sự thay đổi mức độ trương nở chiều dày có sự khác biệt không quá lớn giữa các công thức. Với kết quả được thể hiện ở Hình 4.3, CT03 cho kết quả ván ép với độ trương nở là thấp nhất (7,20%). Điều này cũng được giải thích bằng cách sau đây: khi tăng lượng melamine (Lần 3) được đưa vào giai đoạn sau - nhiệt độ cao 90⁰C của quá trình phản ứng khác biệt với qui trình tổng hợp CT 2.1 và CT2.2, cho phép các phản ứng của melamine phát huy tính hoạt tính cao hơn và do đó phát huy chất lượng dán dính tăng với vai trò của melamine biến tính, do đó ván đạt độ hút nước thấp hơn và trương nở sau 24h thấp hơn đối với trường hợp xem xét ở CT 2.1 và CT2.2.

Độ ẩm ván dán

Kết quả xác định độ ẩm của ván sau khi ép cho thấy, độ ẩm trung bình đối với ván dán gỗ keo sử dụng keo tổng hợp MUF ở các công thức sản xuất ở quy mô 100kg đạt khoảng 8,2%.

Chất lượng dán dính

Các kết quả đo cường độ dán dính của ván dán sử dụng keo MUF E1 theo EN 314 5.1.1[10], sau 24h ngâm nước lạnh được thể hiện trong hình 3.61.



Hình 70. Biểu đồ xác định chất lượng dán dính của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m² với các công thức thử nghiệm (Class 1)

Kết quả trong hình 73 cho thấy, tất cả các mẫu ván dán sử dụng keo MUF của 3 công thức đều đạt chất lượng dán dính theo Class 1 của tiêu chuẩn EN 314 1,2:2004–nguyên liệu Melamine được chia làm 3 phần, mỗi phần đưa vào với thời điểm tăng nhiệt độ ở giai đoạn cuối quá trình tổng hợp không giống nhau. Khi tỷ lệ nguyên liệu không thay đổi, việc thay đổi về nhiệt độ giai đoạn cuối quá trình phản ứng ở các cấp thí nghiệm này không làm thay đổi đáng kể chất lượng dán dính của ván ép sau khi cùng được ngâm nước 24h và đạt mức 0,58 – 0,61MPa đạt chất lượng dán dính đạt Class 1.

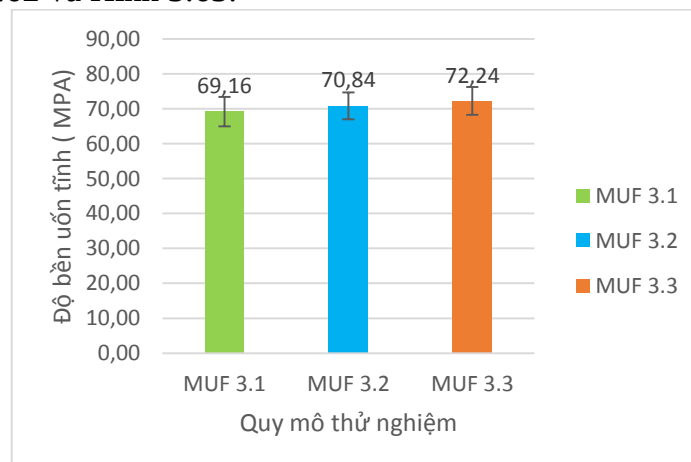
Độ bong tách ván (JAS Type 2)

Mẫu ván dán sử dụng 03 đơn tổng hợp keo được kiểm tra xác định tỷ lệ bong tách ván theo tiêu chuẩn JAS Type 2: Mẫu ván ép được cắt theo kích thước 75 x 75 mm sau đó được ngâm trong nước nóng 70±3°C trong 2 giờ, sau đó mẫu ván được sấy khô ở nhiệt độ 60±3°C trong 3 giờ.

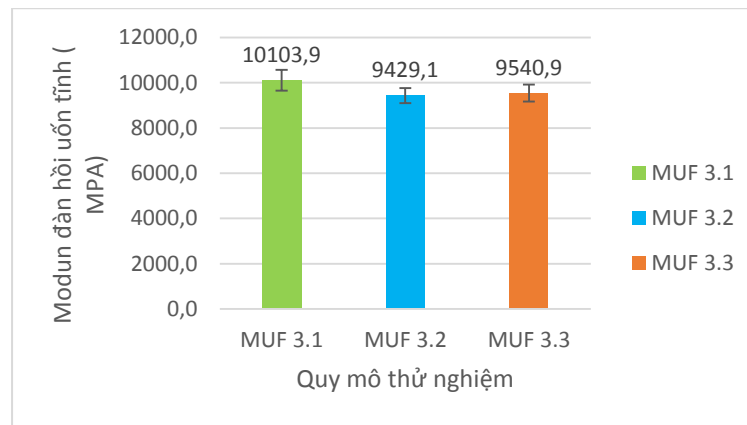
Các kết quả kiểm tra cho thấy 100% ván sau ngâm nước không có mẫu nào có độ tách đường keo trên 1 cạnh ván lớn hơn 1/3 chiều dài đường keo trên một mặt ván

Độ bền uốn tĩnh (MOR) và modun đàn hồi (MOE)

Các kết quả xác định MOR và MOE của ván dán 7 lớp từ gỗ keo sử dụng keo dán MUF được tổng hợp theo các công thức thử nghiệm với quy mô 100kg/m² được thể hiện ở Hình 3.62 và Hình 3.63.



Hình 71. Biểu đồ xác định độ bền uốn tĩnh của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m² với các công thức thử nghiệm



Hình 72. Biểu đồ xác định modun đàn hồi của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 100kg/m³ với các công thức thử nghiệm

Từ kết quả được thể hiện ở Hình 3.62 và Hình 3.63, ta thấy được rằng độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi của mẫu ván từ cả 3 công thức đều đạt chất lượng rất tốt ở cấp độ trung bình 9500 MPa với MOE và 70 MPa về MOR. Điều đó cho thấy việc lựa chọn thông số công nghệ và việc kiểm soát quá trình tổng hợp keo đạt được chất lượng keo tốt.

Hàm lượng formaldehyde tự do trong ván dán thử nghiệm

Tiêu chuẩn ISO 12460-4 quy định các mức độ phát thải formaldehyde dư từ ván gỗ dán: E0 < 0,5 mg/l, E1 < 1,5mg/l, E2 < 5mg/l; là căn cứ đánh giá mức độ đạt được của ván dán sử dụng keo tổng hợp từ các công thức CT 3.1, CT 3.2 và CT 3.3. Các kết quả xác định cho thấy hàm lượng formaldehyde phát thải của sản phẩm ván dán sử dụng keo dán MUF được tổng hợp từ nghiên cứu có giá trị nằm trong khoảng 0,5-0,7 mg/L. Kết quả cho thấy hàm lượng formaldehyde phát thải từ ván ở CT 3.2 đạt được là thấp nhất ở mức cấp độ ván dán E0 (0,5mg/L). Kết quả đo formaldehyde dư từ keo của các công thức tổng hợp CT 3.1 và CT 3.3 đạt mức xấp xỉ E0 0,6-0,7mg/L và nhỏ hơn E1.

Bảng 26. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde phát thải của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF ở quy mô 100kg/m³ với các công thức thử nghiệm

TT	Phương pháp xác định ISO 12460-4	Đơn vị đo	CT 3.1	CT 3.2	CT 3.3
1	Quy mô 100kg/m³	mg/L	0,6	0,5	0,7

Căn cứ từ kết quả thu được chúng tôi nhận xét thấy: Công thức keo MUF3.2 cho kết quả các tính chất của ván gỗ dán cấp độ E0, hoàn toàn phù hợp về cường độ cơ vật lý tương đương với ván gỗ dán cùng loại trên thị trường

TÓM TẮT KẾT QUẢ: NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN CÁC THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ CỦA QUY TRÌNH TỔNG HỢP ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG KEO

Quy trình tổng hợp tạo Keo Melamine Urea Foremaldehyde ở quy mô sản xuất 100kg/mẻ đã tạo được Keo MUF tổng hợp hoàn toàn đạt qui định yêu cầu ở mức phát thải HCHO dư 0,5-0,7%, thấp hơn nhiều đối chiếu với qui chuẩn yêu cầu của Việt Nam: QCVN 03-01:2022/BNNPTNT[11], ở mức <1,4%.

Kết quả cho thấy hàm lượng formaldehyde phát thải từ ván dán ở CT 3.2 đạt được là thấp nhất ở mức cấp độ ván dán E0/F*** (0,5mg/L). Kết quả đo formaldehyde dư từ keo của các công thức tổng hợp CT 3.1 và CT 3.3 đạt mức xấp xỉ E0 0,6-0,7mg/L và nhỏ hơn E1.tương đương E0/F** - E1

Hàm lượng khô của keo tổng hợp đạt 55 - 56%, thời gian sống >7 tuần. Sau khi hết thời gian sống, độ pH của keo đạt 7,4 - 7,8 và độ nhớt dao động ở mức 215 - 245mPas. Các chỉ số này của keo tương đương với các loại keo hiện có trên thị trường nhưng vượt mức độ gấp 2 lần về thời gian sống, lưu trữ và bảo quản.

Chất lượng ván dán tạo thành từ các công thức keo tổng hợp đều đạt chất lượng cơ lý rất tốt nhờ việc vận dụng thông số công nghệ phù hợp để phát huy giá trị hoạt tính cao của melamine. Nhờ đó cho phép Melamine phản ứng triệt để và tạo cường độ cơ học cao cho ván gỗ dán (MOR 70MPa, MOE 9500MPa)

Trong phạm vi và giới hạn của chuyên đề này, chúng tôi đưa ra một số kiến nghị như sau:

+ Tiếp tục Khảo nghiệm, hiệu chỉnh Quy trình công nghệ tổng hợp keo MUF phù hợp với quy mô sản xuất trong doanh nghiệp 3000kg/mẻ và 10000kg/mẻ đáp ứng được yêu cầu về chất lượng, giá thành và đặc biệt là thân thiện môi trường để ván gỗ dán có thể đạt cấp độ CARB-P2 cho xuất khẩu.

+ Máy móc, thiết bị là một trong những yếu tố quyết định đến khả năng kiểm soát quá trình tổng hợp và chất lượng sản phẩm keo. Do đó việc ứng dụng triển khai công nghệ tổng hợp keo MUF ở doanh nghiệp cần có thêm những khảo nghiệm và đánh giá đồng bộ để điều chỉnh các thông số công nghệ của quy trình công nghệ tổng hợp keo MUF cho phù hợp với thực tiễn doanh nghiệp ở các quy mô lớn hơn.

1.2.4 NGHIÊN CỨU KHẢO NGHIỆM QUY TRÌNH SẢN XUẤT KEO NGHIỆT RẪN DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F* Ở QUY MÔ 3.000 KG/MẺ: 3 CÔNG THỨC X 2 LẦN LẬP /ĐƠN X 3.000KG/CÔNG THỨC**

Keo được tổng hợp có các đặc tính chất lượng như sau (bảng 27):

Bảng 27. Thông số chất lượng keo

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	MUF 4.1	MUF 4.2	MUF 4.3
Màu sắc	-	Trắng trong	Trắng trong	Trắng trong
Hàm lượng Formaldehyde dư		0,4	0,23	0,13
Hàm lượng khô	%	56.2	56.4	56.5
Độ nhớt (trục đo số 4, ở 25 ⁰ C sau 24h)	mPa.s	15	20	15
Độ nhớt (trục đo số 3, ở 25 ⁰ C sau 8 tuần)	mPa.s	215	237	245
Độ pH sau khi tổng hợp		9.14	9.02	9.11
Độ pH sau khi tổng hợp 8 tuần		7,31	7,12	7,18
Thời gian sống	Tuần	>8	>7	>8

Ba công thức thử nghiệm ở quy mô 3000kg/m³ có sự khác nhau về tỷ lệ thành phần nguyên liệu tổng hợp. Tỷ lệ mol F/(U+M) của 3 công thức MUF 4.1, MUF 4.2, MUF 4.3 lần lượt là 1,08; 1,01; 0,9. Tỷ lệ mol F/(U+M) trong 3 công thức giảm dần, vì vậy lượng formaldehyde được phản ứng trong quá trình tổng hợp cũng tăng lên lần lượt. Tức lượng formaldehyde dư trong sản phẩm keo ở MUF 4.1; MUF 4.2 và MUF 4.3 sẽ giảm dần, phù hợp với kết quả trong bảng tổng hợp thông số kỹ thuật keo. Với tỷ lệ F/(U+M) thấp nhất, lượng formaldehyde dư trong sản phẩm keo MUF 4.3 cũng là thấp nhất, 0,13%. Công thức thử nghiệm MUF 4.1, sản phẩm keo có lượng dư formaldehyde khá cao: 0,4%. Sản phẩm keo có công thức thử nghiệm MUF 4.2 còn 0,23% formaldehyde dư. Nhìn chung, sự khác biệt về lượng dư formaldehyde trong keo của ba công thức thử nghiệm là khá rõ rệt và trong đó, công thức keo MUF 4.3 là công thức thử nghiệm được đánh giá cao nhất.

Ngoài ra, kết quả thu được từ bảng 1.4 cho thấy, cả 03 đơn keo dán MUF sau khi tổng hợp đều có độ pH $\geq 9,0$ là do ở những phút sau cùng của giai đoạn cuối trong quá trình tổng hợp keo (85⁰C duy trì 30 phút) để làm chậm quá trình đa tụ keo nên chúng tôi bổ sung một lượng vừa đủ NaOH 13,8% để đảm bảo pH của keo luôn $\geq 9,0$.

Hàm lượng khô

Với các công thức đơn keo đã xác định như trên cho thấy hàm lượng khô của keo ở các công thức không có sự chênh lệch rõ ràng, cả 3 công thức, hàm lượng khô thu được đều trên 56%.

Độ nhớt

Độ nhớt của dung dịch keo MUF được xác định sau khi tổng hợp 01 ngày, có giá trị ở mức 40-47 mPa.s (trục đo 5). Với việc cố định tỷ lệ nguyên liệu, tốc độ, thời

gian và nhiệt độ tổng hợp, độ nhớt của keo MUF được tổng hợp ở các công thức khác nhau có sự chênh lệch không đáng kể.

Thông số chất lượng ván

Thông số chất lượng ván được sản xuất thử nghiệm từ các công thức keo thử nghiệm ở qui mô 3000kg/m² được thể hiện tại Bảng 28

Bảng 28. Tổng hợp thông số chất lượng ván dán các công thức thử nghiệm keo quy mô 3000 kg/m²

Công thức keo	Hàm lượng HCHO phát thải (mg/l)	Cường độ dán dính (N/mm²)	Cường độ uốn tĩnh – MOR (MPa)	Modul đàn hồi – MOE (MPa)	Độ trương nở chiều dày sau 24h (%)	Khối lượng thể tích (g/cm³)	Độ ẩm (%)
MUF 4.1	0,45	0,54 Stdev=0,05	55,6 Stdev=3,00	7679 Stdev=384	8,56 Stdev=0,2	0,61 Stdev=0,01	7,95 Stdev=0,25
MUF 4.2	0,30	0,58 Stdev=0,06	65,5 Stdev=5,82	10202 Stdev=457	6,95 Stdev=0,27	0,62 Stdev=0,01	8,02 Stdev=0,3
MUF 4.3	0,23	0,58 Stdev=0,04	69,6 Stdev=4,35	10234 Stdev=333	6,47 Stdev=0,24	0,62 Stdev=0,01	8,02 Stdev=0,3

Hàm lượng Formaldehyde dư phát thải trong ván

Dựa vào bảng tổng hợp chất lượng ván dán được sản xuất từ các công thức tổng hợp keo có thể thấy Công thức MUF 4.1 tạo sản phẩm ván dán có hàm lượng Formaldehyde phát thải cao nhất là 0,4mg/L. Hai công thức MUF 4.2 và MUF 4.3, cho kết quả lượng dư Formaldehyde phát thải từ 0,1 - 0,2 mg/L (tương đương ở mức lần lượt là 0,04ppm và 0,03ppm), đạt cấp độ CARB P2 theo tiêu chuẩn Mỹ ($\leq 0,05$ ppm theo ASTM D 6007). Các kết quả đo tương đồng với tỷ lệ mol Formaldehyde so với Urea và melamine giảm dần từ 1,08 - 1,01 - 0,9

Cường độ dán dính

Xét về các chỉ tiêu chất lượng khác như cường độ dán dính, cường độ uốn tĩnh và modul đàn hồi có thể thấy được: công thức MUF 4.1, 4.2 và 4.3 cho các kết quả dán dính tương đương ở mức 0,54 N/mm² - 0,58 N/mm².

Độ bền uốn tĩnh và Modul đàn hồi uốn tĩnh

Cả 3 công thức keo đều cho kết quả ván phù hợp với yêu cầu chất lượng Cường độ Uốn tĩnh $\geq$ F30 (45), Modul đàn hồi uốn tĩnh $\geq$ E50 (4500). Bên cạnh đó, cường độ

uốn tĩnh của ván ở công thức MUF 4.2 và MUF 4.3 cũng tốt hơn hẳn so với công thức MUF 4.1; ván của công thức MUF 4.2 và MUF 4.3 có kết quả cường độ uốn tĩnh lần lượt là 65,54 MPa và 69,55 MPa. Modul đàn hồi của ván ở công thức MUF 4.3 cũng đạt được kết quả tốt nhất là 10234 MPa. Kết quả modul đàn hồi của ván với công thức keo MUF 4.2 cũng đạt được kết quả khá cao là 10202 MPa. Riêng ván ở công thức MUF 4.1 thì có kết quả chênh lệch khá nhiều với 2 công thức còn lại, đạt 7679 MPa. Các kết quả cho thấy khi sử dụng tăng lượng melamine trong công thức tổng hợp keo thì cường độ dán dính và đo cường độ chịu lực của ván tăng lên.

Trương nở độ dày

Với chỉ tiêu Trương nở độ dày sau 24h, kết quả ở công thức MUF 4.1 là 8,56%, công thức MUF 4.2 và MUF 4.3 lần lượt là 6,95 và 6,47%. Dễ thấy được rằng, chất lượng ván của công thức MUF 4.3 được cho là tốt nhất qua chỉ tiêu chất lượng này.

Khối lượng thể tích và độ ẩm ván

Còn lại các chỉ tiêu và KLTT và Độ ẩm ván thu được ở cả 3 công thức keo tương đối đồng đều. KLTT của ván ở 3 công thức ở khoảng 0,61-0,62 g/m³. Độ ẩm ván dao động trong khoảng 7,95-8,02%.

TÓM TẮT KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHẢO NGHIỆM QUI TRÌNH SẢN XUẤT KEO NGHIỆT RẮN DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F* Ở QUI MÔ 3.000 KG/M²:**

Dựa trên các kết quả thu được trong quá trình thử nghiệm các công thức thử nghiệm ta thấy được rằng chất lượng ván được sản xuất từ keo công thức MUF 4.3 đáp ứng tiêu chí cấp chất lượng CARB - P2 / E0/ F*** . Vì vậy công thức này sẽ được áp dụng làm cơ sở tăng quy mô thử nghiệm tổng hợp keo lên 10000kg/m² và xây dựng quy trình hoàn thiện tổng hợp keo nhiệt rắn MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F***)

1.2.5 NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN QUI TRÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0 – F* Ở QUI MÔ 10.000 KG/M²: 3 CÔNG THỨC X 2 LẦN LẬP/ĐƠN X 10.000 KG/CÔNG THỨC**

1.2.5.1. Chất lượng keo MUF ở quy mô 10000kg/m²

Để đảm bảo có thể kéo dài thời gian sống của keo, NaOH 13,8% được bổ sung để keo MUF đạt pH ≥ 8. Các kết quả đo các đặc tính của keo theo 03 công thức tổng hợp được thể hiện ở Bảng 29 và Bảng 30

Bảng 29. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF ở quy mô 10000kg/m²

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	MUF 5.1		MUF 5.2		MUF 5.3	
		MUF 5.1.1	MUF 5.1.2	MUF 5.2.1	MUF 5.2.2	MUF 5.3.1	MUF 5.3.2
Màu sắc	-	Trắng	Trắng	Trắng	Trắng	Trắng	Trắng

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	MUF 5.1		MUF 5.2		MUF 5.3	
		MUF 5.1.1	MUF 5.1.2	MUF 5.2.1	MUF 5.2.2	MUF 5.3.1	MUF 5.3.2
Hàm lượng Formaldehyde dư sau 24h	%	0,32	0,217	0,319	0,164	0,257	0,129

Ba công thức thử nghiệm đều được thực hiện lặp lại để có thể xác định chất lượng một cách chính xác nhất. Với quy trình tổng hợp lần lặp thứ 2 kéo dài thời gian hơn so với lần lặp đầu tiên, nhằm tối ưu hóa quy trình tổng hợp, để đưa ra quy trình tổng hợp tốt nhất.

Nhìn chung hàm lượng Formaldehyde dư của cả 3 công thức, 2 lần lặp đều đạt Quy chuẩn Việt Nam về keo dán gỗ được quy định tại QCVN 03-01:2022/BNNPTNT QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ KEO DÁN GỖ và đều có khả năng được sử dụng để sản xuất được ván đạt chất lượng CARB P2 / E0/F***. Hàm lượng Formaldehyde dư trong keo của cả 3 công thức tổng hợp đều khá thấp. Với công thức MUF 5.3, kết quả thu được là tốt nhất, lần lặp đầu tiên chỉ 0,257%; lần lặp thứ 2, với việc kéo dài thời gian tổng hợp, giúp quá trình phản ứng xảy ra triệt để hơn, **hàm lượng formaldehyde dư là 0,129%**. Ở công thức MUF 5.1, kết quả Formaldehyde dư lần lượt là 0,32% và 0,217 %. công thức MUF 5.2, kết quả Formaldehyde dư lần lượt là 0,319% và 0,164%.

Kết quả trên cũng cho thấy sự khác biệt tỷ lệ F/(U+M) trong thành phần nguyên liệu dẫn đến sự khác nhau rõ rệt trong kết quả hàm lượng formaldehyde dư trong keo. Trong 3 công thức thử nghiệm, công thức MUF 5.3 có tỷ lệ F/(U+M) thấp nhất là 0,81; vì vậy, hàm lượng formaldehyde dư thấp nhất. Tương tự với tỷ lệ F/(U+M) cao nhất là 0,84 ở công thức MUF 5.1; hàm lượng formaldehyde dư trong keo cũng là cao nhất. Điều này đã nhiều lần được chứng minh trong các nghiên cứu trước đây, sự khác biệt trong thành phần nguyên liệu tổng hợp sẽ ảnh hưởng đến chất lượng keo.

Bảng 30. Kết quả xác định các thông số chất lượng keo MUF ở quy mô 10000kg/mẻ

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	MUF 5.1		MUF 5.2		MUF 5.3	
		MUF 5.1.1	MUF 5.1.2	MUF 5.2.1	MUF 5.2.2	MUF 5.3.1	MUF 5.3.2
Màu sắc	-	Trắng	Trắng	Trắng	Trắng	Trắng	Trắng
Hàm lượng khô	%	53,2	54	53,61	54,25	53,93	54,52
Độ nhớt sau khi tổng hợp	Trực đo số 4, mPa.s	14	18	11	20	22	25

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	MUF 5.1		MUF 5.2		MUF 5.3	
		MUF 5.1.1	MUF 5.1.2	MUF 5.2.1	MUF 5.2.2	MUF 5.3.1	MUF 5.3.2
Độ nhớt 30 ngày sau khi tổng hợp	Trục đo số 3, mPa.s	160	180	189	175	180	200
Độ pH sau khi tổng hợp		9.07	8,52	8.39	8,45	8.47	8,33
Độ pH 30 ngày sau khi tổng hợp		7,82	7,77	7.79	7,90	7.87	7,82
Thời gian sống	Ngày	20 - 35	20 - 35	20 - 35	20 - 35	20 - 35	20 - 35

Hàm lượng khô trong keo ở 3 công thức trong 2 lần lặp đều không có sự khác biệt quá rõ ràng, kết quả dao động trong khoảng 53,2-54,52%. Bên cạnh đó, hàm lượng rắn trong cả 3 mẫu keo đều đạt Quy chuẩn Việt Nam về keo dán gỗ năm 2017.

Độ pH ảnh hưởng đến tốc độ đa tụ của keo. Vì vậy khi tổng hợp keo xong pH được điều chỉnh cho phù hợp sao cho làm chậm quá trình đa tụ keo để kéo dài thời gian bảo quản keo. Trong các thí nghiệm này, khi kết thúc quá trình tổng hợp keo, độ pH được xác định trong khoảng từ 8,33 – 9,07. Sau quá trình tổng hợp keo 30 ngày, ở cả 3 công thức thử nghiệm trong 2 lần lặp, độ pH của keo đều đạt trên 7. Ở độ pH này, quá trình đa tụ của keo được kéo dài giúp keo được bảo quản trong thời gian lâu hơn, phù hợp cho mục đích sản xuất trong doanh nghiệp.

Ở lần thử nghiệm đầu tiên của cả ba công thức, độ nhớt keo và hàm lượng khô của keo đều thấp hơn lần lặp thứ 2. Vì ở lần lặp thứ 2, quá trình tổng hợp keo được kéo dài hơn ở cuối quy trình, làm keo già hơn dẫn đến độ nhớt tăng lên.

Dựa trên kết quả xác định các chỉ tiêu chất lượng của keo dán MUF được tổng hợp theo các công thức thử nghiệm với quy mô 10.000kg/mẻ và đối chiếu với bảng yêu cầu kỹ thuật và qui chuẩn áp dụng đối với keo dùng trong ngành chế biến gỗ (Bảng 31) cho thấy keo dán MUF được tổng hợp bằng cả 3 công thức hoàn toàn đáp ứng các yêu cầu của keo dán.

Bảng 31. Yêu cầu kỹ thuật đối với sản phẩm keo dán gỗ dùng trong chế biến gỗ

Chỉ tiêu kỹ thuật	Tên sản phẩm	Mức yêu cầu, %	Phương pháp thử	Quy cách mẫu
Hàm lượng formadehyde tự do, %, không lớn hơn	QCVN 03-01:2022/BNNPTNT QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ KEO DÁN GỖ	1,4		Dạng lỏng
Hàm lượng formadehyde tự do, %, không lớn hơn	Các loại keo theo TCVN 11568: 2016	1,4	TCVN 1569:2016	Lấy mẫu đại diện của sản phẩm để kiểm tra các tính chất được mô tả trong TCVN 2090 : 2007 (ISO 15528 : 2000)

1.2.5.2 Một số tính chất cơ lý của sản phẩm ván dán sử dụng keo MUF tổng hợp

Khối lượng thể tích ván dán

Kết quả xác định khối lượng thể tích của ván dán 7 lớp từ gỗ keo sử dụng keo dán MUF được tổng hợp từ các công thức thử nghiệm ở quy mô 10.000kg/m² ở chế độ ép ván E1 tại nhà máy, cho thấy sản phẩm có khối lượng thể tích đồng đều và đạt giá trị khoảng 0,63g/cm³.

Chế độ ép ván CARB-P2/E0/F***: - Độ ẩm ván mỏng 8-10%; - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125⁰C; - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván, được thể hiện như hình 3.1 với kí hiệu MUF 5.1.2; MUF 5.2.2; MUF 5.3.2. Khối lượng thể tích của ván thử nghiệm đồng đều đạt 0,64g/cm³. Với chế độ ép nhiệt độ cao hơn, thời gian ép dài hơn có thể dẫn tới chiều dày ván giảm hơn và do đó tỷ trọng ván cao hơn một chút.

Kết quả trương nở chiều dày của ván dán

Tương tự với kết quả KLTT, chế độ ép thực tế ở doanh nghiệp: - Độ ẩm ván mỏng 12-14%; - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115⁰C; - Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván, được thể hiện như hình 3.2 với kí hiệu MUF 5.1.1; MUF 5.2.1; MUF 5.3.1; chế độ ép đề xuất: - Độ ẩm ván mỏng 8-10%- Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125⁰C; - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván, được thể hiện như hình 3.1 với kí hiệu MUF 5.1.2; MUF 5.2.2; MUF 5.3.2.

Kết quả cho thấy độ trương nở chiều dày của ván đạt từ 3,86-6,41% với cả 2 chế độ ép. Ở quy mô sản xuất 10000kg/m² sự thay đổi mức độ trương nở chiều dày có sự khác biệt khá rõ ràng giữa các công thức. Như vậy có thể thấy được, ngoài sự khác biệt tỷ lệ thành phần Melamine trong các công thức keo thử nghiệm ảnh hưởng đến độ trương nở chiều dày thì chế độ ép ván cũng có ảnh hưởng không nhỏ.

Công thức keo MUF 5.3 với chế độ ép 125⁰C cho kết quả ván với độ trương nở ở mức tốt nhất, chỉ 3,86%. Đây chính là ván ép của công thức keo thử nghiệm có tỷ lệ Melamine là cao nhất, nên có khả năng chịu nước tốt nhất. Cũng với công thức keo MUF 5.3, ở chế độ ép còn lại kết quả trương nở độ dày sau 24h ngâm nước cũng khá

tốt, chỉ 4,73%.

Kết quả trương nở cao nhất đạt được là 6,41 % với công thức keo MUF 5.1 với chế độ ép 115⁰C. Ngoài là công thức keo có hàm lượng melamine thấp nhất thì chế độ ép này so với chế độ ép 125⁰C có phần chưa tối ưu. Ở chế độ ép 125⁰C, ván dán từ công thức keo MUF 5.1 có độ trương nở độ dày là 6,2%.

Tương tự với công thức thử nghiệm MUF 5.2, kết quả trương nở độ dày tốt hơn với chế độ ép 125⁰C là 5,8%; chế độ 115⁰C đạt 6,22%.

Như vậy, nhìn chung, xét về độ trương nở ván dán, sản phẩm ván dán của chế độ ép ván đề xuất có chất lượng tốt hơn hẳn so với chế độ ép thực tế ở doanh nghiệp.

Độ ẩm ván dán

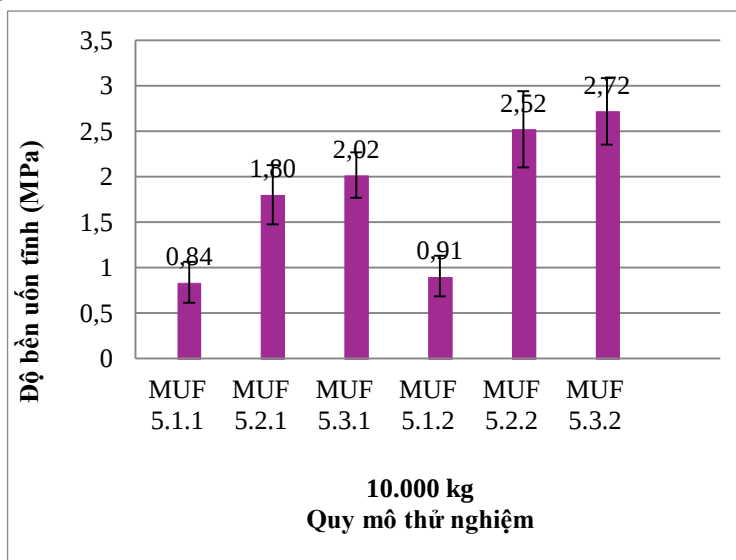
Kết quả xác định độ ẩm của ván dán 7 lớp, gỗ keo sử dụng keo dán MUF được tổng hợp từ các công thức thử nghiệm ở quy mô 10.000kg/m² cho thấy:

Với chế độ ép ván thử tế tại nhà máy, ép ván để đạt mức E1: - Độ ẩm ván mỏng 12-14%; - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115⁰C; - Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván; kết quả độ ẩm của ván ở 3 công thức MUF 5.1.1; MUF 5.2.1; MUF 5.3.1 cao hơn ở mức lần lượt là 9,3%; 10,1%

Với chế độ ép ván để đạt mức CARB-P2/E0/F*** nhiệt độ ép được nâng lên thêm 10⁰C (125⁰C) để giảm hàm lượng phát thải formaldehyde; - Áp suất ép ván: 1,1MPa; - Thời gian ép ván: 2 phút/mm chiều dày ván; Kết quả xác định độ ẩm của ván sau khi ép cho thấy, độ ẩm trung bình đối với ván dán gỗ keo sử dụng keo tổng hợp MUF ở các công thức sản xuất ở quy mô 10.000kg có thể đạt mức thấp tới 8,4% - 9,7%.

Chất lượng dán dính

Cường độ dán dính của ván được xác định tiêu chuẩn EN 314-1,2:2004 Class 1 được thể hiện trong hình 76.



Hình 73. Biểu đồ xác định chất lượng dán dính của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 10.000kg/m² với các công thức thử nghiệm

Cường độ dán dính của ván được xác định tiêu chuẩn EN 314-1,2:2004 với các hạng chất lượng về khả năng chống ẩm và chịu nước tương ứng theo Class 1. Kết quả

xác định cho thấy ở tất cả các đơn tổng hợp keo thí nghiệm, ván dán sử dụng keo MUF biến tính đều có chất lượng dán dính >0,84 MPa

Kết quả đánh giá tỷ lệ gỗ bị phá hủy khi thử độ bền kéo trượt màng keo được tổng hợp và đánh giá theo EN 314-2:1993 Class 1 trong bảng sau:

Bảng 32. Kết quả đánh giá độ bền kéo trượt màng keo class 1 và tỷ lệ gỗ bị phá hủy của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp với các công thức thử nghiệm ở quy mô 10000kg/m²

STT	Chế độ ép ván	Ký hiệu công thức keo	Độ bền kéo trượt màng keo (MPa)	Tỷ lệ gỗ bị phá hủy (%)
1	- Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115 ⁰ C; - Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván	MUF 5.1.1	0,84	≥ 40
2		MUF 5.2.1	1,80	Không yêu cầu
3		MUF 5.3.1	2,02	
4	- Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125 ⁰ C; - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván	MUF 5.1.2	0,91	≥ 40
5		MUF 5.2.2	2,52	Không yêu cầu
6		MUF 5.3.2	2,72	

Dựa vào biểu đồ trong hình 76 và bảng 32 ta thấy được sự khác biệt rõ ràng của độ bền dán dính giữa các công thức và giữa hai chế độ ép khác nhau. Kết quả độ bền dán dính cao nhất là 2,72 MPa, của ván có công thức keo MUF 5.3.2, có tỷ lệ thành phần Melamine cao nhất, và sử dụng chế độ ép ván 125⁰C. Tỷ lệ Melamine càng cao thì khả năng chống nước càng tốt, đồng thời cường độ dán dính cũng là cao nhất. Với chế độ ép 115⁰C, ván của công thức MUF 5.3.1 đạt cường độ dán dính cũng khá cao với kết quả 2,02 MPa.

Vậy nên cũng có thể nhận định rằng, chế độ ép cũng có ảnh hưởng không nhỏ tới chất lượng dán dính của ván. Như đã trình bày ở trên, độ ẩm ván mỏng cao, nhiệt độ ép thấp, thời gian ép ngắn dẫn đến chất lượng dán dính của sản phẩm ván ép thấp. Ngược lại, với độ ẩm ván mỏng thấp, nhiệt độ ép cao, thời gian ép dài thì chất lượng dán dính cao hơn.

Chất lượng dán dính của công thức keo MUF 5.1 đạt được ở cả hai chế độ ép đang là thấp nhất. Kết quả ở chế độ ép thực tế và đề xuất lần lượt là 0,84MPa và 0,91MPa. Chính vì chất lượng dán dính của ván ở công thức này chưa cao nên chúng tôi không thực hiện kiểm nghiệm chất lượng dán dính của ván ở Class 2 của tiêu chuẩn EN 314-1,2:2004.

Công thức keo MUF 5.2 với tỷ lệ thành phần Melamine là 12% cũng tạo được ván có chất lượng dán dính khá tốt. Tương tự như ở công thức MUF 5.1 và MUF 5.3; với chế độ ép 125^oC, thời gian ép 2 phút/1mm độ dày ván, chất lượng dán dính của ván tốt hơn hẳn, đạt 2,52MPa; trong khi đó với chế độ ép nhiệt độ 115^oC, thời gian 1,5 phút/1mm độ dày ván, chất lượng dán dính đạt 1,80MPa.

Bảng 33. Kết quả đánh giá độ bền kéo trượt màng keo EN 314 1&2 Class 2 và tỷ lệ gỗ bị phá hủy của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp với các công thức thử nghiệm ở quy mô 10000kg/m²

STT	Chế độ ép ván	Ký hiệu công thức keo	Độ bền kéo trượt màng keo (MPa)	Tỷ lệ gỗ bị phá hủy (%)
1	- Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115 ^o C; - Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván	MUF 5.1.1	-	-
2		MUF 5.2.1	-	
3		MUF 5.3.1	1,16	Không yêu cầu
4	- Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125 ^o C; - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván	MUF 5.1.2	-	-
5		MUF 5.2.2	-	-
6		MUF 5.3.2	1,26	Không yêu cầu

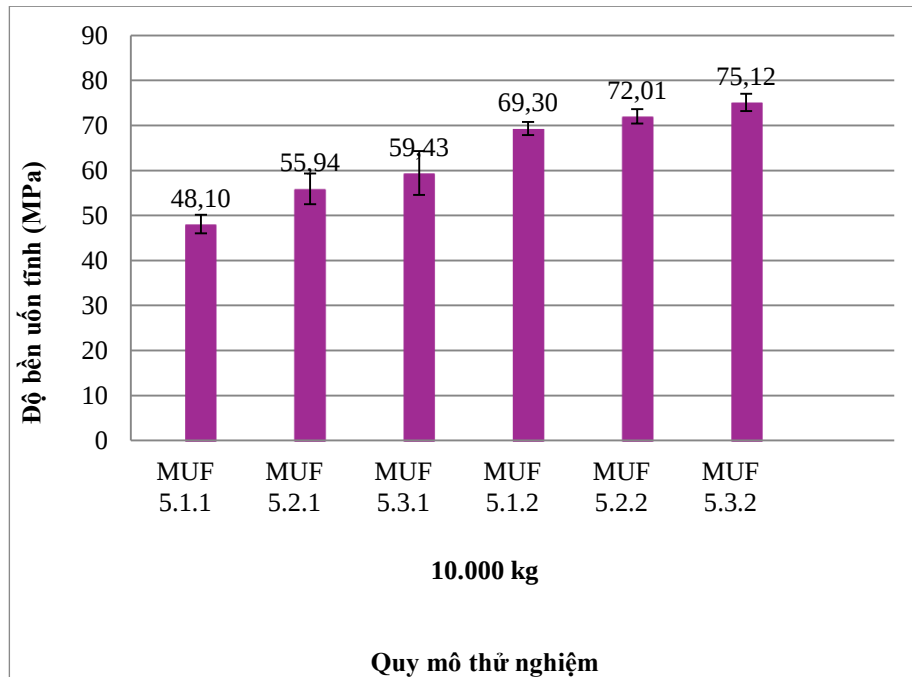
Sau khi thử nghiệm chất lượng dán dính ván theo EN 314-1,2:2004 Class 2;

Với ván dán có công thức thử nghiệm 5.3 lại đạt được kết quả cường độ dán dính Class 2 tốt. Ở chế độ ép ván - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115^oC; - Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván; kết quả thu được là 1,16MPa. Mặt khác, ở chế độ ép - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125^oC; - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván, cường độ dán dính đạt 1,26MPa.

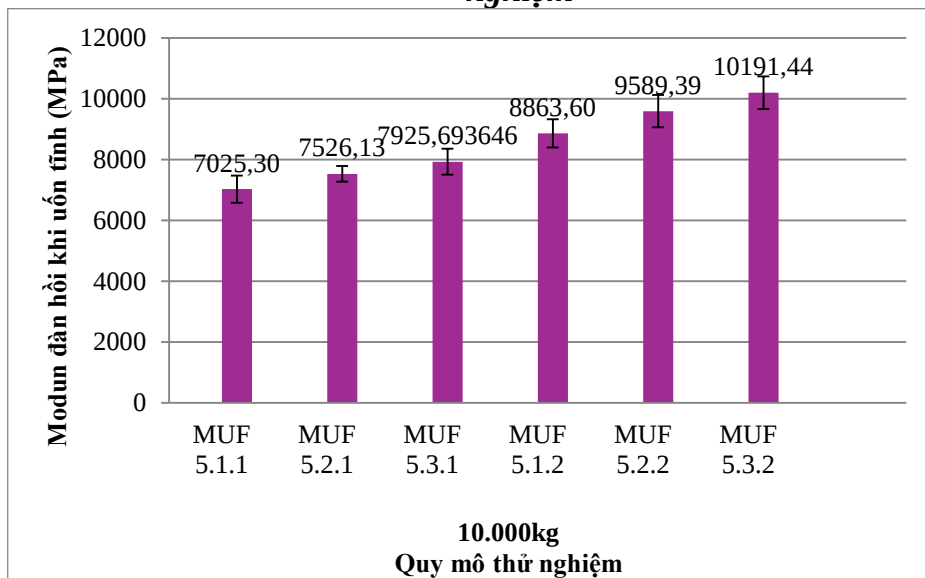
Như vậy, tương tự như các kết quả thử nghiệm tính chất cơ lý khác, ván dán từ keo có công thức thử nghiệm MUF 5.3 và ép ở chế độ - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125^oC; - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván; đạt chất lượng cao nhất. Thể hiện khả năng chịu nước và cường độ dán dính tốt.

Độ bền uốn tĩnh (MOR) và modun đàn hồi uốn tĩnh (MOE)

Các kết quả xác định MOR và MOE của ván dán 7 lớp từ gỗ keo sử dụng keo dán MUF được tổng hợp theo các công thức thử nghiệm với quy mô 10.000kg/m² được thể hiện ở Hình 3.66 và Hình 3.67.



Hình 74. Biểu đồ xác định modun đàn hồi uốn tĩnh của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 10.000kg/m² với các công thức thử nghiệm



Hình 75. Biểu đồ xác định độ bền uốn tĩnh của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF được tổng hợp từ quy mô 10.000kg/m² với các công thức thử nghiệm

Từ kết quả được thể hiện ở Hình 3.66 và Hình 3.67, ta thấy được rằng độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi của mẫu ván từ cả 3 công thức với 2 chế độ ép ván đều đạt chất lượng rất tốt và toàn bộ đã đạt yêu cầu chất lượng keo đề ra: Cường độ Uốn tĩnh $\geq$ F30 (45), Modul đàn hồi uốn tĩnh $\geq$ E50 (4500).

Với chế độ ép thực tế ở doanh nghiệp (Ép ván E1): - Độ ẩm ván mỏng 12-14%; - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115⁰C;- Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván ta thu được kết quả độ bền uốn tĩnh ở công thức thử nghiệm keo MUF 5.3 là cao nhất với 59,43 MPa; 2 công thức thử nghiệm còn lại MUF 5.1; MUF 5.2 thu được kết quả lần lượt là 48,10 MPa và 55,94 MPa. Bên cạnh đó, Modul đàn hồi của ván ở cả 3

công thức thử nghiệm đều đạt $\geq E50$ (4500). Lần lượt kết quả đạt được với các công thức MUF 5.1; MUF 5.2; MUF 5.3 là 7025,30 MPa; 7526 MPa và 7925 MPa. Như vậy, với công thức keo MUF 5.3, Modul đàn hồi khi uốn tĩnh của ván dán có chất lượng tốt nhất. Nhìn vào kết quả thu được ta thấy ngay rằng, với công thức keo có tỷ lệ Melamine lớn thì Cường độ uốn tĩnh và Modul đàn hồi uốn tĩnh của ván cũng cao hơn.

Với chế độ ép đề xuất: -Độ ẩm ván mỏng 8-10%; - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125⁰C;- Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván, kết quả cường độ uốn tĩnh của tất cả các công thức thử nghiệm đều đạt yêu cầu chất lượng keo đề ra ban đầu. Tương tự với chế độ ép - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115⁰C;- Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván; công thức MUF 5.3 ở chế độ ép này lại sản xuất được ván có cường độ uốn tĩnh đạt được cao nhất là 75,12 MPa. Các công thức MUF 5.1 và MUF 5.2 có ván đạt cường độ uốn tĩnh lần lượt là 69,30 MPa và 72,01 MPa.

Modul đàn hồi uốn tĩnh của ván ở cả 3 công thức thử nghiệm đều đạt hiệu quả cao. Với kết quả cao nhất là 10191 MPa ở công thức MUF 5.3; tiếp theo là công thức MUF 5.2 với 9589 MPa. Công thức thử nghiệm MUF 5.1 có kết quả Modul đàn hồi thấp hơn là 8863 MPa.

Nhìn chung, tương tự như các chỉ tiêu cơ lý đã nêu trên, ván được sản xuất từ keo có tỷ lệ Melamine cao hơn sẽ có Cường độ uốn tĩnh và Modul đàn hồi uốn tĩnh cao hơn. Ngoài ra, chế độ ép - **Nhiệt độ ép: từ 125⁰C;- Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván; chất lượng ván tốt hơn khá nhiều so với ván được ép ở chế độ - Nhiệt độ ép: từ 115⁰C;- Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván.**

Mức độ tách lớp ván dán thử nghiệm

Các sản phẩm ván dán thử nghiệm của 3 công thức keo ở 2 chế độ ép đều được thực hiện kiểm tra mức độ tách lớp ván theo JAS Type 2.

Kết quả thử nghiệm thu được được thể hiện trong bảng dưới đây:

Bảng 34. Kết quả kiểm tra mức độ tách lớp ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF ở quy mô 10.000kg/m² với các công thức thử nghiệm

TT	Phương pháp thử JAS Type 2	MUF 5.1	MUF 5.2	MUF 5.3
1	- Độ ẩm ván mỏng 12-14%; - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115 ⁰ C;- Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván	Đạt	Đạt	Đạt
2	- Độ ẩm ván mỏng 8-10%; -Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125 ⁰ C;- Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván	Đạt	Đạt	Đạt

Cả ba công thức thử nghiệm với 2 chế độ ép ván đều sản xuất được sản phẩm ván dán đạt chất lượng bong tách theo Jas Type II.

Hàm lượng formaldehyde tự do trong ván dán thử nghiệm

Quy trình xác định formaldehyde được thực hiện tuân tự theo tiêu chuẩn JIS A 1460. Các kết quả về lượng dư formaldehyde từ các mẫu ván ép sử dụng keo theo các đơn 1-3 được thể hiện như trong Bảng 3.30.

Bảng 35. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde phát thải của ván dán gỗ keo sử dụng keo MUF ở quy mô 10.000kg/mẻ với các công thức thử nghiệm

TT	Phương pháp xác định JIS A 1460	Đơn vị đo	MUF 5.1	MUF 5.2	MUF 5.3
1	- Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115 ⁰ C;- Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván	mg/l	0.36	0.278	0.248
2	- Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125 ⁰ C;- Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván	mg/l	0.233	0.210	0.188

Xét trên cùng một chế độ ép ta đã thấy ngay sự khác biệt về lượng phát thải Formaldehyde dư trong ván ép.

Cụ thể ở chế độ ép thực tế tại doanh nghiệp: - Độ ẩm ván mỏng 12-14%; - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115⁰C;- Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván:

Tỷ lệ mol nguyên liệu F/(M+U) ở 3 công thức MUF 5.1; MUF 5.2; MUF 5.3 lần lượt là 0,84; 0,82; 0,81; tỷ lệ nhỏ dần dẫn đến lượng phát thải Formaldehyde dư trong ván ép cũng giảm dần. Lượng Formalin trong mỗi công thức là khác nhau, đồng thời lượng Ure và Melamine được thêm vào trong quá trình tổng hợp cũng khác nhau.

Kết quả hàm lượng formaldehyde phát thải ở cả 3 công thức keo thử nghiệm, với 2 chế độ ép khác nhau thu được đều đạt mức E0/CARB/F***. Tuy nhiên, sản phẩm ván sản xuất từ keo có công thức thử nghiệm MUF 5.1 có hàm lượng phát thải Formaldehyde ở mức nguy hiểm 0,360mg/l, vì vậy cần cải thiện thêm về chế độ ép ván trong quá trình sản xuất.

Với chế độ ép còn lại được thử nghiệm: - Độ ẩm ván mỏng 8-10%; - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125⁰C;- Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván; cả 3 công thức keo thử nghiệm đều thu được ván đạt mức phát thải E0/CARB/F***. Hơn nữa, với chế độ ép ván này, hàm lượng phát thải Formaldehyde dư của ván được sản xuất từ

3 công thức thử nghiệm đều có sự giảm sút rõ rệt. Ván của công thức MUF 5.1 chỉ còn 0,233mg/l. Tương tự với ván ép của các công thức MUF 5.2 và MUF 5.3, lượng phát thải Formaldehyde dư đều giảm, cụ thể là 0,210mg/l và 0,188mg/l.

Như vậy có thể thấy được, ở các chế độ ép ván khác nhau, kết quả hàm lượng phát thải Formaldehyde ở trên cùng 1 công thức keo là khác nhau. Trong quá trình ép ván, nhiệt độ cao hơn giúp Formaldehyde dư được phát ra nhiều hơn, thời gian ép ván lâu hơn cũng giúp giảm bớt lượng Formaldehyde dư tồn đọng trong sản phẩm ván dán. Từ đó chất lượng ván dán được nâng cao hơn.

Bảng 36. Giá trị hạn mức formaldehyde theo các tiêu chuẩn hiện hành (CARB)

Tiêu chuẩn quốc tế về phát thải formaldehyde cho ván	Sản phẩm	Phương pháp xác định	Hạn mức formaldehyde phát thải	Tương đương EN1333	So sánh với CARB-P1	So sánh với CARB-P2
CARB-P1	HWPW PB MDF	ASTM E1333 ASTM E1333 ASTM E1333	0.08ppm 0.18ppm 0.21ppm	0.08ppm 0.18ppm 0.21ppm		
CARB-P2	HWPW PB MDF	ASTM E1333 ASTM E1333 ASTM E1333	0.05ppm 0.09ppm 0.11ppm	0.05ppm 0.09ppm 0.11ppm		
ANSI A208.1 A208.2	HWPW PB MDF	ASTM E1333 ASTM E1333 ASTM E1333	0.2ppm 0.3ppm 0.3ppm	0.2ppm 0.3ppm 0.3ppm	150% 67% 43%	300% 233% 173%
E2	HWPW PB MDF	EN 120 EN 120 EN 120	30mg/100g 30mg/100g 30mg/100g	0.38ppm 0.38ppm 0.38ppm	375% 111% 81%	660% 322% 245%
F**/E1	HWPW P MDF	EN 717-1 EN 717-1 EN 120	0.12mg/m ³ 0.12mg/m ³ 8mg/100g	0.14ppm 0.14ppm 0.10ppm	75% -22% -52%	180% 56% -9%
F****/E0	HWPW PB MDF	JIS A-1460 JIS A-1460 JIS A-1460	0.5mg/l 0.5mg/l 0.5mg/l	0.07ppm 0.07ppm 0.07ppm	-13% -61% -67%	40% -22% -36%
F*****/SE0	HWPW PB MDF	JIS A-1460 JIS A-1460 JIS A-1460	0.3mg/l 0.3mg/l 0.3mg/l	0.04ppm 0.04ppm 0.04ppm	-50% -78% -81%	-20% -56% -64%

Bảng 37. Bảng tổng hợp kết quả các tính chất của keo dán MUF được tổng hợp ở các quy mô 10.000kg

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	MUF 5.1		MUF 5.2		MUF 5.3	
		MUF 5.1.1	MUF 5.1.2	MUF 5.2.1	MUF 5.2.2	MUF 5.3.1	MUF 5.3.2
Màu sắc	-	Trắng	Trắng	Trắng	Trắng	Trắng	Trắng
Hàm lượng Formaldehyde dư sau 24h	%	0,32	0,217	0,319	0,164	0,257	0,129
Hàm lượng khô	%	53,2	54	53,61	54,25	53,93	54,52
Độ nhớt sau khi tổng hợp	Trục đo số 4, mPa.s	14	18	11	20	22	25
Độ nhớt 30 ngày sau khi tổng hợp	Trục đo số 3, mPa.s	160	180	189	175	180	200
Độ pH sau khi tổng hợp		9.07	8,52	8.39	8,45	8.47	8,33
Độ pH 30 ngày sau khi tổng hợp		7,82	7,77	7.79	7,90	7.87	7,82
Thời gian sống	Ngày	20 - 35	20 - 35	20 - 35	20 - 35	20 - 35	20 - 35

Bảng 38. Kết quả xác định hàm lượng formaldehyde dư trong keo MUF ở quy mô 10.000kg/m²

Chỉ tiêu đánh giá		Đơn vị tính	MUF 5.1	MUF 5.2	MUF 5.3
Hàm lượng formaldehyde phát thải trong ván dán	- Độ ẩm ván mỏng 12-14%; -Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 115 ⁰ C;- Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván	mg/l	0.36	0.278	0.248
	- Độ ẩm ván mỏng 8-10%; - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125 ⁰ C;- Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván	mg/l	0.233	0.210	0.188

Bảng 39. Bảng tổng hợp kết quả các tính chất của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp ở quy mô 10.000kg ở chế độ ép: - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 1150C;- Thời gian ép: 1,5 phút/mm chiều dày ván

Quy mô	Chỉ tiêu	Đơn vị đo	MUF 5.1.1	MUF 5.2.1	MUF 5.3.1
Quy mô 10000kg/m ²	Khối lượng thể tích	g/cm ³	0,61	0,57	0,57
	Độ ẩm	%	13,80	13,32	13,47
	Trương nở chiều dày	%	6,41	6,22	4,73
	Chất lượng dán dính	MPa	0,84	1,80	2,02
	MOR	MPa	48,10	55,94	59,43
	MOE	MPa	7025	7526	7925

Bảng 40. Bảng tổng hợp kết quả các tính chất của ván dán sử dụng keo MUF được tổng hợp ở quy mô 10.000kg ở chế độ ép: - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 1250C; - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván

Quy mô	Chỉ tiêu	Đơn vị đo	MUF 5.1.2	MUF 5.2.2	MUF 5.3.2
Quy mô 10000kg/m ²	Khối lượng thể tích	g/cm ³	0,64	0,64	0,64
	Độ ẩm	%	9,69	8,57	8,39
	Trương nở chiều dày	%	6,20	5,80	3,86
	Chất lượng dán dính	MPa	0,91	2,52	2,72
	MOR	MPa	69,30	72,01	75,12
	MOE	MPa	8863	9589	10191

Căn cứ từ kết quả thu được chúng tôi nhận xét thấy: Công thức keo MUF 5.1 với chế độ ép – Độ ẩm ván mỏng 8-10%; - Áp suất ép: 1,1MPa; - Nhiệt độ ép: từ 125⁰C;- Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván có thể sản xuất được ván đạt chất lượng phát thải đã mức E0/CARB/F***. Các chỉ tiêu cơ lý của ván sản xuất đều đạt tiêu chuẩn cần đạt. Đặc biệt công thức MUF 5.1 mang lại hiệu quả kinh tế là tốt nhất,

chỉ với việc sử dụng Melamine 7%. Vì vậy, chúng tôi lựa chọn **công thức keo MUF 5.1 để Xây dựng quy trình sản xuất keo nhiệt rắn MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F***** để chuyển giao công nghệ tổng hợp keo đến các doanh nghiệp sản xuất.

**TÓM TẮT KẾT QUẢ: NGHIÊN CỨU HOÀN THIÊN QUI TRÌNH SẢN XUẤT
KEO CARB – P2/E0 – F*** Ở QUI MÔ 10.000 KG/M³**

*Quy trình công nghệ tổng hợp đối với keo MUF chất lượng cao CARB-P2/E0/F*** đáp ứng yêu cầu xuất khẩu đã được xây dựng dựa trên nghiên cứu kế thừa các kết quả nghiên cứu tạo keo MUF ở qui mô tăng dần 100kg/m³, 3000kg/m³ để đạt qui mô 10000kg/m³*

Qua các công thức nghiên cứu thực nghiệm cho thấy Quy trình công nghệ tổng hợp keo MUF tạo ra hoàn toàn phù hợp với trang thiết bị hiện có ở doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh Bắc Giang, việc tổng hợp keo phù hợp với hệ thống sản xuất keo trong các doanh nghiệp trong nước.

*Việc xây dựng Quy trình công nghệ sản xuất keo MUF đã được thực hiện dựa trên việc lựa chọn Đơn pha chế MUF 5.1, đạt Quy chuẩn Việt Nam về keo dán gỗ năm 2017 và các tiêu chuẩn chất lượng ván dán EN 314 Class 1, Jas Type 2, phát thải formaldehyde CARB - P2/E0/F*** và có cường độ chịu lực cao.*

*Đơn pha chế MUF 5.3 đáp ứng được yêu cầu của dự án tạo keo MUF (CARB-P2/E0/F***), đạt Quy chuẩn Việt Nam về keo dán gỗ năm 2017 và các tiêu chuẩn chất lượng ván dán cao cấp EN 314 Class 2, phát thải formaldehyde CARB - P2/E0/F*** và có cường độ chịu lực cao.*

1.2.5.3. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO MUF

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu tổng hợp keo CARB - P2/E0/F*** từ các qui mô 100kg/m³, 3000kg/m³ và 10000kg/m³; Nhóm nghiên cứu đã hoàn thiện công nghệ tổng hợp keo MUF cho sản xuất ván dán đạt cấp chất lượng ván gỗ dán xuất khẩu CARB - P2/E0/F***

Thông tin chung

Quy trình sản xuất tổng hợp keo dán gỗ bao gồm các bước, các công đoạn cần thiết để tạo ra sản phẩm keo dán từ nguyên liệu sẵn có. Mỗi bước, mỗi công đoạn bao gồm nhiều hoạt động và được gọi là bước công nghệ. Quy trình sản xuất thể hiện rõ trình tự thực hiện và bao gồm các thông số kỹ thuật cần thiết, mô tả rõ ràng để người đọc có thể thực hiện được mà không có sự hiểu nhầm.

Quy trình sản xuất keo MUF được thực hiện trong điều kiện nguyên liệu, thiết bị cụ thể sau:

Nguyên liệu

- Formalin (CH₂O): Nồng độ 37%, phân tử gam 30,03 g/mol, khối lượng thể tích 1.09g/ml (ở 25°C),
- Urea (CH₄N₂O): Độ tinh khiết 98%, dạng hạt màu trắng, khối lượng phân tử 60g/mol, khối lượng thể tích 1.335 g/cm³.
- Melamine (C₃H₆N₆): Độ tinh khiết 98%, dạng bột màu trắng, khối lượng phân tử

126,12g/mol.

- NaOH công nghiệp - Pha chế thành dung dịch nồng độ 13,8%

- NH_4Cl công nghiệp - Pha chế thành dung dịch nồng độ 20%

Thiết bị

+ Thiết bị tổng hợp keo dung tích 10 tấn

+ Giấy đo pH

+ Máy đo độ nhớt VISCOTESTER-345030

QUY TRÌNH SẢN XUẤT KEO MUF CHO SẢN XUẤT VÁN DÁN

Một số lưu ý trong quá trình tổng hợp keo

Quá trình tổng hợp keo MUF là quá trình phức tạp, có nhiều yếu tố ảnh hưởng đồng thời đến phản ứng. Cần lưu ý các yếu tố chính sau để có thể khống chế tốt quá trình tổng hợp keo.

- Nguyên liệu đầu vào: Độ tinh khiết của nguyên liệu và tỷ lệ mol $F/(U+M)$ là yếu tố quyết định đến việc tính toán lượng nguyên liệu cho mỗi mẻ tổng hợp và cho mỗi lần nạp liệu. Trong quá trình tổng hợp keo ở quy mô công nghiệp cần khống chế tỷ lệ mol $F/(U+M)$ không lớn hơn 1 để đảm bảo chất lượng keo và khống chế tốc độ đa tụ, hạn chế hiện tượng đóng rắn ngay trong nồi tổng hợp, tỷ lệ mol càng cao tốc độ đa tụ càng giảm, hàm lượng formaldehyde càng lớn, ...

- Độ pH của keo trong quá trình đa tụ: Là yếu tố biến đổi liên tục trong quá trình tổng hợp, vì vậy cần phải kiểm tra thường xuyên, liên tục. Đặc biệt là ở giai đoạn cuối của quá trình tổng hợp keo.

- Nhiệt độ tổng hợp: Nhiệt độ tổng hợp ảnh hưởng tỷ lệ thuận với tốc độ phản ứng; nhiệt độ tổng hợp ảnh hưởng bởi phản ứng của các hóa chất trong nồi. Quá trình hòa tan urea là quá trình thu nhiệt, còn quá trình phản ứng giữa urea và formaldehyde là quá trình tỏa nhiệt. Quá trình gia nhiệt cho nồi tổng hợp phải được khống chế và kiểm soát chặt chẽ. Tăng nhiệt từ từ để phản ứng của các hoá chất xảy ra triệt để.

- Thời gian tổng hợp: Thời gian tổng hợp phụ thuộc vào loại keo và yêu cầu chất lượng keo, được xác định thông qua điểm cuối của quá trình phản ứng (thường căn cứ vào pH của dung dịch keo).

- Tốc độ khuấy: Tốc độ khuấy ảnh hưởng trực tiếp đến tốc độ đa tụ và độ đồng đều của dung dịch keo. Tốc độ khuấy càng cao thì phản ứng càng dễ xảy ra, thời gian hòa tan urea và melamine vào dung dịch nhanh, phản ứng diễn ra triệt để hơn.

- Quá trình vận hành: ngoài các yếu tố về công nghệ cần lưu ý đến nguồn cung cấp nhiệt và điện ổn định để quá trình tổng hợp keo diễn ra ổn định; độ chính xác của thiết bị đo.

Sơ đồ quy trình sản xuất keo MUF (CARB-P2/E0/F**)**

Dựa trên kết quả thử nghiệm của các công thức đã được thể hiện ở các mục trên. Quy trình công nghệ sản xuất keo MUF quy mô 10.000kg/mẻ được xây dựng dựa trên MUF 5.1 như Hình 4..

TT	Bước công nghệ	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		+ M ₂ : 225 kg + M ₃ : 250 kg - Lượng nước Amoni: 500 kg + Amoni 1: 400 kg + Amoni 2: 100 kg	
2	Khuấy trộn nguyên liệu	Cho nguyên liệu vào nồi tổng hợp: - Lượng F: 4800 kg - Lượng U ₁ : 1600 kg - Lượng M ₁ : 225 kg - Lượng Nước Amoni: 400 kg Bật khuấy trộn - Tốc độ: 55 v/phút - Thời gian thực hiện: 15 phút	
3	Gia nhiệt	Cấp hơi nóng vào nồi tổng hợp - Tốc độ cấp hơi: 1°C/phút - Nhiệt độ cần đạt: 75°C	Duy trì pH trong khoảng 8,0 – 8,5
4	Thêm Ure lần 2 (U ₂) và Bảo ôn	Cho U ₂ , M ₂ vào nồi + Lượng urê: U ₂ =1600 kg + Lượng melamin: M ₂ : 225 kg + Thời gian bảo ôn: 30 phút + Nhiệt độ bảo ôn: 75°C Thời gian thực hiện: 40 phút	Duy trì pH > 7,5
5	Gia nhiệt	Cấp hơi nóng vào nồi tổng hợp - Tốc độ cấp hơi: 1°C/phút - Nhiệt độ cần đạt: 85°C	Duy trì pH > 7,5
6	Thêm Ure lần 3 (U ₃), Melamine lần 3 (M ₃) và Bảo ôn	Cho U ₃ vào nồi + Lượng urê: U ₃ =700 kg + Lượng melamine: 250 kg + Thời gian bảo ôn: 30 phút + Nhiệt độ bảo ôn: 85°C Thời gian thực hiện: 40 phút	Duy trì pH > 7,5
7	Điều chỉnh môi trường phản ứng	Tắt cấp hơi nóng + NH ₄ Cl =60 kg - Lượng Nước Amoni: 100 kg - Lượng NaOH: 80 kg + Nhiệt độ = 85°C + Xác định thời điểm kết thúc	Kiểm tra pH của dung dịch thường xuyên để duy trì pH ≥ 7,5

TT	Bước công nghệ	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
		+ Trung hòa dung dịch + pH > 9 + Thời gian thực hiện: 45 phút	
8	Làm mát	Cấp nước lạnh hạ nhiệt độ + Nhiệt độ: 40 ⁰ C + Thời gian thực hiện: 15 phút	pH keo = 8
9	Bảo quản	+ Nhiệt độ keo: bằng nhiệt độ môi trường + Độ pH: 8	

Mô tả quy trình thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu

- Nguyên liệu sử dụng trong quá trình tổng hợp keo MUF bao gồm: Ure (U); Formaldehyde (F), Melamine (M), Urotropin, dung dịch NaOH 13,8%.
- Lượng nguyên liệu sử dụng cho mỗi mẻ tổng hợp phụ thuộc vào dung tích của nồi tổng hợp keo nhưng thông thường đạt từ 80-85% dung tích thiết kế của nồi; tỷ lệ mol giữa F/(U+M); lượng nước tách và lượng hóa chất điều chỉnh. Trong quy trình tổng hợp keo này sử dụng tỷ lệ mol F/(U+M): 1,9/1, số lần cho ure 03 lần theo tỷ lệ 40:40:5; số lần cho melamine 02 lần theo tỷ lệ 1:1. Lượng hóa chất tương ứng là:
 - + Lượng F: 4800kg
 - + Lượng U: 3900kg (trong đó U₁: 1600kg; U₂: 1600kg; U₃: 700kg)
 - + Lượng M: 700 kg (trong đó M₁: 225kg; M₂: 225kg; M₃: 250kg)
 - + Lượng nước Amoni: 500 kg (Amoni 1: 400 kg; Amoni 2: 100 kg)
 - + Lượng NH₄Cl: 60 kg
 - + Lượng NaOH: 80 kg

- Kiểm tra tình trạng của thiết bị: trước khi tiến hành mẻ tổng hợp cần lưu ý vệ sinh sạch nồi tổng hợp, loại bỏ các vết bẩn vết keo cũ trên cánh khuấy, kiểm tra sự hoạt động của cánh khuấy, hệ thống cấp nhiệt (đường ống hơi, van hơi, đồng hồ đo nhiệt, đầu đo), hệ thống quạt hút và nước làm mát.

Bước 2: Khuấy trộn nguyên liệu (U₁ + M₁ + F)

- Bơm 4800 kg Formaldehyde vào nồi tổng hợp. Trộn đều hóa chất trong nồi bằng hệ thống cánh khuấy (tốc độ quay 55v/phút), sau khi dung dịch đồng nhất tiến hành kiểm tra pH của dung dịch.
- Ure lần 1 (U₁=1600kg); Melamin lần 1 (M₁=225kg) được cho vào thông qua hệ thống trục vít, lượng ure cho vào chậm kết hợp cánh khuấy liên tục hoạt động giúp quá trình hòa tan triệt để, tổng thời gian khuấy trộn nguyên liệu khoảng 15 phút

Bước 3: Gia nhiệt

- Sau khi nguyên liệu được hòa tan hoàn toàn, bắt đầu cấp nhiệt vào nồi tổng hợp bằng cách mở van cấp nhiệt, tiếp tục duy trì khuấy trộn giúp nhiệt độ dung dịch đồng đều ở

các vị trí. Nâng nhiệt độ nồi tổng hợp lên 75°C, tốc độ tăng nhiệt là 1°C/phút, để hạn chế phản ứng diễn ra nhanh cần duy trì pH của dung dịch trong khoảng 8,0 - 8,5.

Bước 4: Bổ sung ure lần 2 (U₂); melamin lần 2 (M₂) và bảo ôn

- Ure lần 2 (U₂ = 1600kg); Melamin lần 2 (M₂=225kg) được cho vào chậm để theo dõi nhiệt độ trong nồi, khi cho ure nhiệt độ trong nồi có xu hướng giảm, để phản ứng xảy ra triệt để cần duy trì bảo ôn ở nhiệt độ 75°C trong vòng 30 phút. Giá trị pH ở giai đoạn này cần duy trì pH > 7,5. Tổng thời gian của công đoạn khoảng 40 phút.

Bước 5: Gia nhiệt

-Sau khi giữ hỗn hợp 30 phút ở 75°C, tiếp tục cấp nhiệt vào nồi, duy trì khuấy trộn giúp nhiệt độ dung dịch đồng đều ở các vị trí. Nâng nhiệt độ nồi tổng hợp lên đến 85°C với tốc độ tăng nhiệt 1°C/phút. Theo dõi pH hỗn hợp thường xuyên, duy trì pH >7,5 bằng NaOH 13,8 % nhằm hạn chế phản ứng xảy ra quá nhanh.

Bước 6: Bổ sung ure lần 3 (U₃), melamin lần 3 (M₃) và bảo ôn

-Khi hỗn hợp dung dịch nồi tổng hợp keo đạt 85°C, bổ sung Ure lần 3 (U₃=700kg); melamin lần 3 (M₃=250kg). Sau đó giữ nhiệt độ nồi tổng hợp ở 85°C trong 30 phút để các phản ứng xảy ra hết. Bên cạnh đó, thường xuyên theo dõi pH của dung dịch, duy trì ở mức >7,5.

Bước 7: Điều chỉnh môi trường để phản ứng diễn ra

- Bắt đầu dùng cấp nhiệt để nhiệt độ trong nồi giảm tự nhiên, tạo điều kiện cho phản ứng xảy ra triệt để, quá trình giảm pH cần tiến hành chậm và kiểm tra pH liên tục 5 phút 1 lần.

- Sau khi pH đạt mức yêu cầu, có thể tiến hành trung hòa dung dịch để dừng phản ứng trong nồi; nhiệt độ trong nồi ở khoảng 85°C.

- Thêm nước Amoniac 100kg, NaOH 80kg và NH₄Cl 50kg.

Bước 8: Làm mát

- Sau khi dung dịch được trung hòa bắt đầu cấp nước lạnh để hạ nhiệt độ nồi tổng hợp xuống khoảng 40°C. Vào thời điểm nhiệt độ đạt 40°C kiểm tra độ pH của dung dịch phải đạt từ pH=7,0-7,5.

Bước 9: Bảo quản

- Dung dịch keo sau khi tổng hợp được cất trữ ở khu vực thoáng mát, trong thùng có nắp đậy, có ghi rõ thông tin mẻ tổng hợp, thời gian tổng hợp, thời gian bảo quản keo từ 1-2 tháng

Thông số kỹ thuật của keo MUF

Bảng 42. Thông số kỹ thuật của keo MUF

TT	Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn kiểm tra	Giá trị đạt
1	Hàm lượng khô	EN 827:2005	54
2	Độ nhớt	VISCOTESTER-345030 (trục đo số 4)	18
4	Độ pH	GB/T 14074-4	8,52

5	Hàm lượng formaldehyde tự do	TCVN 11569	0,217
6	Màu sắc	Quan sát trực tiếp	Trắng sữa
7	Thời gian sống		>30 ngày

Sử dụng keo dán MUF trong sản xuất ván dán

Sau quá trình thử nghiệm sản xuất ván qua hai chế độ ép khác nhau, thu được các kết quả đã trình bày ở trên, chúng tôi nhận định: Chế độ ép: - Độ ẩm ván mỏng 8-10%; - Nhiệt độ ép từ 125°C, - Áp suất ép: 1,1 MPa (11kgf/cm²), - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván là phù hợp nhất với công thức keo MUF 5.1 đã được lựa chọn. Với chế độ ép này, sản phẩm ván dán có chất lượng tốt, lượng formaldehyde phát thải thấp, an toàn; hơn nữa, tính chất cơ lý của sản phẩm ván dán cũng đạt mức tối ưu.

Vì vậy, chế độ ép - Nhiệt độ ép từ 125°C, - Áp suất ép: 1,1MPa, - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván được sử dụng để xây dựng quy trình sản xuất ván dán để chuyển giao cho doanh nghiệp sản xuất.

Mô tả quy trình

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu

- Ván mỏng: gỗ Keo tai tượng 6 tuổi được bóc ở 2 cấp chiều dày 1,7 và 2 mm, sấy đến độ ẩm 8%.

Yêu cầu: Ván mỏng thu mua về sẽ được phân loại theo cấp chất lượng. Lựa chọn những tấm ván có bề mặt đẹp, không bị rách, thủng và mo móp làm lớp ván bề mặt. Ván lớp lõi, tùy theo yêu cầu chất lượng ván có thể chấp nhận các vết rách, thủng có kích thước nhỏ.

- Keo dán MUF có các thông số cơ bản sau:

- + Hàm lượng khô 54%
- + Độ nhớt 14 mPa.s
- + Độ pH ≥ 9
- + Màu trắng trong

Bước 2: Tráng keo ván mỏng

- Lượng keo tráng: 170g/m²

- Chất đóng rắn NH₄Cl 20% được pha vào keo MUF với tỷ lệ chiếm 3%/tổng khối lượng keo. Hòa tan đồng nhất dung dịch, dùng giấy đo pH/giấy quỳ tím để kiểm tra pH của keo. Thông thường pH của keo MUF sau khi pha chất đóng rắn có giá trị nằm trong khoảng 5,5-6.

- Keo dán được đưa lên ván mỏng bằng rulo đảm bảo màng keo mỏng đều liên tục và đủ lượng keo trên bề mặt ván.

Bước 3: Xếp ván

- Xếp ván là một công đoạn quan trọng trong quy trình sản xuất ván dán. Các lớp ván mỏng được xếp đảm bảo các lớp ván gần nhau được xếp vuông góc với nhau, chiều dày ván mỏng tăng dần từ lớp ván ngoài vào lớp ván giữa.

- Ván dán 7 lớp được xếp theo thứ tự: 2-1,7-2-1,7-2-1,7-2.

- Các lớp ván tiếp xúc với nhau đảm bảo có ít nhất 1 lớp ván được tráng keo và hạn chế tối đa sự xô dịch của các tấm ván trước khi ép.
- Lưu ý: Trong quá trình xếp ván nếu phát hiện các trường hợp ván bị rách do quá trình tráng keo, bị khuyết keo cần đệm lót và quét bổ sung keo bằng chổi quét trước khi xếp lớp ván tiếp theo.

Bước 4: Ép nhiệt

- Công đoạn ép nhiệt dưới tác dụng của nhiệt độ cao giúp màng keo đóng rắn hoàn toàn.
- Thông số chế độ ép nhiệt như sau:
 - + Nhiệt độ ép từ 125⁰C
 - + Áp suất ép: 1,1MPa
 - + Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván

Bước 5: Hoàn thiện

- Ván dán sau khi qua công đoạn ép nhiệt được bảo quản ở nhiệt độ môi trường trong vòng 24h để ván nguội và ổn định trước khi chuyển sang công đoạn rong cạnh và hoàn thiện cuối cùng trước khi lưu kho.

Thông số kỹ thuật của ván dán

Ván dán 7 lớp được sản xuất theo quy trình trên được kiểm tra theo các tiêu chuẩn ván dán hiện hành. Các chỉ tiêu kỹ thuật của ván được thể hiện ở Bảng 3.38.

Bảng 43. Thông số kỹ thuật của ván dán 7 lớp từ Keo tai tượng 6 tuổi

STT	Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn kiểm tra	Trị số đạt được
1	Độ ẩm ván	EN 322: 1993	9,69%
2	Khối lượng thể tích ván	EN 323:1993	0,64g/cm ³
3	Trương nở chiều dày ván	EN 317:1993	6,20%
4	Độ bền kéo trượt màng keo	EN 314-1,2:2004	0,91N/mm ²
5	Độ bền uốn tĩnh	EN 310:1993	69,55 MPa
6	Mô đun đàn hồi uốn tĩnh	EN 310:1993	8863MPa
7	Hàm lượng formaldehyde	EN 717-3:1996	0,233 mg/l

2.NỘI DUNG II: CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB – P2/E0– F*) CHO CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIẾM – CHI NHÁNH BẮC GIANG**

2.1.NỘI DUNG II.1. Kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F*)**

2.1.1. BÀI GIẢNG CHO 5 KỸ THUẬT VIÊN NHÀ MÁY KEO CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIẾM – CHI NHÁNH BẮC GIANG

Cơ sở lý thuyết quy trình sản xuất keo Melamine urea formaldehyde

Quy trình sản xuất keo nhiệt rắn MUF

Thông tin chung

Quy trình sản xuất là tập hợp các bước, các công đoạn cần thiết để tạo ra sản phẩm từ nguyên liệu sẵn có. Mỗi bước, mỗi công đoạn bao gồm nhiều hoạt động và được gọi là bước công nghệ. Quy trình sản xuất phải thể hiện rõ trình tự thực hiện và bao gồm các thông số kỹ thuật cần thiết, mô tả rõ ràng để người đọc có thể dễ dàng thực hiện được mà không có sự hiểu nhầm.

Quy trình sản xuất keo MUF được thực hiện trong điều kiện nguyên liệu, thiết bị cụ thể sau:

Nguyên liệu

- Formalin (CH_2O): Nồng độ 37%, phân tử gam 30,03 g/mol, khối lượng thể tích 1.09g/ml (ở 25°C),
- Urea ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$): Độ tinh khiết 98%, dạng hạt màu trắng, khối lượng phân tử 60g/mol, khối lượng thể tích 1.335 g/cm^3 .
- Melamine ($\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$): Độ tinh khiết 98%, dạng bột màu trắng, khối lượng phân tử 126,12g/mol.
- Urotropin hay còn gọi là Hexametyleramin ($(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$): Độ tinh khiết 99%, dạng tinh thể màu trắng, khối lượng phân tử 140,19g/mol.
- NaOH công nghiệp - Pha chế thành dung dịch nồng độ 13,8%
- NH_4Cl công nghiệp - Pha chế thành dung dịch nồng độ 20%

Thiết bị

- + Thiết bị nấu keo dung tích 10 tấn
- + Giấy đo pH
- + Máy đo độ nhớt VISCOTESTER-345030

Bảng 44. Quá trình thực hiện của quy trình tổng hợp keo MUF quy mô 10000kg/mẻ

TT	Bước công nghệ	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
1	Chuẩn bị nguyên liệu	- Tỷ lệ mol F/(U+M): 1,9/1 - Lượng F: 4800 kg - Lượng U: 3900kg trong đó + U₁: 1600 kg + U₂: 1600 kg + U₃: 700 kg - Lượng M: 700 kg + M₁: 225 kg + M₂: 225 kg + M₃: 250 kg - Lượng nước Amoni: 500 kg + Amoni 1: 400 kg + Amoni 2: 100 kg	Cho ure 3 lần với tỷ lệ: 41:41:18 Cho melamin 3 lần với tỷ lệ 32:32:36
2	Khuấy trộn nguyên liệu	Cho nguyên liệu vào nồi nấu: - Lượng F: 4800 kg - Lượng U₁: 1600 kg - Lượng M₁: 225 kg - Lượng Nước Amoni: 400 kg Bật khuấy trộn - Tốc độ: 55 v/phút - Thời gian thực hiện: 15 phút	
3	Gia nhiệt	Cấp hơi nóng vào nồi nấu - Tốc độ cấp hơi: 1°C/phút - Nhiệt độ cần đạt: 75°C	Duy trì pH trong khoảng 8,0 – 8,5
4	Thêm Ure lần 2 (U ₂) và Bảo ôn	Cho U ₂ , M ₂ vào nồi + Lượng urê: U₂=1600 kg + Lượng melamin: M₂: 225 kg + Thời gian bảo ôn: 30 phút + Nhiệt độ bảo ôn: 75°C Thời gian thực hiện: 40 phút	Duy trì pH > 7,5

5	Gia nhiệt	Cấp hơi nóng vào nồi nấu - Tốc độ cấp hơi: 1°C/phút - Nhiệt độ cần đạt: 85°C	Duy trì pH > 7,5
6	Thêm Ure lần 3 (U ₃), Melamine lần 3 (M ₃) và Bảo ôn	Cho U ₃ vào nồi + Lượng urê: U ₃ =700 kg + Lượng melamine: 250 kg + Thời gian bảo ôn: 30 phút + Nhiệt độ bảo ôn: 85°C Thời gian thực hiện: 40 phút	Duy trì pH > 7,5
7	Điều chỉnh môi trường phản ứng	Tắt cấp hơi nóng + NH ₄ Cl =60 kg - Lượng Nước Amoni: 100 kg - Lượng NaOH: 80 kg + Nhiệt độ = 85°C + Xác định thời điểm kết thúc + Trung hòa dung dịch + pH > 9 + Thời gian thực hiện: 45 phút	Kiểm tra pH của dung dịch thường xuyên để duy trì pH ≥ 7,5
8	Làm mát	Cấp nước lạnh hạ nhiệt độ + Nhiệt độ: 40°C + Thời gian thực hiện: 15 phút	pH keo = 8
9	Bảo quản	+ Nhiệt độ keo: bằng nhiệt độ môi trường + Độ pH: 8	

Mô tả quy trình thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu

- Nguyên liệu sử dụng trong quá trình tổng hợp keo MUF bao gồm: Ure (U); Formaldehyde (F), Melamine (M), Urotropin, dung dịch NaOH 13,8%.
- Lượng nguyên liệu sử dụng cho mỗi mẻ nấu phụ thuộc vào dung tích của nồi nấu keo nhưng thông thường đạt từ 80-85% dung tích thiết kế của nồi; tỷ lệ mol giữa F/(U+M); lượng nước tách và lượng hóa chất điều chỉnh. Trong quy trình nấu keo này sử dụng tỷ

lệ mol F/(U+M): 1,9/1, số lần cho ure 03 lần theo tỷ lệ 40:40:5; số lần cho melamine 02 lần theo tỷ lệ 1:1. Lượng hóa chất tương ứng là:

+ Lượng F: 4800kg

+ Lượng U: 3900kg (trong đó U_1 : 1600kg; U_2 : 1600kg; U_3 : 700kg)

+ Lượng M: 700 kg (trong đó M_1 : 225kg; M_2 : 225kg; M_3 : 250kg)

+ Lượng nước Amoni: 500 kg (Amoni 1: 400 kg; Amoni 2: 100 kg)

+ Lượng NH₄Cl: 60 kg

+ Lượng NaOH: 80 kg

- Kiểm tra tình trạng của thiết bị: trước khi tiến hành nấu cần lưu ý vệ sinh sạch nồi nấu, loại bỏ các vết bẩn vết keo cũ trên cánh khuấy, kiểm tra sự hoạt động của cánh khuấy, hệ thống cấp nhiệt (đường ống hơi, van hơi, đồng hồ đo nhiệt, đầu đo), hệ thống quạt hút và nước làm mát.

Bước 2: Khuấy trộn nguyên liệu ($U_1 + M_1 + F$)

- Bơm 4800 kg Formaldehyde vào nồi nấu. Trộn đều hóa chất trong nồi bằng hệ thống cánh khuấy (tốc độ quay 55v/phút), sau khi dung dịch đồng nhất tiến hành kiểm tra pH của dung dịch.

- Ure lần 1 ($U_1=1600$ kg); Melamin lần 1 ($M_1=225$ kg) được cho vào thông qua hệ thống trục vít, lượng ure cho vào chậm kết hợp cánh khuấy liên tục hoạt động giúp quá trình hòa tan triệt để, tổng thời gian khuấy trộn nguyên liệu khoảng 15 phút

Bước 3: Gia nhiệt

- Sau khi nguyên liệu được hòa tan hoàn toàn, bắt đầu cấp nhiệt vào nồi nấu bằng cách mở van cấp nhiệt, tiếp tục duy trì khuấy trộn giúp nhiệt độ dung dịch đồng đều ở các vị trí. Nâng nhiệt độ nồi nấu lên 75°C, tốc độ tăng nhiệt là 1°C/phút, để hạn chế phản ứng diễn ra nhanh cần duy trì pH của dung dịch trong khoảng 8,0 - 8,5.

Bước 4: Bổ sung ure lần 2 (U_2); melamin lần 2 (M_2) và bảo ôn

- Ure lần 2 ($U_2 = 1600$ kg); Melamin lần 2 ($M_2=225$ kg) được cho vào chậm để theo dõi nhiệt độ trong nồi, khi cho ure nhiệt độ trong nồi có xu hướng giảm, để phản ứng xảy ra triệt để cần duy trì bảo ôn ở nhiệt độ 75°C trong vòng 30 phút. Giá trị pH ở giai đoạn này cần duy trì pH > 7,5. Tổng thời gian của công đoạn khoảng 40 phút.

Bước 5: Gia nhiệt

-Sau khi giữ hỗn hợp 30 phút ở 75°C, tiếp tục cấp nhiệt vào nồi, duy trì khuấy trộn giúp nhiệt độ dung dịch đồng đều ở các vị trí. Nâng nhiệt độ nồi nấu lên đến 85°C với tốc độ tăng nhiệt 1°C/phút. Theo dõi pH hỗn hợp thường xuyên, duy trì pH >7,5 bằng NaOH 13,8 % nhằm hạn chế phản ứng xảy ra quá nhanh.

Bước 6: Bổ sung ure lần 3 (U_3), melamin lần 3 (M_3) và bảo ôn

-Khi hỗn hợp dung dịch nồi nấu keo đạt 85°C, bổ sung Ure lần 3 ($U_3=700$ kg); melamin lần 3 ($M_3=250$ kg). Sau đó giữ nhiệt độ nồi nấu ở 85°C trong 30 phút để các phản ứng xảy ra hết. Bên cạnh đó, thường xuyên theo dõi pH của dung dịch, duy trì ở mức >7,5.

Bước 7: Điều chỉnh môi trường để phản ứng diễn ra

- Bắt đầu dùng cấp nhiệt để nhiệt độ trong nồi giảm tự nhiên, tạo điều kiện cho phản ứng xảy ra triệt để, quá trình giảm pH cần tiến hành chậm và kiểm tra pH liên tục 5 phút 1 lần.
- Sau khi pH đạt mức yêu cầu, có thể tiến hành trung hòa dung dịch để dừng phản ứng trong nồi; nhiệt độ trong nồi ở khoảng 85⁰C.
- Thêm nước Amoniac 100kg, NaOH 80kg và NH₄Cl 50kg.

Bước 8: Làm mát

- Sau khi dung dịch được trung hòa bắt đầu cấp nước lạnh để hạ nhiệt độ nồi nấu xuống khoảng 40⁰C. Vào thời điểm nhiệt độ đạt 40⁰C kiểm tra độ pH của dung dịch phải đạt từ pH=7,0-7,5.

Bước 9: Bảo quản

- Dung dịch keo sau khi nấu được cất trữ ở khu vực thoáng mát, trong thùng có nắp đậy, có ghi rõ thông tin mẻ nấu, thời gian nấu, thời gian bảo quản keo từ 1-2 tháng

Bảng 45. Thông số kỹ thuật của keo MUF

TT	Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn kiểm tra	Giá trị đạt
1	Hàm lượng khô	EN 827:2005	54
2	Độ nhớt	VISCOTESTER-345030 (trục đo số 4)	18
4	Độ pH	GB/T 14074-4	8,52
5	Hàm lượng formaldehyde tự do	TCVN 11569	0,217
6	Màu sắc	Quan sát trực tiếp	Trắng sữa
7	Thời gian sống		>30 ngày

2.1.2. BÀI GIẢNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF CHO CÔNG NHÂN

2.1.2.1. Quy trình công nghệ sản xuất keo MUF

Thông tin chung

Quy trình sản xuất là tập hợp các bước, các công đoạn cần thiết để tạo ra sản phẩm từ nguyên liệu sẵn có. Mỗi bước, mỗi công đoạn bao gồm nhiều hoạt động và được gọi là bước công nghệ. Quy trình sản xuất phải thể hiện rõ trình tự thực hiện và bao gồm các thông số kỹ thuật cần thiết, mô tả rõ ràng để người đọc có thể dễ dàng thực hiện được mà không có sự hiểu nhầm.

Quy trình sản xuất keo MUF được thực hiện trong điều kiện nguyên liệu, thiết bị cụ thể sau:

Nguyên liệu

- Formalin (CH₂O): Nồng độ 37%, phân tử gam 30,03 g/mol, khối lượng thể tích 1.09g/ml (ở 25⁰C),
- Urea (CH₄N₂O): Độ tinh khiết 98%, dạng hạt màu trắng, khối lượng phân tử 60g/mol, khối lượng thể tích 1.335 g/cm³.

- Melamine ($C_3H_6N_6$): Độ tinh khiết 98%, dạng bột màu trắng, khối lượng phân tử 126,12g/mol.
- NaOH công nghiệp - Pha chế thành dung dịch nồng độ 13,8%
- NH_4Cl công nghiệp - Pha chế thành dung dịch nồng độ 20%

Thiết bị

- + Thiết bị nấu keo dung tích 10 tấn
- + Giấy đo pH
- + Máy đo độ nhớt VISCOTESTER-345030

Quy trình sản xuất keo MUF cho sản xuất ván dán

Một số lưu ý trong quá trình tổng hợp keo

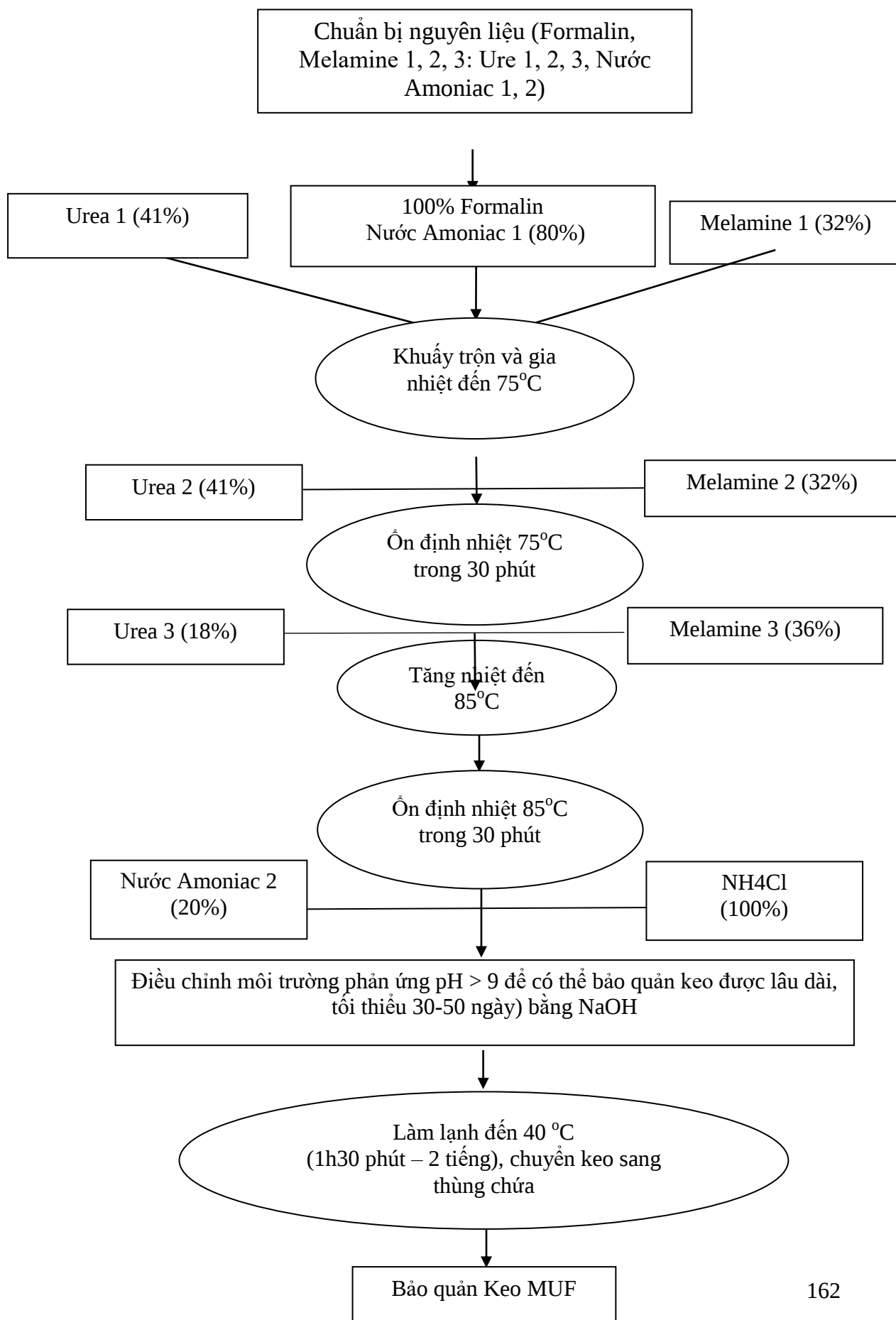
Quá trình tổng hợp keo MUF là quá trình phức tạp, có nhiều yếu tố ảnh hưởng đồng thời đến phản ứng. Cần lưu ý các yếu tố chính sau để có thể khống chế tốt quá trình tổng hợp keo.

- Nguyên liệu đầu vào: Độ tinh khiết của nguyên liệu và tỷ lệ mol $F/(U+M)$ là yếu tố quyết định đến việc tính toán lượng nguyên liệu cho mỗi mẻ nấu và cho mỗi lần nạp liệu. Trong quá trình tổng hợp keo ở quy mô công nghiệp cần khống chế tỷ lệ mol $F/(U+M)$ không lớn hơn 1 để đảm bảo chất lượng keo và khống chế tốc độ đa tụ, hạn chế hiện tượng đóng rắn ngay trong nồi nấu, tỷ lệ mol càng cao tốc độ đa tụ càng giảm, hàm lượng formaldehyde càng lớn, ...
- Độ pH của keo trong quá trình đa tụ: Là yếu tố biến đổi liên tục trong quá trình nấu, vì vậy cần phải kiểm tra thường xuyên, liên tục. Đặc biệt là ở giai đoạn cuối của quá trình tổng hợp keo.
- Nhiệt độ nấu: Nhiệt độ nấu ảnh hưởng tỷ lệ thuận với tốc độ phản ứng; nhiệt độ nấu ảnh hưởng bởi phản ứng của các hóa chất trong nồi. Quá trình hòa tan urea là quá trình thu nhiệt, còn quá trình phản ứng giữa urea và formaldehyde là quá trình tỏa nhiệt. Quá trình gia nhiệt cho nồi nấu phải được khống chế và kiểm soát chặt chẽ. Tăng nhiệt từ từ để phản ứng của các hoá chất xảy ra triệt để.
- Thời gian nấu: Thời gian nấu phụ thuộc vào loại keo và yêu cầu chất lượng keo, được xác định thông qua điểm cuối của quá trình phản ứng (thường căn cứ vào pH của dung dịch keo).
- Tốc độ khuấy: Tốc độ khuấy ảnh hưởng trực tiếp đến tốc độ đa tụ và độ đồng đều của dung dịch keo. Tốc độ khuấy càng cao thì phản ứng càng dễ xảy ra, thời gian hòa tan urea và melamine vào dung dịch nhanh, phản ứng diễn ra triệt để hơn.
- Quá trình vận hành: ngoài các yếu tố về công nghệ cần lưu ý đến nguồn cung cấp nhiệt và điện ổn định để quá trình tổng hợp keo diễn ra ổn định; độ chính xác của thiết bị đo.

Sơ đồ quy trình sản xuất keo MU

Dựa trên kết quả thử nghiệm của các công thức đã được thể hiện ở các mục trên.

Hình 77. Quy trình công nghệ sản xuất keo MUF quy mô 10.000kg/mẻ được xây dựng dựa trên MUF 5.1



*Bảng 46. Thông số công nghệ của quy trình tổng hợp keo MUF quy mô
10000kg/mẻ*

TT	Bước công nghệ	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
1	Chuẩn bị nguyên liệu	- Tỷ lệ mol F/(U+M): 1,9/1 - Lượng F: 4800 kg - Lượng U: 3900kg trong đó + U₁: 1600 kg + U₂: 1600 kg + U₃: 700 kg - Lượng M: 700 kg + M₁: 225 kg + M₂: 225 kg + M₃: 250 kg - Lượng nước Amoni: 500 kg + Amoni 1: 400 kg + Amoni 2: 100 kg	Cho ure 3 lần với tỷ lệ: 41:41:18 Cho melamin 3 lần với tỷ lệ 32:32:36
2	Khuấy trộn nguyên liệu	Cho nguyên liệu vào nồi nấu: - Lượng F: 4800 kg - Lượng U₁: 1600 kg - Lượng M₁: 225 kg - Lượng Nước Amoni: 400 kg Bật khuấy trộn - Tốc độ: 55 v/phút - Thời gian thực hiện: 15 phút	
3	Gia nhiệt	Cấp hơi nóng vào nồi nấu - Tốc độ cấp hơi: 1°C/phút - Nhiệt độ cần đạt: 75°C	Duy trì pH trong khoảng 8,0 – 8,5
4	Thêm Ure lần 2 (U ₂) và Bảo ôn	Cho U₂, M₂ vào nồi + Lượng urê: U₂=1600 kg + Lượng melamin: M₂: 225 kg + Thời gian bảo ôn: 30 phút + Nhiệt độ bảo ôn: 75°C Thời gian thực hiện: 40	Duy trì pH > 7,5

		phút	
5	Gia nhiệt	Cấp hơi nóng vào nồi nấu - Tốc độ cấp hơi: 1°C/phút - Nhiệt độ cần đạt: 85°C	Duy trì pH > 7,5
6	Thêm Ure lần 3 (U ₃), Melamine lần 3 (M ₃) và Bảo ôn	Cho U ₃ vào nồi + Lượng urê: U ₃ =700 kg + Lượng melamine: 250 kg + Thời gian bảo ôn: 30 phút + Nhiệt độ bảo ôn: 85°C Thời gian thực hiện: 40 phút	Duy trì pH > 7,5
7	Điều chỉnh môi trường phản ứng	Tắt cấp hơi nóng + NH ₄ Cl =60 kg - Lượng Nước Amoni: 100 kg - Lượng NaOH: 80 kg + Nhiệt độ = 85°C + Xác định thời điểm kết thúc + Trung hòa dung dịch + pH > 9 + Thời gian thực hiện: 45 phút	Kiểm tra pH của dung dịch thường xuyên để duy trì pH ≥ 7,5
8	Làm mát	Cấp nước lạnh hạ nhiệt độ + Nhiệt độ: 40°C + Thời gian thực hiện: 15 phút	pH keo = 8
9	Bảo quản	+ Nhiệt độ keo: bằng nhiệt độ môi trường; Độ pH: 8	

Mô tả quy trình thực hiện

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu

- Nguyên liệu sử dụng trong quá trình tổng hợp keo MUF bao gồm: Ure (U); Formaldehyde (F), Melamine (M), Urotropin, dung dịch NaOH 13,8%.
- Lượng nguyên liệu sử dụng cho mỗi mẻ nấu phụ thuộc vào dung tích của nồi nấu keo nhưng thông thường đạt từ 80-85% dung tích thiết kế của nồi; tỷ lệ mol giữa F/(U+M); lượng nước tách và lượng hóa chất điều chỉnh. Trong quy trình nấu keo này sử dụng tỷ

lệ mol F/(U+M): 1,9/1, số lần cho ure 03 lần theo tỷ lệ 40:40:5; số lần cho melamine 02 lần theo tỷ lệ 1:1. Lượng hóa chất tương ứng là:

+ Lượng F: 4800kg

+ Lượng U: 3900kg (trong đó U_1 : 1600kg; U_2 : 1600kg; U_3 : 700kg)

+ Lượng M: 700 kg (trong đó M_1 : 225kg; M_2 : 225kg; M_3 : 250kg)

+ Lượng nước Amoni: 500 kg (Amoni 1: 400 kg; Amoni 2: 100 kg)

+ Lượng NH_4Cl : 60 kg

+ Lượng NaOH: 80 kg

- Kiểm tra tình trạng của thiết bị: trước khi tiến hành nấu cần lưu ý vệ sinh sạch nồi nấu, loại bỏ các vết bẩn vết keo cũ trên cánh khuấy, kiểm tra sự hoạt động của cánh khuấy, hệ thống cấp nhiệt (đường ống hơi, van hơi, đồng hồ đo nhiệt, đầu đo), hệ thống quạt hút và nước làm mát.

Bước 2: Khuấy trộn nguyên liệu ($U_1 + M_1 + F$)

- Bơm 4800 kg Formaldehyde vào nồi nấu. Trộn đều hóa chất trong nồi bằng hệ thống cánh khuấy (tốc độ quay 55v/phút), sau khi dung dịch đồng nhất tiến hành kiểm tra pH của dung dịch.

- Ure lần 1 ($U_1=1600kg$); Melamin lần 1 ($M_1=225kg$) được cho vào thông qua hệ thống trục vít, lượng ure cho vào chậm kết hợp cánh khuấy liên tục hoạt động giúp quá trình hòa tan triệt để, tổng thời gian khuấy trộn nguyên liệu khoảng 15 phút

Bước 3: Gia nhiệt

- Sau khi nguyên liệu được hòa tan hoàn toàn, bắt đầu cấp nhiệt vào nồi nấu bằng cách mở van cấp nhiệt, tiếp tục duy trì khuấy trộn giúp nhiệt độ dung dịch đồng đều ở các vị trí. Nâng nhiệt độ nồi nấu lên $75^{\circ}C$, tốc độ tăng nhiệt là $1^{\circ}C/phút$, để hạn chế phản ứng diễn ra nhanh cần duy trì pH của dung dịch trong khoảng 8,0 - 8,5.

Bước 4: Bổ sung ure lần 2 (U_2); melamin lần 2 (M_2) và bảo ôn

- Ure lần 2 ($U_2 = 1600kg$); Melamin lần 2 ($M_2=225kg$) được cho vào chậm để theo dõi nhiệt độ trong nồi, khi cho ure nhiệt độ trong nồi có xu hướng giảm, để phản ứng xảy ra triệt để cần duy trì bảo ôn ở nhiệt độ $75^{\circ}C$ trong vòng 30 phút. Giá trị pH ở giai đoạn này cần duy trì $pH > 7,5$. Tổng thời gian của công đoạn khoảng 40 phút.

Bước 5: Gia nhiệt

-Sau khi giữ hỗn hợp 30 phút ở $75^{\circ}C$, tiếp tục cấp nhiệt vào nồi, duy trì khuấy trộn giúp nhiệt độ dung dịch đồng đều ở các vị trí. Nâng nhiệt độ nồi nấu lên đến $85^{\circ}C$ với tốc độ tăng nhiệt $1^{\circ}C/phút$. Theo dõi pH hỗn hợp thường xuyên, duy trì $pH > 7,5$ bằng NaOH 13,8 % nhằm hạn chế phản ứng xảy ra quá nhanh.

Bước 6: Bổ sung ure lần 3 (U_3), melamin lần 3 (M_3) và bảo ôn

-Khi hỗn hợp dung dịch nồi nấu keo đạt $85^{\circ}C$, bổ sung Ure lần 3 ($U_3=700kg$); melamin lần 3 ($M_3=250kg$). Sau đó giữ nhiệt độ nồi nấu ở $85^{\circ}C$ trong 30 phút để các phản ứng xảy ra hết. Bên cạnh đó, thường xuyên theo dõi pH của dung dịch, duy trì ở mức $>7,5$.

Bước 7: Điều chỉnh môi trường để phản ứng diễn ra

- Bắt đầu dùng cấp nhiệt để nhiệt độ trong nồi giảm tự nhiên, tạo điều kiện cho phản ứng xảy ra triệt để, quá trình giảm pH cần tiến hành chậm và kiểm tra pH liên tục 5 phút 1 lần.
- Sau khi pH đạt mức yêu cầu, có thể tiến hành trung hòa dung dịch để dừng phản ứng trong nồi; nhiệt độ trong nồi ở khoảng 85⁰C.
- Thêm nước Amoniac 100kg, NaOH 80kg và NH₄Cl 50kg.

Bước 8: Làm mát

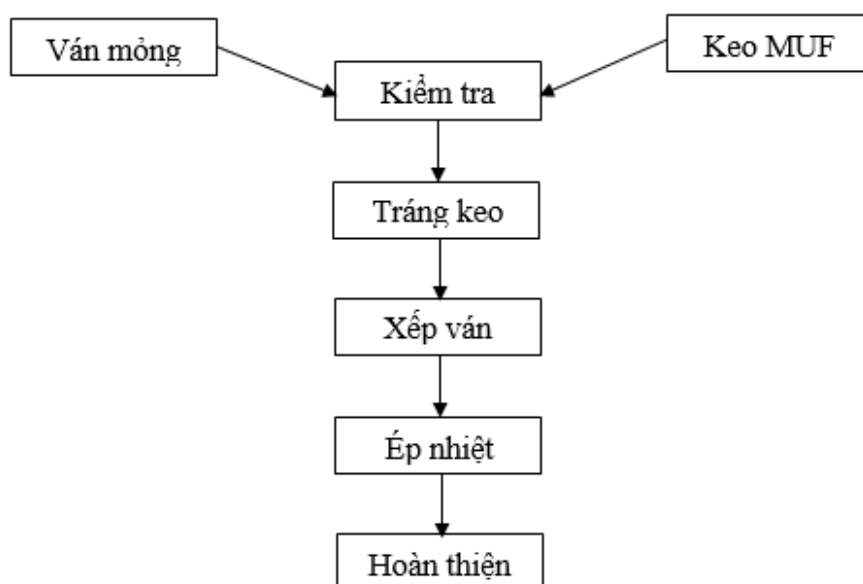
- Sau khi dung dịch được trung hòa bắt đầu cấp nước lạnh để hạ nhiệt độ nồi nấu xuống khoảng 40⁰C. Vào thời điểm nhiệt độ đạt 40⁰C kiểm tra độ pH của dung dịch phải đạt từ pH=7,0-7,5.

Bước 9: Bảo quản

- Dung dịch keo sau khi nấu được cất trữ ở khu vực thoáng mát, trong thùng có nắp đậy, có ghi rõ thông tin mẻ nấu, thời gian nấu, thời gian bảo quản keo từ 1-2 tháng

2.2.NỘI DUNG II.2. Kỹ thuật sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB – P2/E0– F*sử dụng keo dán được tổng hợp từ công nghệ được chuyển giao của dự án theo các nội dung: pha trộn keo, tráng keo, xếp ván, ép nguội ván, ép nhiệt ván, cắt cạnh, lưu kho; vận hành thiết bị tương ứng.**

2.2.1. Sơ đồ công nghệ sử dụng keo MUF trong sản xuất ván dán



Hình 78. Quy trình tổng quát sử dụng keo MUF trong sản xuất ván dán

Sau quá trình thử nghiệm sản xuất ván qua hai chế độ ép khác nhau, thu được các kết quả đã trình bày ở trên, chúng tôi nhận định: Chế độ ép: - Độ ẩm ván mỏng 8-10%; - Nhiệt độ ép từ 125oC, - Áp suất ép: 1,1MPa, - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván là phù hợp nhất với công thức keo MUF 5.1 đã được lựa chọn. Với chế độ ép này, sản phẩm ván dán có chất lượng tốt, lượng formaldehyde phát thải thấp, an toàn; hơn nữa, tính chất cơ lý của sản phẩm ván dán cũng đạt mức tối ưu.

Vì vậy, chế độ ép - Nhiệt độ ép từ 1250C, - Áp suất ép: 1,1MPa, - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván được sử dụng để xây dựng quy trình sản xuất ván dán để chuyển giao cho doanh nghiệp sản xuất.

Bảng 47. Thông số công nghệ quy trình sử dụng keo MUF trong sản xuất ván dán 7 lớp

TT	Bước công nghệ	Thông số kỹ thuật	Ghi chú
1	Chuẩn bị nguyên liệu	- Ván mỏng + Loại gỗ: Keo tai tượng + Kích thước: mm + Chiều dày: 1,7 và 2mm + Độ ẩm: 8% - Keo MUF + Hàm lượng khô 54% + Độ nhớt 14 mPa.s + Độ pH ≥ 9 + Màu trắng trong	+ Bề mặt: chỉ có mắt sống, đường kính lớn nhất không quá 5 mm, số lượng nhiều nhất 5 mắt, mắt không được phép bị nứt; vết nứt kín cho phép 2 vết, chiều dài tổng không vượt quá 200 mm
2	Tráng keo ván mỏng	- Pha keo + Chất đóng rắn NH_4Cl 20% chiếm 3% khối lượng so với khối lượng dung dịch keo. + pH của keo: 5,5 - 6 - Tráng keo + Lượng keo tráng: 170g/m^2	2 lớp ván kề nhau có 1 bề mặt tấm ván được tráng keo
3	Xếp ván	- Phương thức xếp ván: thủ công - Số lớp ván: số lẻ	Các lớp ván liền nhau được xếp vuông góc với nhau.
4	Ép nhiệt	- Nhiệt độ ép từ 125°C - Áp suất ép: 1,1MPa - Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván	
5	Hoàn thiện	- Thời gian ổn định sau khi ép nhiệt: 24h	

2.2.2. Mô tả quy trình

Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu

- Ván mỏng: gỗ Keo tai tượng 6 tuổi được bóc ở 2 cấp chiều dày 1,7 và 2 mm, sấy đến độ ẩm 8%.

Yêu cầu: Ván mỏng thu mua về sẽ được phân loại theo cấp chất lượng. Lựa chọn những tấm ván có bề mặt đẹp, không bị rách, thủng và mo móp làm lớp ván bề mặt. Ván lớp lõi, tùy theo yêu cầu chất lượng ván có thể chấp nhận các vết rách, thủng có kích thước nhỏ.

- Keo dán MUF có các thông số cơ bản sau:

- + Hàm lượng khô 54%
- + Độ nhớt 14 mPa.s
- + Độ pH ≥ 9
- + Màu trắng trong

Bước 2: Tráng keo ván mỏng

- Lượng keo tráng: 170g/m²
- Chất đóng rắn NH₄Cl 20% được pha vào keo MUF với tỷ lệ chiếm 3%/tổng khối lượng keo. Hòa tan đồng nhất dung dịch, dùng giấy đo pH/giấy quỳ tím để kiểm tra pH của keo. Thông thường pH của keo MUF sau khi pha chất đóng rắn có giá trị nằm trong khoảng 5,5-6.
- Keo dán được đưa lên ván mỏng bằng rulo đảm bảo màng keo mỏng đều liên tục và đủ lượng keo trên bề mặt ván.

Bước 3: Xếp ván

- Xếp ván là một công đoạn quan trọng trong quy trình sản xuất ván dán. Các lớp ván mỏng được xếp đảm bảo các lớp ván gần nhau được xếp vuông góc với nhau, chiều dày ván mỏng tăng dần từ lớp ván ngoài vào lớp ván giữa.
- Ván dán 7 lớp được xếp theo thứ tự: 1,7-1,7-2-2-2-1,7-1,7.
- Các lớp ván tiếp xúc với nhau đảm bảo có ít nhất 1 lớp ván được tráng keo và hạn chế tối đa sự xô dịch của các tấm ván trước khi ép.
- Lưu ý: Trong quá trình xếp ván nếu phát hiện các trường hợp ván bị rách do quá trình tráng keo, bị khuyết keo cần đệm lót và quét bổ sung keo bằng chổi quét trước khi xếp lớp ván tiếp theo.

Bước 4: Ép nhiệt

- Công đoạn ép nhiệt dưới tác dụng của nhiệt độ cao giúp màng keo đóng rắn hoàn toàn.
- Thông số chế độ ép nhiệt như sau:
 - + Nhiệt độ ép từ 125⁰C
 - + Áp suất ép: 1,1MPa
 - + Thời gian ép: 2 phút/mm chiều dày ván

Bước 5: Hoàn thiện

- Ván dán sau khi qua công đoạn ép nhiệt được bảo quản ở nhiệt độ môi trường trong vòng 24h để ván nguội và ổn định trước khi chuyển sang công đoạn rong cạnh và hoàn thiện cuối cùng trước khi lưu kho.

3.NỘI DUNG III. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO NHIỆT RẮN MUF-E1.M13 (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1) VÀ MUF (DÙNG CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN CARB-P2/E0-F*) TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN VẬT LIỆU MỚI HOÀN KIỂM - CHI NHÁNH BẮC GIANG (NỘI DUNG 03)**

- Quy mô: mô hình sản xuất keo nhiệt rắn công suất đạt 3.000 tấn/năm; sản xuất được 200 tấn keo nhiệt rắn, trong đó: 100 tấn keo MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và 100 tấn keo MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2/E0– F***).

- Giải pháp kỹ thuật:

- + Khảo sát, đánh giá tính năng của các thiết bị hiện có
- + Tính toán thiết bị phù hợp với quy mô của mô hình
- + Lắp đặt, sắp xếp trang thiết bị phục vụ hệ thống thiết bị sản xuất keo nhiệt rắn
- + Áp dụng quy trình kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 theo Quyết định số 417/QĐ-TCLN-KH&HTQT của Tổng cục Lâm nghiệp-Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn công nhận Tiến bộ kỹ thuật; quy trình kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F*** đã hoàn thiện.

- + Nguyên liệu đầu vào được thu mua trên thị trường:

- * Urea công nghiệp: Độ tinh khiết 98%, khối lượng phân tử 60g/mol, khối lượng thể tích 1,335g/cm³

- * Formalin công nghiệp (Sản xuất trong nước): Nồng độ 37%; phân tử gam 30,03g/mol, khối lượng thể tích 1,09g/ml ở (250C)

- * Melamine công nghiệp (nhập khẩu): (99,5%, bột màu trắng); Công thức hóa học C₃H₆N₆, khối lượng phân tử 126g/mol.

- * Urotropin hay còn gọi là Hexametylenteramin công nghiệp trên thị trường (99%, tinh thể màu trắng); Công thức hóa học (CH₂)₆N₄; khối lượng phân tử 140,19g/mol.

- * NaOH công nghiệp – Pha chế thành dung dịch nồng độ 13,5%

- * NH₄Cl công nghiệp – Pha chế thành dung dịch nồng độ 20%

- + Dự kiến khối lượng từng loại: 100 tấn keo MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF; 100 tấn keo nhiệt rắn MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB/E0– F***)

3.1.NỘI DUNG III.1. Xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0– F*)**

Thực trạng về cơ sở vật chất và kỹ thuật

Thông tin chung về Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang

Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm là đơn vị tiếp nhận công nghệ trực tiếp sản xuất keo gốc formaldehyde (MUF) chất lượng cao cho sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu.

Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm là một nhà cung cấp vật liệu nội thất gỗ công nghiệp tại Việt Nam. Trong hơn 10 năm qua, công ty đã nỗ lực không ngừng nhằm giới thiệu ra thị trường các sản phẩm tấm vật liệu phủ keo MUF Melamine (MFC, MFM, MFP), Laminates, Acrylic, VFB, SGP... cũng như các giải pháp về nội thất gỗ phù hợp cho từng nhu cầu cụ thể và ngày càng đa dạng của người tiêu dùng.

Công ty có nhà xưởng được tổ chức sản xuất kinh doanh chính là ván ép và ván mỏng khác phục vụ xuất khẩu nên có nhiều điều kiện thuận lợi trong việc phối hợp triển khai các nội dung của dự án.

Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang là một công ty thành viên của Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm, được đầu tư và thành lập năm 2021; có trang thiết bị đầy đủ, đảm bảo điều kiện để phối hợp thực hiện các nội dung dự án. Công ty cam kết phối hợp với dự án để thực hiện các công việc:

- Các hoạt động nghiên cứu, khảo nghiệm, hoàn thiện công nghệ, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm keo MUF chất lượng cao dùng trong sản xuất ván gỗ dán E1 và CARB P2/ E0 - F***.

Nhận chuyển giao công nghệ sản xuất keo MUF chất lượng cao cho sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu

- Hỗ trợ một phần các thiết bị, máy móc sẵn có và cán bộ kỹ thuật, công nhân của công ty trong các hoạt động nghiên cứu, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm.

- Đóng góp vốn để đầu tư thiết bị, nguyên vật liệu và nhân lực để triển khai sản xuất thử nghiệm sản phẩm keo MUF của dự án.

- Hỗ trợ tìm đơn vị tiêu thụ sản phẩm keo MUF của dự án.

Hệ thống trang thiết bị tổng hợp keo của công ty gồm có:

- Nồi tổng hợp keo qui mô 10000kg/mẻ - Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - CN Bắc Giang

- Nồi hơi nước cấp nhiệt qui mô 1000kg nước

- Hệ thống điều khiển cấp nhiệt bán tự động - Theo thiết kế chế tạo của Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng (Chuyên đề nghiên cứu thực hiện năm 2022)

- Hệ thống Sinh hàn chưng thu hồi formaldehyde - Theo thiết kế chế tạo của Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng (Chuyên đề nghiên cứu thực hiện năm 2022)

Máy móc và thiết bị nấu keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF đóng vai trò quan trọng trong quá trình sản xuất keo nhiệt rắn đạt tiêu chuẩn E1. Chúng được sử dụng để kết hợp các nguyên liệu chính và phản ứng polymer hóa để tạo ra keo nhiệt rắn có tính chất và chất lượng phù hợp.

Bảng 48. Danh sách máy móc thiết bị nấu keo

Tên thiết bị	Số lượng	Thông số kỹ thuật
Nồi phản ứng	1	
Hệ thống làm mát	1	Hệ thống vỏ nồi kết hợp ruột gà, sử dụng nước sạch Bể nước làm mát
Hệ thống điện	1	
Hệ thống cân định lượng	1	
Nồi hơi	1	Nồi hơi sử dụng nhiên liệu để đun sôi nước, tại nhà xưởng, có thể sử dụng củi, than, gỗ,...Để vận chuyển nguồn năng lượng có nhiệt độ và áp suất cao, cần dùng các ống chịu nhiệt và áp suất cao, chuyên dùng cho nồi hơi
Xe nâng	1	Vận chuyển nguyên liệu tới nồi nấu, tải 2,5 tấn
Bơm hóa chất	3	Bơm định lượng hoá chất cần có độ chính xác ở trạng thái ổn định của máy bơm định lượng thường là + 1,0% hoặc cao hơn.

Nồi nấu keo là nơi diễn ra quá trình hòa tan và phản ứng giữa các nguyên liệu chính như formaldehyde, urea, melamine và các chất phụ gia. Nồi phải được thiết kế chống ăn mòn, có hệ thống kiểm soát nhiệt độ và áp suất để đảm bảo quá trình phản ứng diễn ra hiệu quả và an toàn. Nồi có kết cấu 2 lớp, lớp trong cùng tiếp giáp chứa nguyên liệu (keo), lớp giữa chứa hơi nước quá nhiệt để gia nhiệt, lớp ngoài cùng là lớp bảo ôn cách nhiệt. Vật liệu làm bồn khuấy keo là inox 304 dày, hạn chế ăn mòn và gỉ sét. Bồn dạng nắp kín. Bề mặt inox được xử lý môi hàn nhẵn, sáng. Bên trong nồi nấu keo có gắn cánh khuấy giúp khuấy trộn đều nguyên liệu. Tùy vào độ nhớt keo ra sao mà ta chọn điều chỉnh tốc độ khuấy nhờ hệ thống biến tần tốc độ cánh khuấy sao cho phù hợp Phương pháp gia nhiệt Bán tự động điều khiển van nhiệt điều chỉnh lượng hơi quá nhiệt cấp qua qua hệ thống ống xoắn bên trong nồi và lớp vỏ thiết bị. Ưu điểm của phương pháp này là khả năng điều khiển nhiệt độ nhanh, rất có lợi cho quá trình điều khiển nhiệt độ của phản ứng.

Hệ thống trộn: Hệ thống trộn được sử dụng để kết hợp các nguyên liệu đã phản ứng trong bồn phản ứng để tạo ra keo nhiệt rắn. Hệ thống trộn cần đảm bảo sự đồng nhất trong quá trình trộn và kiểm soát chất lượng của keo nhiệt rắn.

Định lượng nhiều lần một vật liệu hoặc cho các quá trình định lượng. Đảm bảo rằng phễu cân được đặt trên cảm biến tải trọng... và những con số đã được thiết đặt trước đó sẽ giúp cân định lượng hoạt động chính xác...

Xây dựng mô hình sản xuất keo MUF - E1. M12 và MUF (Carb - P2/E0/F)***

Quy trình sản xuất

Để đáp ứng tiêu chuẩn về khí thải formaldehyde, cần xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 đáng tin cậy, hiệu quả và đáp ứng đầy đủ các yếu tố kỹ thuật và tiêu chuẩn chất lượng. Nghiên cứu này nhằm xây dựng một mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 cho sản xuất ván gỗ dán không chỉ đảm bảo chất lượng sản phẩm ván gỗ dán mà còn góp phần giảm thiểu khí thải formaldehyde gây hại cho môi trường và sức khỏe con người. Đồng thời, mô hình này có thể ứng dụng trong các nhà máy sản xuất ván gỗ dán để tăng cường cạnh tranh và đáp ứng yêu cầu thị trường quốc tế.

Phạm vi nghiên cứu sẽ tập trung vào xây dựng mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB P2/E0/F***/E1 về khí thải formaldehyde. Nghiên cứu sẽ bao gồm các quy trình sản xuất, vật liệu, và các thông số kỹ thuật quan trọng liên quan đến keo nhiệt rắn và quá trình sản xuất keo.

Sơ đồ quy trình sản xuất keo

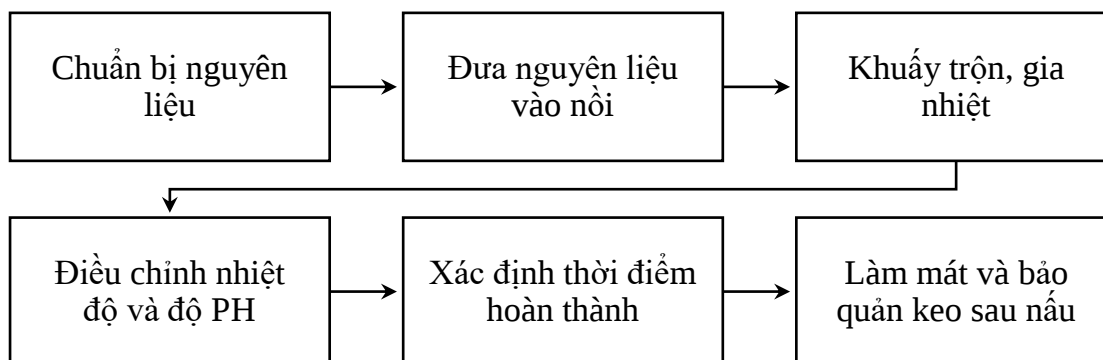
Quy trình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF bao gồm các bước cơ bản sau:

Chuẩn bị nguyên liệu: Nguyên liệu chính bao gồm formaldehyde, urea, melamine và các chất phụ gia. Các nguyên liệu này được cân đúng tỷ lệ và chuẩn bị sẵn sàng cho quá trình phản ứng.

Phản ứng polymer hóa: Formaldehyde, urea và melamine được pha trộn với nhau trong một bồn phản ứng. Quá trình polymer hóa xảy ra trong môi trường có kiềm và nhiệt độ cao. Các phân tử sẽ tạo thành mạng lưới polymer thông qua các liên kết hóa học.

Điều chỉnh tính chất: Sau giai đoạn phản ứng, keo được tinh chế và điều chỉnh để đáp ứng các yêu cầu về độ nhớt, độ chống cháy và độ bền.

Quá trình chế biến cuối cùng: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF được đóng thùng và lưu trữ trong điều kiện thích hợp cho việc sử dụng trong sản xuất ván gỗ dán.



Hình 79. Sơ đồ công nghệ nấu keo

Công thức thành phần nguyên liệu đưa vào tổng hợp keo MUF – E1. M13 như sau: Urea được chia làm 3 phần theo các tỷ lệ (44%, 44% và 12%) đưa vào lần lượt ở nhiệt độ môi trường, 75⁰C và 85⁰C; Melamine được chia làm 2 phần 50% bằng nhau đưa vào ở nhiệt độ môi trường và 75⁰C

Bước 1: Trước khi đưa vào sản xuất, nguồn gốc, chất lượng, hàm lượng sử dụng nguyên liệu được kiểm tra một cách cẩn thận. Với mục tiêu sản xuất keo nhiệt rắn công suất đạt 3.000 tấn/năm, tương đương 10.000kg/mẻ, lượng nguyên liệu cần sử dụng thể hiện tại bảng sau:

Bảng 49. Bảng thành phần nguyên liệu nấu keo

STT	Nguyên liệu	Khối lượng	Hàm lượng
1	Fomaline	4800	47.81%
2	Đạm	3900	38.84%
3	Melamin	700	6.97%
4	Amoniac	500	4.98%
5	NaOH	80	0.8%
6	NH4CL	60	0.6%

- Kiểm tra tình trạng của thiết bị: trước khi tiến hành tổng hợp cần lưu ý vệ sinh sạch nồi nấu, loại bỏ các vết bẩn vết keo cũ trên cánh khuấy, kiểm tra sự hoạt động của cánh khuấy, hệ thống cấp nhiệt (đường ống hơi, van hơi, đồng hồ đo nhiệt, đầu đo), hệ thống quạt hút và nước làm mát.

Bước 2: Nạp nguyên liệu lần 1; Khuấy trộn nguyên liệu

- Lượng nguyên liệu nạp lần 1 gồm:
 - + Lượng Formalin (F): 1840 kg;
 - + Lượng Urotropin (Uro): 90 kg;
 - + Lượng Urea U1: 355 kg;

- + Lượng Melamine M1: 180 kg;
- Bom 100% lượng F vào nồi, bật cánh khuấy.
- Lần lượt U1, M1, và Uro được cho vào nồi thông qua hệ thống nạp nguyên liệu, kết hợp cánh khuấy liên tục hoạt động (tốc độ quay 50-65v/phút) giúp quá trình hòa tan triệt để.
- Tổng thời gian khuấy trộn nguyên liệu khoảng 15 phút.
- Sau khi dung dịch đồng nhất tiến hành kiểm tra pH của dung dịch bằng giấy quỳ.

Bước 3: Gia nhiệt: Bắt đầu cấp nhiệt vào nồi nấu bằng cách mở van cấp nhiệt, tiếp tục duy trì khuấy trộn giúp nhiệt độ dung dịch đồng đều ở các vị trí. Khống chế nhiệt độ tăng từ từ để nâng nhiệt độ nồi nấu lên 75⁰C, cần khoảng thời gian 45 phút. Kiểm tra thường xuyên pH của dung dịch, đảm bảo pH ≥ 8

Bước 4: Nạp nguyên liệu lần 2: Khi nhiệt độ đạt 75⁰C , lần lượt urea U2 và melamine M2 được nạp, kết hợp với cánh khuấy đảo liên tục và duy trì nhiệt độ 75⁰C trong thời gian 30' để phản ứng xảy ra triệt để. Kiểm tra thường xuyên pH của dung dịch, sử dụng xút nếu cần để đảm bảo đảm bảo pH ≥ 7,5.

Bước 5: Gia nhiệt: Tiếp tục cấp nhiệt vào nồi phản ứng, đảm bảo nhiệt độ tăng đến khi đạt 85⁰C trong khoảng thời gian từ 15 phút. Kiểm tra pH của dung dịch thường xuyên, sử dụng xút nếu cần để duy trì

Bước 6: Nạp nguyên liệu lần 3: Lượng urea U3 được nạp vào, kết hợp với cánh khuấy đảo liên tục và duy trì nhiệt độ 80⁰C trong thời gian 30' để phản ứng xảy ra triệt để. Kiểm tra thường xuyên pH của dung dịch, xút được bổ sung nếu cần để đảm bảo pH ≥ 7,5.

Bước 7: Làm mát: Tắt nguồn nhiệt; Tháo nước hơi nước nóng, cấp nước lạnh để làm hạ nhiệt độ keo xuống thấp tới 40⁰C; sau đó chuyển toàn bộ keo vào các thùng chứa keo. Bổ sung xút NaOH (13,8%), thông thường 30 kg để pH của dung dịch keo ≥ 9, nhờ đó keo được bảo quản đảm bảo thời gian sống kéo dài.

Bước 8: Bảo quản: Dung dịch keo MUF sau khi được tổng hợp, được cất trữ ở khu vực thoáng mát, nhiệt độ khoảng 20 – 25⁰C là tốt nhất, có nắp đậy và ghi rõ thông tin mẻ nấu, thời gian nấu; thời gian bảo quản keo có thể đạt từ 1 - 2 tháng (tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường và độ pH được thiết lập sau khi kết thúc quá trình tổng hợp keo)



Hình 80. Hệ thống nồi nấu keo tại nhà máy

Quá trình sản xuất đòi hỏi tính liên tục và việc pha trộn nguyên liệu cần có độ chính xác cao. Và hệ thống cân định lượng là giải pháp tối ưu nhất hiện nay có thể phối trộn liên tục với độ chính xác cao qua hệ thống cân định lượng. Để có thể hoạt động chính xác, cân định lượng được thiết đặt tín hiệu dừng tắt dòng nguyên liệu. Về điều khiển cân định lượng có cả phần cứng và phần mềm. Trong đó phần cứng là hệ thống sử dụng để định lượng nhiều lần một vật liệu hoặc cho các quá trình định lượng. Đảm bảo rằng phễu cân được đặt trên cảm biến tải trọng... và những con số đã được thiết đặt trước đó sẽ giúp cân định lượng hoạt động chính xác...

Yêu cầu kỹ thuật và chất lượng

Tiêu chuẩn E1 về khí thải formaldehyde trong ván gỗ dán đặt ra yêu cầu nghiêm ngặt về chất lượng và an toàn của keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF. Để đáp ứng tiêu chuẩn này, các yêu cầu kỹ thuật và chất lượng sau đây cần được đảm bảo:

Khí thải formaldehyde: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF phải đáp ứng giới hạn an toàn về khí thải formaldehyde theo tiêu chuẩn E1. Các quy trình sản xuất và thành phần keo cần được điều chỉnh để đảm bảo mức khí thải formaldehyde nằm trong giới hạn cho phép.

Độ bền: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF phải có độ bền cơ học đủ để tạo ra ván gỗ dán có khả năng chịu lực, không bị biến dạng hay hỏng hóc trong quá trình sử dụng.

Khả năng chống nước: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF cần có khả năng chống nước tốt để đảm bảo ván gỗ dán không bị ảnh hưởng bởi môi trường ẩm ướt.

Tính ổn định: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF phải có tính ổn định cao, không gây ra sự thay đổi đáng kể về tính chất và chất lượng sau thời gian sử dụng.

An toàn và môi trường: Keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF cần đáp ứng các yêu cầu về an toàn và môi trường, không chứa các chất độc hại hay gây hại cho sức khỏe con người và môi trường.

Yếu tố quy trình, vật liệu và thiết bị quan trọng trong quá trình sản xuất keo nhiệt rắn đạt tiêu chuẩn E1

Để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và chất lượng của keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF, các yếu tố quy trình, vật liệu và thiết bị quan trọng sau đây cần được xác định và quan tâm trong quá trình sản xuất:

Quy trình sản xuất: Quy trình sản xuất keo nhiệt rắn phải được thiết kế và điều chỉnh sao cho đảm bảo độ chính xác và đồng nhất trong việc kết hợp các nguyên liệu, phản ứng polymer hóa và điều chỉnh tính chất của keo. Quy trình này bao gồm các bước như chuẩn bị nguyên liệu, pha trộn, phản ứng polymer hóa, điều chỉnh tính chất và chế biến cuối cùng.

Vật liệu: Các nguyên liệu chính gồm formaldehyde, urea, melamine và các chất phụ gia phải đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng và an toàn. Chất lượng và nguồn gốc của các nguyên liệu này có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của keo nhiệt rắn.

Thiết bị: Các thiết bị trong quá trình sản xuất keo nhiệt rắn, bao gồm bồn phản ứng, hệ thống kiểm soát nhiệt độ, hệ thống trộn, máy đo và điều chỉnh tính chất keo, cần được chọn lựa và bảo trì đúng cách để đảm bảo hiệu quả và đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

Qua việc phân tích yêu cầu kỹ thuật và chất lượng cùng xác định yếu tố quy trình, vật liệu và thiết bị quan trọng, mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF có thể được xây dựng và thực hiện một cách hiệu quả để đáp ứng các tiêu chuẩn và yêu cầu trong sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1.

Tính toán mặt bằng xưởng sản xuất keo dán công suất 3000 tấn/ năm

Nguyên tắc thiết kế quy hoạch mặt bằng nhà xưởng keo dán

Khu vực sản xuất

Khu vực sản xuất là nơi chính trong nhà xưởng, nơi quá trình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF diễn ra. Đối với công suất 3.000 tấn/năm, khu vực này cần được thiết kế để đảm bảo hiệu suất sản xuất cao và đáp ứng tiêu chuẩn chất lượng. Nồi nấu keo là trung tâm của khu vực này, nơi các nguyên liệu được kết hợp và phản ứng để tạo thành keo nhiệt rắn. Khu vực này bao gồm bồn phản ứng, hệ thống trộn, hệ thống kiểm soát nhiệt độ và áp suất, và các thiết bị phụ trợ khác để đảm bảo quá trình sản xuất được tiến hành hiệu quả. Hệ thống trộn cần được cung cấp để đảm bảo sự kết hợp đồng nhất của các thành phần và chất liệu. Hệ thống kiểm soát nhiệt độ và áp suất là quan trọng để đảm bảo quá trình phản ứng diễn ra trong điều kiện tối ưu. Các thiết bị phụ trợ khác như máy nén khí, hệ thống bơm và hệ thống điều khiển tự động cũng cần được tích hợp vào khu vực này để hỗ trợ quá trình sản xuất.

Khu vực lưu trữ nguyên liệu

Khu vực lưu trữ nguyên liệu là nơi lưu trữ các nguyên liệu chính như formaldehyde, urea, melamine và các chất phụ gia. Lưu trữ nguyên liệu cần được thiết kế để đảm bảo sự an toàn, bảo quản nguyên liệu và đảm bảo nguồn cung cấp liên tục cho quá trình sản xuất. Khu vực này cần có hệ thống lưu trữ và quản lý nguyên liệu, bao gồm các bồn lưu trữ, hệ thống ống dẫn và hệ thống bơm để chuyển nguyên liệu đến khu vực sản xuất.

Khu vực lưu trữ và đóng gói sản phẩm

Sau khi quá trình sản xuất hoàn thành, keo nhiệt rắn sẽ được lưu trữ và đóng gói trong khu vực này. Đảm bảo điều kiện lưu trữ phù hợp là rất quan trọng để bảo quản chất lượng sản phẩm. Khu vực lưu trữ cần có hệ thống kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm để đảm bảo điều kiện lưu trữ ổn định. Khu vực đóng gói cần được trang bị các thiết bị đóng gói chuyên dụng để đảm bảo sản phẩm được đóng gói một cách chính xác và đạt tiêu chuẩn.

Khu vực kiểm tra chất lượng

Khu vực kiểm tra chất lượng là nơi kiểm tra chất lượng của keo nhiệt rắn trước khi được đóng gói và xuất xưởng. Các tiêu chí kiểm tra bao gồm tính chất, độ nhớt, độ đông kết và các yêu cầu chất lượng khác để đảm bảo sản phẩm đáp ứng tiêu chuẩn E1 và CARB – P2/E0 – F***. Khu vực này cần có các thiết bị kiểm tra và công cụ đo lường chuyên dụng, cùng với quy trình kiểm tra chất lượng được thiết kế để đảm bảo mọi sản phẩm đạt chất lượng cao trước khi xuất xưởng.

Quy mô nhà xưởng sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 và MUF với công suất 3.000 tấn/năm đòi hỏi sự đầu tư kỹ thuật, thiết bị và hệ thống phù hợp để đảm bảo quá trình sản xuất được thực hiện một cách hiệu quả và đạt chất lượng sản phẩm theo tiêu chuẩn E1 và CARB – P2/E0 – F***. Qua các khu vực sản xuất, lưu trữ và kiểm tra chất lượng, nhà xưởng sẽ đáp ứng nhu cầu sản xuất và đảm bảo

1.2.6.2.4. Tính toán khoảng cách máy móc thiết bị cho xưởng keo dán

Cơ sở tính toán diện tích nhà xưởng:

+ Công suất xưởng sản xuất keo dán 3000 tấn/năm

Tính toán số máy

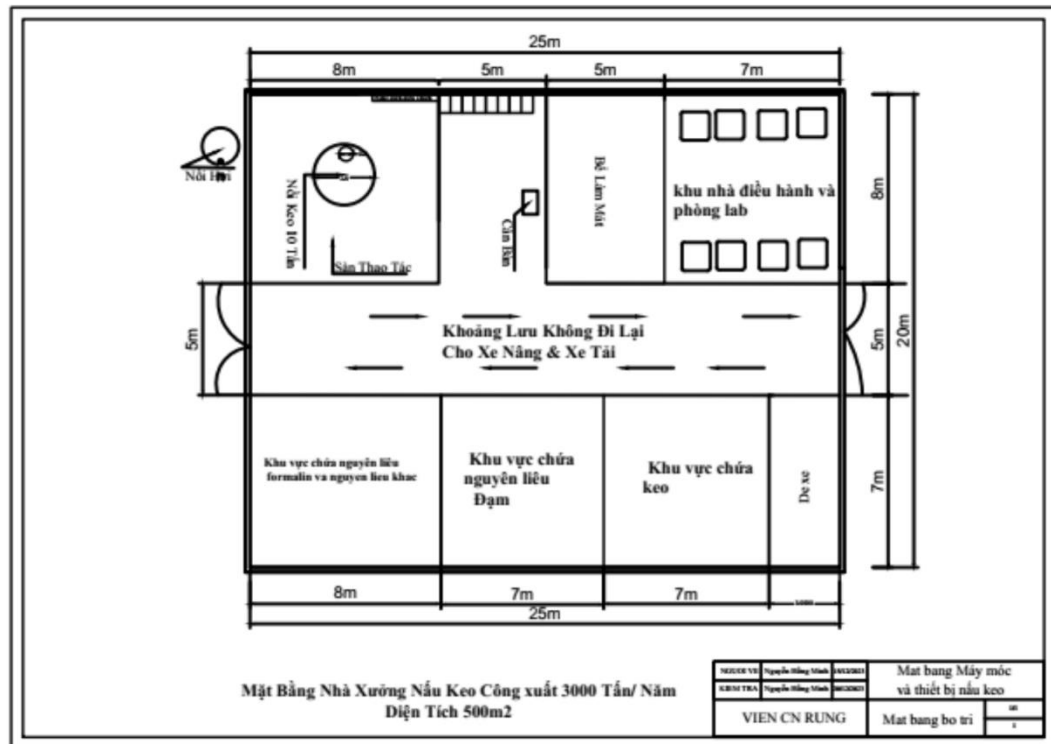
Bảng 50. Thông số kỹ thuật của hệ thống máy móc

Tên thiết bị	Số lượng	Thông số kỹ thuật
Nồi nấu	1	10 tấn/mẻ Đường kính 2.5m Sàn thao tác(2 bên): 2,5 x 2 = 5 m ² Chọn tổng diện tích 8 x 8 = 64 m ²
Văn phòng, phòng họp và phòng	1	Chọn 100 m ²

Tên thiết bị	Số lượng	Thông số kỹ thuật
thí nghiệm		
Hệ thống làm mát	1	Diện tích bể giải nhiệt : $8 \times 3 = 24 \text{ m}^2$ Diện tích hệ thống bơm nước và đường ống làm mát : $8 \times 2 = 16 \text{ m}^2$ Vậy tổng diện tích hệ thống làm mát : $24 + 16 = 40 \text{ m}^2$
Hệ thống điện	1	Chọn 3 m ²
Hệ thống cân định lượng và bơm hóa chất	1	Chọn 5 m ²
Nồi hơi	1	Chọn 5m ²
Kho chứa keo thành phẩm	1	Lượng keo sản xuất ra trong 1 ngày : $3000/300 = 10$ tấn Diện tích keo lưu kho 3 ngày trong 1 tuần: $3 \times 10 \times 1.2$ (kích thước thùng keo) = 36 m² Chọn 50 m²
Kho nguyên liệu	1	Lượng nguyên liệu đủ nấu 6 mẻ keo trong 1 tuần: Chọn gấp 2 lần diện tích kho thành phẩm : 100m²
Nhà xe, trạm bảo trì bảo bệ, khoảng lưu không	1	Chọn 133m ²
Tổng diện cần cho xưởng keo dán	1	Tổng diện tích đầu tư nhà máy nấu keo công suất 3000 tấn/ năm: 500 m ²

Sơ đồ mặt bằng

Trên cơ sở các tính toán nêu trên, Sơ đồ mặt bằng của Mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF - E1. M13 có thể mô tả như trong sơ đồ mặt bằng như sau



Hình 81. Sơ đồ mặt bằng mô hình sản xuất keo

3.2.NỘI DUNG III.2. Đánh giá hiệu quả kinh tế mô hình sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và keo MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0– F*) công suất 3.000 tấn/năm.**

3.2.1.ĐIỀU KIỆN CƠ SỞ SẢN XUẤT KEO MUF CHO SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN

3.2.1.1.Giới thiệu chung về dự án

Quy trình sản xuất keo Melamine Urea Formaldehyde (MUF) được xây dựng dựa trên kết quả của tiến bộ kỹ thuật MUF - E1. M13 và nghiên cứu MUF (CARB-P2/E0/F***)

Quy trình thực nghiệm được thực hiện với thiết bị tổng hợp keo đáp ứng quy mô 10 000 kg/mẻ sẵn có ở đơn vị phối hợp của dự án (Công ty cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang)

3.2.1.2. Điều kiện và cơ sở của dự án

Tình hình sản xuất

Ngành chế biến gỗ Việt Nam đang trên đà phát triển mạnh, với mức tăng trưởng khá lớn trong vài năm trở lại đây. Trước nhu cầu nguyên liệu ván nhân tạo (ván dán) cho sản xuất đồ mộc lớn, đòi hỏi các doanh nghiệp phải thay đổi phương thức sản xuất về việc sử dụng keo dán gỗ Urea Formaldehyde biến tính Melamine chất lượng cao trong sản xuất. Đây là cách thích ứng với tình hình thực tế, với việc sử dụng keo Melamine Urea Formaldehyde chất lượng cao giúp sản phẩm có chất lượng tốt, đặc biệt giá thành keo được giảm thiểu là việc làm có ý nghĩa thiết thực. Ngoài ra, việc xây dựng mối liên kết giữa chuỗi cung ứng và sản xuất và người tiêu dùng nhằm tạo hệ thống thông tin liên lạc xuyên suốt giữa các bên, tạo điều kiện tiếp cận kịp thời và kịp thời đổi mới công nghệ keo MUF theo sự thay đổi về nhu cầu của thị trường trong nước và xuất khẩu.

Thực tế ngành sản xuất ván ép hiện nay ở Việt nam cho thấy, thay vì việc chỉ tập trung sản xuất các mặt hàng ván nhân tạo; keo dán gỗ được nhập khẩu hoặc mua lại của các công ty nước ngoài sản xuất và phân phối tại Việt nam. Hàng loạt các nhà máy lớn sản xuất ván gỗ nhân tạo đều đã tự đầu tư hệ thống tổng hợp keo để chủ động về nguồn cung cấp keo dán chất lượng tốt với giá thành hạ. Các điều kiện cơ sở cho việc tổng hợp keo của các nhà máy có thể mô tả như trong các phần sau.

3.2.1.3 Cơ sở vật chất kỹ thuật

Quy trình sản xuất keo MUF được thực hiện trong điều kiện nguyên liệu và thiết bị cụ thể sau:

****Nguyên liệu:***

- + Urea: Độ tinh khiết 98%, khối lượng phân tử 60g/mol, khối lượng thể tích 1,335g/cm³
- + Formaldehyde: Nồng độ 37%; phân tử gam 30,03g/mol, khối lượng thể tích 1,09g/ml ở (25⁰C)

- + Melamine (99,5%, bột màu trắng); Công thức hóa học $C_3H_6N_6$, khối lượng phân tử 126g/mol.
- + Urotropin hay còn gọi là Hexametylenteramin (99%, tinh thể màu trắng); Công thức hóa học $(CH_2)_6N_4$; khối lượng phân tử 140,19g/mol.
- + NaOH công nghiệp – Pha chế thành dung dịch nồng độ 13,5%
- + NH_4Cl công nghiệp – Pha chế thành dung dịch nồng độ 20%

***Thiết bị**

- + Thiết bị tổng hợp keo: công suất cho phép 10 tấn
- + Hệ thống nồi hơi cấp nhiệt: 1 tấn
- + Hệ thống sinh hàn chung thu hồi formaldehyde dư
- + Hệ thống làm mát
- + Hệ thống điều khiển van nhiệt bán tự động
- + Các thiết bị phụ trợ: xe nâng, cân định lượng, bể nước làm mát, nhà xưởng, bồn chứa ...
- + Máy đo pH (Model METTLER TOLDEO SevenCompact)
- + Máy đo độ nhớt (VISCOTESTER-345030)

3.2.1.4 Nhu cầu sử dụng sản phẩm

Để chủ động trong sản xuất chế biến đồ gỗ nói chung và ván nhân tạo nói riêng, với chất lượng nguyên liệu tốt, ổn định đáp ứng nhu cầu sản phẩm từ gỗ trong nước và xuất khẩu, việc nghiên cứu tổng hợp keo Urea Formaldehyde biến tính với Melamine đáp ứng được hai tiêu chí là **Nâng cao chất lượng chống chịu thời tiết ẩm ướt và Thân thiện môi trường** là nhiệm vụ được lựa chọn. Kết quả của sự biến tính keo này là nhằm tạo cho sản phẩm sau khi đóng rắn có **độ bền chịu ẩm tăng, độ bền cơ học và khả năng bám dính của keo cao cũng như có hàm lượng phát thải formaldehyde thấp**.

Trên cơ sở công nghệ sản xuất keo UF thông thường, hoàn toàn có thể tổng hợp keo UF chất lượng cao với sự biến tính gia cường với Melamine và cải tiến các khâu trong quy trình tổng hợp keo. Với nhiên, nguyên liệu được sử dụng trên nền cơ sở vật chất của nhà máy nấu keo sẵn có, việc sản xuất keo MUF E1 chất lượng cao không những mang lại chất lượng sản phẩm tốt hơn mà lợi nhuận thu được không nhỏ.

3.2.1.5 Kế hoạch sản xuất kinh doanh

Sản phẩm của đề tài là keo Urea Formaldehyde chất lượng cao với lượng phát thải khí độc Formaldehyde thấp, chi phí giá thành cạnh tranh.

Sản phẩm keo có lượng phát thải Formaldehyde hoàn toàn có thể đáp ứng nhu cầu sử dụng sản xuất ván dán chất lượng cao xuất khẩu sang thị trường các nước Châu Âu.

Vì vậy, thị trường tiêu thụ sản phẩm là vô cùng lớn và sản phẩm này hết sức cần thiết.

3.2.1.6 Hệ thống quản lý chất lượng sản phẩm

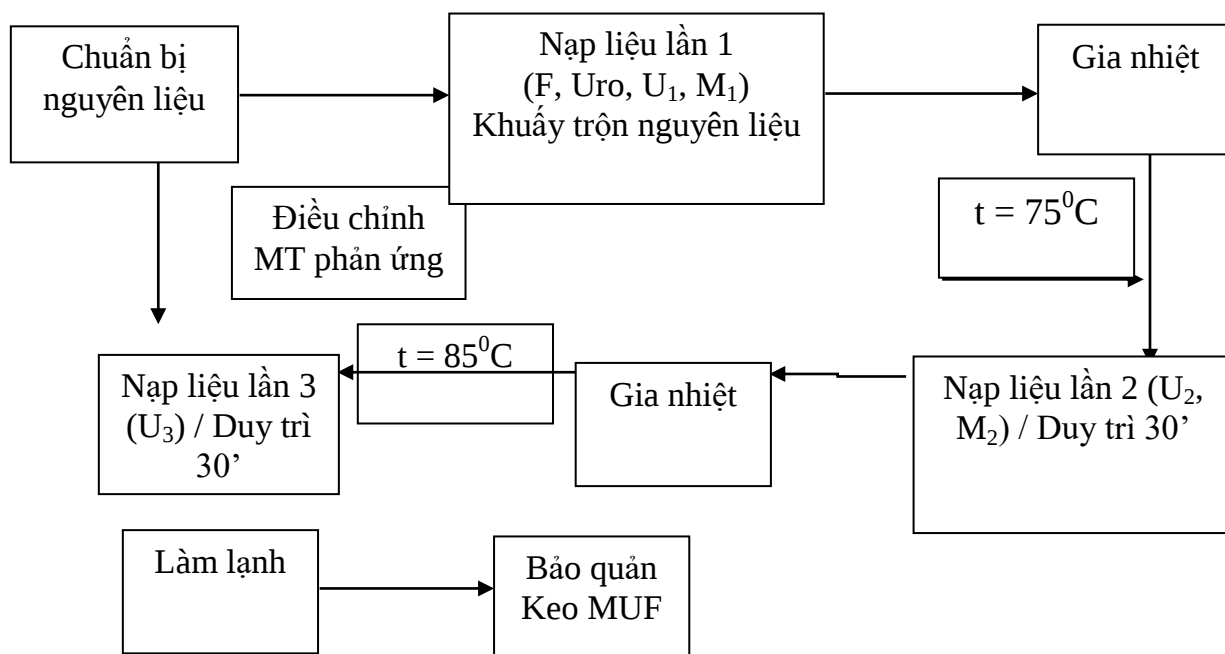
Nhà máy sản xuất sản phẩm keo Urea Formaldehyde chất lượng cao biến tính Melamine được xây dựng dựa trên yêu cầu của Quy trình công nghệ CARB-P2/E0/F*** đã được xây dựng và hoàn thiện.

Nguyên liệu sản xuất sản phẩm gồm các loại hóa chất công nghiệp: Urea, Formalin, Melamine, Urotropin, NaOH, NH₄CL

Căn cứ vào định mức và công suất máy móc nhà xưởng sẵn có, lượng sản phẩm cho phép đạt mức 10 000 kg/mẻ.

3.2.1.7 Quy trình công nghệ

Quy trình tổng quát sản xuất keo MUF được mô tả như trong hình



Hình 82. Sơ đồ quy trình sản xuất keo MUF

3.2.2. SƠ BỘ TÍNH TOÁN GIÁ THÀNH

Chi phí nguyên vật liệu đóng một vai trò quan trọng trong cấu trúc chi phí tổng thể của bất kỳ quá trình sản xuất nào. Đối với keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***), việc hiểu rõ chi phí nguyên vật liệu sẽ giúp doanh nghiệp đưa ra quyết định về việc áp dụng công nghệ sản xuất phù hợp.

Đánh giá chi phí nguyên vật liệu bao gồm:

- + Giá cả nguyên vật liệu: Đầu tiên và quan trọng nhất là giá cả mua sắm của từng loại nguyên vật liệu cần thiết. Cần xác định giá mua sắm trực tiếp từ nhà cung cấp, bao gồm cả giá gốc và các chi phí liên quan như thuế, phí vận chuyển, và các chi phí khác.
- + Lượng nguyên vật liệu cần thiết: Để sản xuất một đơn vị sản phẩm (ví dụ, một kilogram keo), cần xác định lượng từng nguyên vật liệu cần thiết.

- + Sự biến động về giá: Giá nguyên vật liệu có thể biến động theo thời gian dựa trên nhiều yếu tố như mùa màng, sự cạnh tranh trên thị trường, hoặc biến động kinh tế toàn cầu. Việc hiểu rõ và dự đoán sự biến động này có thể giúp doanh nghiệp chuẩn bị và điều chỉnh chiến lược mua sắm.
- + Tỷ lệ hao hụt và hỏng: Trong quá trình sản xuất, một phần nguyên vật liệu có thể bị mất hoặc không được sử dụng hiệu quả. Như đã đề cập, tỷ lệ sản phẩm hỏng là 5%. Điều này cũng có nghĩa là có một lượng tương ứng của nguyên vật liệu bị lãng phí.
- + Các chi phí phụ trợ: Một số nguyên vật liệu cần được xử lý trước khi sử dụng, hoặc cần sử dụng trong một môi trường đặc biệt (như ở nhiệt độ hoặc độ ẩm cụ thể). Những yêu cầu này có thể tăng thêm chi phí.

Khi đã xác định và tính toán chi phí cho mỗi yếu tố trên, bài nghiên cứu đã đưa ra dự toán cho chi phí nguyên vật liệu như dưới đây. Điều này giúp đánh giá chi phí việc sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***) và từ đó xác định phương án sản xuất hiệu quả hơn từ góc độ chi phí nguyên vật liệu.

Bảng 51. Dự tính giá thành sản xuất 1 tấn keo.

Vật tư	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
Fomalin	kg	480	4.59	2,203
Đạm	kg	390	9.18	3,580
Melamin	kg	70	28.60	2,002
Amoniac	kg	50	5.2	262
NH ₄ Cl	kg	6	11.5	69
NaOH	kg	8	6.60	53
Chi phí điện sản xuất	1000 đ	1	100	100
Chi phí nhiên liệu đốt cho nồi hơi, bao gồm cả sấy	1000 đ	1	100	100
Tổng cộng				8.369

Đơn vị tính: 1000Đ

Bảng 52. Chi phí nhiên liệu, cơ sở hạ tầng và quản lý sản xuất keo MUF quy mô 10.000kg/m³

ST T	Đối tượng chi	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Tổng
				(đồng)	(đồng)	(đồng)
1	Lương kỹ thuật viên	Công	2	500,000	1,000,000	8,500,000
2	Lương công nhân	Công	2	250,000	500,000	

ST T	Đối tượng chi	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Tổng
3	Máy móc phụ trợ	Nồi keo	1	3,000,000	3,000,000	
4	Nước làm mát	Nồi keo	1	1,000,000	1,000,000	
5	Củ đun gia nhiệt	Nồi keo	1	1,000,000	1,000,000	
6	Điện	Nồi keo	1	500,000	500,000	
7	Chi phí lao động gián tiếp	Nồi keo	1	500,000	500,000	
8	Nhà xưởng	Nồi keo	1	1,000,000	1,000,000	

Như vậy, từ tính toán chi phí sơ bộ giá nguyên vật liệu, chi phí trực tiếp, cơ sở hạ tầng (CSHT), quản lý sản xuất (bao gồm chi phí điện nước, nhân công, phát sinh khác,...), Tổng chi phí sản xuất keo MUF quy mô 10.000kg/mẻ được tính:

Tổng chi phí sản xuất = Chi phí nguyên liệu + Chi phí CSHT Chi phí quản lý = 83.690.000 + 8.500.000 = 92.190.000(VNĐ)

Theo như tổng chi phí sản xuất tính được ở trên, giá keo MUF thành phẩm được tính:

Giá 1kg keo MUF = Tổng chi phí sản xuất : 10000kg (sản lượng keo 1 mẻ sản xuất)

Doanh nghiệp có thể quyết định bán với giá 10.000 đồng/kg. Như vậy, doanh nghiệp có lãi là 8,4%.

Giá thành sản phẩm tạm tính bao gồm:

Giá sản xuất + Lãi tạm tính 8,4% sẽ là

$9226,9 + (9226,9 \times 8,4/100) = 10.000$ đồng

Như vậy giá keo đã bao gồm có lãi của doanh nghiệp hiện thấp hơn thị trường 1000đồng/kg và 100 000 000 đồng trên một mẻ keo nấu 100000kg/mẻ.

Kết quả tính toán cho thấy hiệu quả kinh tế và tính cạnh tranh sản phẩm keo của dự án là rõ rệt được xác định

3.2.3. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ DỰ ÁN ĐẦU TƯ SẢN XUẤT KEO DÁN GỖ

3.2.3.1 Chi phí nhà xưởng

Nhà xưởng cần được xây dựng với diện tích đủ lớn khoảng 500m² để đáp ứng không gian trang thiết bị các khu vực sản xuất, lưu trữ nguyên liệu, lưu trữ và đóng gói

sản phẩm, và khu vực kiểm tra chất lượng, nhà văn phòng, lưu không, an toàn phòng vệ, Kiến trúc và cấu trúc của nhà xưởng cần đảm bảo sự thông thoáng, tiện ích và an toàn cho công nhân và quá trình sản xuất.

Để giảm bớt gánh nặng chi phí đầu tư đất đai, xây dựng nhà xưởng và thời gian xin cấp phép dự án. Dự án lựa chọn phương án thuê mặt bằng nhà xưởng hiện có ở khu vực xã Tiên Lục, huyện Lạng Giang, Bắc Giang. Giá thuê xưởng tại thời điểm hiện nay ở khu vực trung bình sẽ là 15.000.000VNĐ/tháng đã bao gồm đầy đủ 500m² nhà xưởng sản xuất, sân nguyên liệu và hệ thống điện chiếu sáng, khu vực nhà vệ sinh công cộng cho công nhân. Chi phí thuê xưởng cho mỗi năm như trong bảng tính.

Bảng 53. Chi phí thuê xưởng cho mỗi năm

Đơn vị: 1000VNĐ

Công trình	Đơn vị	Quy mô	Giá tiền	Thành tiền
Nhà xưởng sản xuất + sân nguyên liệu + HT điện chiếu sáng và nhà vệ sinh công cộng	m ²	500	15tr/tháng	180tr
Tổng cộng				180tr

3.2.3.2. Chi phí máy móc, thiết bị nấu keo

Trước hết, cần xác định và liệt kê danh mục các máy móc và thiết bị cần thiết để có thể đảm bảo rằng nhà máy được trang bị đầy đủ các công cụ và thiết bị cần thực hiện quy trình sản xuất hiệu quả đáp ứng đủ công suất 3.000 tấn/năm và đạt được tiêu chuẩn chất lượng đầu ra.

Xác định và ước tính chi phí liên quan đến máy móc và thiết bị. Chi phí này bao gồm cả chi phí đầu tư ban đầu và chi phí vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa trong quá trình sản xuất.

Chi phí đầu tư ban đầu: Xác định chi phí mua sắm và đầu tư ban đầu cho các máy móc và thiết bị. Đây là chi phí một lần duy nhất để mua các thiết bị và cơ sở hạ tầng cần thiết để triển khai sản xuất. Việc đầu tư vào các thiết bị hiện đại và chất lượng cao có thể giúp cải thiện hiệu suất và giảm thiểu rủi ro sự cố trong quá trình sản xuất.

Chi phí vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa: chi phí đào tạo công nhân vận hành máy móc, chi phí vận hành hàng năm, bao gồm tiêu thụ năng lượng, tiêu hao nguyên liệu, cước phí vận chuyển và chi phí bảo dưỡng, sửa chữa máy móc. Việc duy trì máy móc và thiết bị trong tình trạng tốt và đảm bảo chúng hoạt động liên tục và hiệu quả là vô cùng quan trọng để đảm bảo sự trôi chảy của quy trình sản xuất và giảm thiểu thiệt hại do hư hỏng và sự cố.

Bảng 54. Chi phí vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa

Đơn vị: 1000VNĐ

Tên thiết bị	Số lượng	Giá tiền
A. Máy móc, thiết bị		
Nồi phản ứng tổng hợp keo	1	410.000
Hệ thống làm mát	1	78.000
Hệ thống điện	1	36.000
Hệ thống cân định lượng	1	10.000
Nồi hơi	1	300.000
Xe nâng	1	400.000
Bơm hóa chất	3	60.000
Tổng cộng		1.294.000
B. Các chi phí		
Chi phí	Thành tiền	
Chi phí xây dựng sửa chữa	50.000	
Chi phí đào tạo cán bộ QLSX, công nhân chuyển giao công nghệ	314.800	
Chi phí máy thiết bị văn phòng	50.000	
Tổng cộng	414.800	
Tổng A + B	1.708.800	

Đồng thời, cần chú trọng vào việc xây dựng hệ thống quản lý chi phí máy móc thiết bị chặt chẽ để đảm bảo sự kiểm soát và theo dõi các khoản chi phí liên quan.

Quản lý chi phí máy móc thiết bị bao gồm:

Xác định và ưu tiên các khoản chi phí quan trọng và có ảnh hưởng lớn đến quá trình sản xuất.

Thiết lập quy trình theo dõi và báo cáo chi phí máy móc thiết bị định kỳ để giám sát hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Áp dụng các biện pháp tiết kiệm và tối ưu hóa chi phí sử dụng máy móc và thiết bị, bao gồm việc xây dựng kế hoạch bảo dưỡng định kỳ và sửa chữa đúng hạn để giảm thiểu sự cố và giữ cho máy móc hoạt động trong tình trạng tốt nhất.

3.2.3.3 Chi phí quản lý dự án và chi phí tư vấn

Chi phí quản lý dự án

Thông thường chi phí quản lý dự án sẽ có định mức riêng biệt, mỗi loại chi phí khác nhau sẽ có định mức phần trăm (%) khác nhau. Căn cứ để xác định chi phí quản lý dự án là định mức chi phí quản lý dự án được quy định tại Bảng 3.50 ban hành kèm theo Thông tư 12/2021/TT-BXD do Bộ Xây dựng ban hành ngày 31/8/2021 ban hành định mức xây dựng.

Bảng 55. Định mức chi phí quản lý dự án

Bảng 1.1: Định mức chi phí quản lý dự án

Đơn vị tính: tỷ lệ %

TT	Loại công trình	Chi phí xây dựng và thiết bị (chưa có thuế GTGT) (tỷ đồng)											
		≤ 10	20	50	100	200	500	1.000	2.000	5.000	10.000	20.000	30.000
1	Công trình dân dụng	3,446	2,923	2,610	2,017	1,886	1,514	1,239	0,958	0,711	0,510	0,381	0,305
2	Công trình công nghiệp	3,557	3,018	2,694	2,082	1,947	1,564	1,279	1,103	0,734	0,527	0,393	0,314
3	Công trình giao thông	3,024	2,566	2,292	1,771	1,655	1,329	1,088	0,937	0,624	0,448	0,335	0,268
4	Công trình nông nghiệp và phát triển nông thôn	3,263	2,769	2,473	1,910	1,786	1,434	1,174	1,012	0,674	0,484	0,361	0,289
5	Công trình hạ tầng kỹ thuật	2,901	2,461	2,198	1,593	1,560	1,275	1,071	0,899	0,599	0,429	0,321	0,257

Bảng 56. Các khoản chi phí ban đầu đầu tư cơ sở hạ tầng và trang thiết bị cho hệ thống sản xuất keo như tổng bảng tính

Khoản mục	Giá trị dự toán
Chi phí thuê xưởng	180.000
Chi phí thiết bị	1.708.800
Chi phí quản lý dự án 3.557%	3,557%*(180.000 + 1.708.800) = 67,184

Với dự án nhà xưởng sản xuất keo là loại công trình công nghiệp, chi phí xây dựng và thiết bị là 1.4 và 1.3 ≤ 10 tỷ đồng với, định mức chi phí quản lý dự án sẽ là 3.557%, tương đương với **67,184,000** đồng

Chi phí tư vấn

Chi phí tư vấn được tính dựa trên: Định mức chi phí lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi, Định mức chi phí lập báo cáo nghiên cứu khả thi, Định mức chi phí lập báo cáo kinh tế - kỹ thuật. Trong đó:

Bảng 57. Bảng định mức chi phí lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi cho loại công trình công nghiệp

Loại công trình	Chi phí xây dựng và thiết bị (chưa có thuế GTGT) (tỷ đồng)											
	≤ 15	20	50	100	200	500	1.000	2.000	5.000	10.000	20.000	30.000
Công trình công nghiệp	0,757	0,612	0,441	0,294	0,206	0,163	0,141	0,110	0,074	0,057	0,034	0,027

Bảng 58. Định mức chi phí lập báo cáo nghiên cứu khả thi:

Loại công trình	Chi phí xây dựng và thiết bị (chưa có thuế GTGT) (tỷ đồng)											
	≤ 15	20	50	100	200	500	1.000	2.000	5.000	10.000	20.000	30.000
Công trình công nghiệp	1,261	1,112	0,882	0,654	0,515	0,466	0,404	0,315	0,248	0,189	0,135	0,107

Bảng 59. Định mức chi phí lập báo cáo kinh tế - kỹ thuật:

TT	Loại công trình	Chi phí xây dựng và thiết bị (chưa có thuế GTGT) (tỷ đồng)			
		≤ 1	3	7	< 15
1	Công trình dân dụng	6,5	4,7	4,2	3,6
2	Công trình công nghiệp	6,7	4,8	4,3	3,8

Vậy mức chi phí tư vấn ước tính là: $0.757 + 1.261 + 4.8 = 6.818\%$

Bảng 60. Chi phí dự toán

Khoản mục	Giá trị dự toán
Chi phí thuê xưởng	180.000
Chi phí thiết bị	1.294.000
Chi phí tư vấn dự án 6.818%	$6.818\% \times (180.000 + 1.294.000)$ = 100.497

Chi phí dự phòng và chi phí khác

Chi phí dự phòng cho yếu tố khối lượng công việc phát sinh được tính bằng tỷ lệ phần trăm (%) trên tổng chi phí xây dựng, chi phí thiết bị, chi phí quản lý dự án, chi phí tư vấn đầu tư xây dựng và chi phí khác. Chi phí dự phòng cho yếu tố trượt giá được xác định trên cơ sở thời gian xây dựng công trình, thời gian thực hiện gói thầu, kế hoạch thực hiện dự án, kế hoạch lựa chọn nhà thầu, kế hoạch bố trí vốn và chỉ số giá xây dựng (tính bằng tháng, quý, năm) phù hợp với loại công trình xây dựng có tính đến các khả năng biến động giá trong nước và quốc tế.

Phần trăm chi phí dự phòng không nên vượt quá 5%. Có thể với công trình nhỏ thì 5% không có ảnh hưởng nhưng với công trình lớn hoặc công trình có sự kết hợp của nhiều nhà đầu tư thì 5% cho chi phí dự phòng là rất lớn. Nếu quá 5% nhà đầu tư rất khó kiểm soát tiến độ cũng như hiệu quả của công trình sẽ bị ảnh hưởng. Vì thế,

trong dự tính, bài nghiên cứu sẽ cho mức chi phí dự phòng là 5%, tương đương **78.700 nghìn đồng**.

Chi phí khác trong dự toán xây dựng công trình quy định tại khoản 6 Điều 12 Nghị định 10 và một số quy định cụ thể sau:

Chi phí khác trong dự toán xây dựng công trình được xác định trên cơ sở định mức tỷ lệ phần trăm (%) theo hướng dẫn của cấp có thẩm quyền; hoặc xác định bằng dự toán; hoặc ghi theo giá trị hợp đồng đã ký kết phù hợp với quy định của pháp luật; hoặc được dự tính trong dự toán xây dựng công trình phù hợp với tổng mức đầu tư xây dựng đã được phê duyệt trong trường hợp chưa đủ cơ sở để xác định.

Các chi phí xây dựng nhà bao che cho máy, nền móng máy, hệ thống cấp điện, khí nén, hệ thống cấp nước tại hiện trường; chi phí lắp đặt, tháo dỡ trạm trộn bê tông xi măng, trạm trộn bê tông nhựa, cần trục di chuyển trên ray và các loại thiết bị thi công xây dựng khác có tính chất tương tự, nếu không tính chung cho cả dự án thì được dự tính trong chi phí khác của dự toán xây dựng công trình. Các chi phí được xác định bằng dự toán phù hợp với thiết kế, biện pháp thi công xây dựng và điều kiện đặc thù của công trình. Trong dự tính, bài nghiên cứu sẽ cho mức chi phí khác là 2%, tương đương **31.480 nghìn đồng**.

Lãi vay trong thời gian xây dựng

Dự kiến công trình sẽ hoàn thiện trong vòng 6 tháng, với lãi suất trung bình của ngân hàng là 10.5% (thời điểm đầu năm 2022), thì chi phí lãi vay ngân hàng phải chịu là

$$10,5\% \cdot (6/12) \cdot (180.000 + 1.294.000 + 55.987 + 107.315 + 31.480 + 78.700) = \mathbf{96.993}$$

Vậy, tổng mức đầu tư ban đầu của dự án là **2.550.599**

$$180.000 + 1.394.000 + 55.987 + 107.315 + 31.480 + 78.700 = \mathbf{2.550.599}$$

3.2.4. CHI PHÍ SẢN XUẤT

3.2.4.1. Chi phí trực tiếp

Dự tính chi phí sản xuất keo

Chi phí nguyên vật liệu đóng một vai trò quan trọng trong cấu trúc chi phí tổng thể của bất kỳ quá trình sản xuất nào. Đối với keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***), việc hiểu rõ chi phí nguyên vật liệu sẽ giúp doanh nghiệp đưa ra quyết định về việc áp dụng công nghệ sản xuất phù hợp.

Đánh giá chi phí nguyên vật liệu bao gồm:

- + Giá cả nguyên vật liệu: Đầu tiên và quan trọng nhất là giá cả mua sắm của từng loại nguyên vật liệu cần thiết. Cần xác định giá mua sắm trực tiếp từ nhà cung cấp, bao gồm cả giá gốc và các chi phí liên quan như thuế, phí vận chuyển, và các chi phí khác.
- + Lượng nguyên vật liệu cần thiết: Để sản xuất một đơn vị sản phẩm (ví dụ, một kilogram keo), cần xác định lượng từng nguyên vật liệu cần thiết.

- + Sự biến động về giá: Giá nguyên vật liệu có thể biến động theo thời gian dựa trên nhiều yếu tố như mùa màng, sự cạnh tranh trên thị trường, hoặc biến động kinh tế toàn cầu. Việc hiểu rõ và dự đoán sự biến động này có thể giúp doanh nghiệp chuẩn bị và điều chỉnh chiến lược mua sắm.
- + Tỷ lệ hao hụt và hỏng: Trong quá trình sản xuất, một phần nguyên vật liệu có thể bị mất hoặc không được sử dụng hiệu quả. Như đã đề cập, tỷ lệ sản phẩm hỏng là 5%. Điều này cũng có nghĩa là có một lượng tương ứng của nguyên vật liệu bị lãng phí.
- + Các chi phí phụ trợ: Một số nguyên vật liệu cần được xử lý trước khi sử dụng, hoặc cần sử dụng trong một môi trường đặc biệt (như ở nhiệt độ hoặc độ ẩm cụ thể). Những yêu cầu này có thể tăng thêm chi phí.

Khi đã xác định và tính toán chi phí cho mỗi yếu tố trên, bài nghiên cứu đã đưa ra dự toán cho chi phí nguyên vật liệu như dưới đây. Điều này giúp đánh giá chi phí việc sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***) và từ đó xác định phương án sản xuất hiệu quả hơn từ góc độ chi phí nguyên vật liệu.

Bảng 61. Dự tính giá thành sản xuất 1 tấn keo

Vật tư	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
Fomaline	kg	480	4.59	2,203
Đạm	kg	390	9.18	3,580
Melamin	kg	70	28.60	2,002
Amoniac	kg	50	5.2	262
NH4CL	kg	6	11.5	69
NaOH	kg	8	6.60	53
Chi phí điện sản xuất	1000 đ	1	100	100
Chi phí nhiên liệu đốt cho nồi hơi, bao gồm cả sấy	1000 đ	1	100	100
Tổng cộng				8.369

Đơn vị tính: 1000Đ

Dự tính khối lượng nguyên vật liệu sản xuất keo trong các năm tới, với công suất 3000 tấn/năm như sau:

Bảng 62. Dự tính khối lượng nguyên vật liệu sản xuất keo trong các năm tới, với công suất 3000 tấn/năm

Năm	Fomaline	Đạm	Melamin	Amoniac	NH4CL	NaOH
2024	1,440,000	1,170,000	210,000	150,000	18,000	24,000
2025						

Năm	Fomaline	Đạm	Melamin	Amoniac	NH ₄ CL	NaOH
	1,440,000	1,170,000	210,000	150,000	18,000	24,000
2026	1,440,000	1,170,000	210,000	150,000	18,000	24,000
2027	1,440,000	1,170,000	210,000	150,000	18,000	24,000
2028	1,440,000	1,170,000	210,000	150,000	18,000	24,000
2029	1,440,000	1,170,000	210,000	150,000	18,000	24,000
2030	1,440,000	1,170,000	210,000	150,000	18,000	24,000
2031	1,440,000	1,170,000	210,000	150,000	18,000	24,000
2032	1,440,000	1,170,000	210,000	150,000	18,000	24,000

Đơn vị tính: kg

Dự tính chi phí sản xuất keo trong các năm tới, với công suất 3000 tấn/năm như sau, giả định giá các nguyên vật liệu không có sự thay đổi lớn, giữ nguyên mức giá so với năm 2023:

Bảng 63. Dự tính chi phí sản xuất keo trong các năm tới, với công suất 3000 tấn/năm như sau, giả định giá các nguyên vật liệu không có sự thay đổi lớn, giữ nguyên mức giá so với năm 2023

Năm	Fomaline	Đạm	Melamin	Amoniac	Chất khử KXQ	NaOH
2024	6,610,248	10,740,600	6,006,000	787,200	207,000	158,400
2025	6,610,248	10,740,600	6,006,000	787,200	207,000	158,400
2026	6,610,248	10,740,600	6,006,000	787,200	207,000	158,400
2027	6,610,248	10,740,600	6,006,000	787,200	207,000	158,400
2028	6,610,248	10,740,600	6,006,000	787,200	207,000	158,400
2029	6,610,248	10,740,600	6,006,000	787,200	207,000	158,400
2030	6,610,248		6,006,000	787,200	207,000	158,400

Năm	Fomaline	Đạm	Melamin	Amoniac	Chất khử KXQ	NaOH
		10,740,600				
2031	6,610,248	10,740,600	6,006,000	787,200	207,000	158,400
2032	6,610,248	10,740,600	6,006,000	787,200	207,000	158,400
...	6,610,248	10,740,600	6,006,000	787,200	207,000	158,400
Tổng	24,509,448					

Chi phí nguyên vật liệu trong quá trình sản xuất của 1 năm được ước tính sẽ rơi vào khoảng 24.509.448.000 đồng với 3.000 tấn keo thành phẩm.

Chi phí nhân công

- Chi phí nhân công là một trong những thành phần quan trọng trong cấu trúc chi phí của một dự án hoặc quy trình sản xuất. Đối với việc sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***), chi phí nhân công sẽ phản ánh tổng số tiền chi trả cho người lao động tham gia vào quy trình sản xuất.

Với 300 công 1 năm, chi phí nhân công qua các năm như sau:

Bảng 64. Chi phí công nhân

Năm	Lương trực tiếp	Lương gián tiếp	Lương QL	Bảo hiểm	Tiền ăn ca	Tổng lương
2024	180,000	270,000	153,000	156,780	37,500	797,280
2025	185,400	278,100	157,590	161,483	37,500	820,073
2026	190,962	286,443	162,318	166,328	37,500	843,551
2027	196,691	295,036	167,187	171,318	37,500	867,732
2028	202,592	303,887	172,203	176,457	37,500	892,639
2029	208,669	313,004	177,369	181,751	37,500	918,293
2030	214,929	322,394	182,690	187,204	37,500	944,717
2031	221,377	332,066	188,171	192,820	37,500	971,934
2032	228,019	342,028	193,816	198,604	37,500	999,967
2033	234,859	352,289	199,630	204,562	37,500	1,028,841
2034	241,905	362,857	205,619	210,699	37,500	1,058,581
2035	249,162	373,743	211,788	217,020	37,500	1,089,213
2036	256,637	384,955	218,141	223,531	37,500	1,120,765

Năm	Lương trực tiếp	Lương gián tiếp	Lương QL	Bảo hiểm	Tiền ăn ca	Tổng lương
2037	264,336	396,504	224,686	230,237	37,500	1,153,263
2038	272,266	408,399	231,426	237,144	37,500	1,186,735
2039	280,434	420,651	238,369	244,258	37,500	1,221,212
2040	288,847	433,271	245,520	251,586	37,500	1,256,724
2041	297,513	446,269	252,886	259,133	37,500	1,293,301
2042	306,438	459,657	260,472	266,907	37,500	1,330,975
2043	315,631	473,447	268,286	274,915	37,500	1,369,779

Đơn vị tính: 1000Đ

Chi phí điện, nước, nhiên liệu

Khi đã xác định và tính toán chi phí cho mỗi yếu tố trên, có thể tính tổng chi phí điện, nước và nhiên liệu cho việc sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***). Điều này giúp đánh giá chi phí và hiệu quả giữa các quy trình sản xuất, từ đó đưa ra quyết định phù hợp từ góc độ chi phí điện, nước và nhiên liệu.

Qua thử nghiệm, có thể ước tính chi phí điện, nước, nhiên liệu được ước tính như bảng dưới đây. Chi phí điện nước có thể tăng thêm qua các năm theo nền kinh tế.

Bảng 65. Chi phí điện nước

Vật tư	Chi phí điện sản xuất	Chi phí nhiên liệu đốt cho nồi hơi, gồm cả sấy
Đơn vị tính	1000Đ	1000Đ
Đơn giá	100	100
Lượng dùng cho sản xuất 1 tấn	1	1
Lượng dùng cho sản xuất 3000 tấn	3000	3000
Thành tiền	300000	300000
Tổng cộng	600.000	

Đơn vị tính: 1000Đ

Chi phí sửa chữa, bảo trì máy móc và các khoản chi chi khác

Bảng 66. Chi phí sửa chữa, bảo trì và các khoản chi khác

Năm	Chi phí sửa chữa, bảo trì	Chi khác
2024	20.000	50.000
2025	30.000	50.000

Năm	Chi phí sửa chữa, bảo trì	Chi khác
2026 - 2031	40.000	50.000
2032 - 2043	50.000	70.000
Tổng cộng	640.000	950.000

Đơn vị tính: 1000Đ

. Tổng chi phí trực tiếp và nhu cầu vốn lưu động

Bảng 67. Tổng chi phí trực tiếp và nhu cầu vốn lưu động

Năm	Chi phí NVL	Chi phí nhiên liệu	Chi phí bảo trì	Chi phí nhân công	Chi khác	Tổng cộng
2024	24,509,448	600,000	20,000	797,280	50,000	28,833,338
2025	24,509,448	600,000	30,000	820,073	50,000	28,773,536
2026	24,509,448	900,000	40,000	843,551	60,000	29,039,453
2027	24,509,448	1,200,000	40,000	867,732	60,000	28,393,399
2028	24,509,448	1,500,000	40,000	892,639	60,000	28,734,551
2029	24,509,448	1,700,000	40,000	918,293	60,000	28,627,251
2030	24,509,448	1,700,000	40,000	944,717	60,000	28,654,732
2031	24,509,448	1,700,000	40,000	971,934	60,000	28,683,037
2032	24,509,448	1,700,000	50,000	999,967	70,000	28,732,191
2033	24,509,448	1,700,000	50,000	1,028,841	70,000	28,489,837
2034	24,509,448	1,700,000	50,000	1,058,581	70,000	28,386,070
2035	24,509,448	1,700,000	50,000	1,089,213	70,000	28,417,621
2036	24,509,448	1,700,000	50,000	1,120,765	70,000	28,450,119
2037	24,509,448	1,700,000	50,000	1,153,263	70,000	28,483,592
2038	24,509,448	1,700,000	50,000	1,186,735	70,000	28,518,069
2039	24,509,448	1,700,000	50,000	1,221,212	70,000	28,553,580
2040	24,509,448	1,700,000	50,000	1,256,724	70,000	28,590,157
2041	24,509,448	1,700,000	50,000	1,293,301	70,000	28,627,831
2042	24,509,448	1,700,000	50,000	1,330,975	70,000	28,666,635
2043	24,509,448	1,700,000	50,000	1,369,779	70,000	28,706,604
Tổng	490,188,960	30,300,000	890,000	21,165,575	1,300,000	572,361,603

Đơn vị tính: 1000Đ

Sau khi đã ước tính tất cả các yếu tố trên, bài nghiên cứu sẽ dựa vào chi phí mua nguyên vật liệu, các chi phí phải trả trong mục chi phí trực tiếp để đánh giá. Ước tính chu kỳ quay vòng vốn bằng 0.02 (7/300), tức là 7 ngày, doanh nghiệp sẽ hoàn thành 1 chu kỳ kinh doanh.

Bảng 68. Chu kỳ quay vòng vốn

Năm	Tổng chi phí trực tiếp	Chu kỳ quay vòng vốn	Vốn lưu động dự tính
2024	25,976,728	0.02	606,124
2025	26,009,521	0.02	606,889
2026	26,352,999	0.02	614,903
2027	26,677,180	0.02	622,468
2028	27,002,087	0.02	630,049
2029	27,227,741	0.02	635,314
2030	27,254,165	0.02	635,931
2031	27,281,382	0.02	636,566
2032	27,329,415	0.02	637,686
2033	27,358,289	0.02	638,360
2034	27,388,029	0.02	639,054
2035	27,418,661	0.02	639,769
2036	27,450,213	0.02	640,505
2037	27,482,711	0.02	641,263
2038	27,516,183	0.02	642,044
2039	27,550,660	0.02	642,849
2040	27,586,172	0.02	643,677
2041	27,622,749	0.02	644,531
2042	27,660,423	0.02	645,410
2043	27,699,227	0.02	646,315

Đơn vị tính: 1000Đ

3.2.4.2. Chi phí gián tiếp

Chi phí khấu hao

Có nhiều phương pháp tính khấu hao khác nhau như khấu hao theo dòng tiền, khấu hao theo số năm, khấu hao theo đơn vị sản phẩm hoặc khấu hao kết hợp các phương pháp. Việc lựa chọn phương pháp khấu hao phù hợp sẽ ảnh hưởng đến tổng chi phí khấu hao và giá thành sản phẩm.

Ở đây, chúng tôi xác định chi phí khấu hao, bằng cách tính khấu hao theo đường thẳng, là phương pháp khấu hao theo mức tính ổn định hàng năm trong suốt thời gian sử dụng, phương pháp này áp dụng được với hầu hết các lĩnh vực hoạt động kinh doanh của các doanh nghiệp. Chi phí khấu hao được tính dựa trên giá trị ban đầu của tài sản và thời gian sử dụng. Việc tính toán chi phí khấu hao chính xác và cẩn thận giúp định rõ phần chi phí không trực tiếp liên quan đến sản xuất và hỗ trợ trong việc đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất.

Bảng 69. Chi phí khấu hao

STT	Danh mục	Giá trị khấu hao	Thời gian trích khấu hao	Chi phí khấu hao hàng năm
1	Nhà xưởng đi thuê	180.000	1	180.000
4	Máy móc thiết bị sản xuất	1.294.000	10	129.400
5	Chi phí thiết bị văn phòng	50.000	5	10.000
6	Chi phí sửa chữa nhỏ	50.000	10	5.000
7	Chi phí Đào tạo	314.800	5	62.960
Tổng cộng		1.574.000		387.360

Đơn vị tính: 1000Đ

Cần xây dựng hệ thống quản lý chi phí khấu hao chặt chẽ để đảm bảo sự kiểm soát và theo dõi các khoản chi phí liên quan. Quản lý chi phí khấu hao bao gồm:

Thiết lập quy trình theo dõi và báo cáo chi phí khấu hao định kỳ để giám sát hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Áp dụng các biện pháp tiết kiệm và tối ưu hóa chi phí khấu hao, bao gồm việc đánh giá việc sử dụng tài sản cố định và cân nhắc việc tái đầu tư hoặc thay thế các tài sản cũ.

Chi phí lãi vay

Chi phí lãi vay ngân hàng là một trong những khoản chi phí quan trọng mà doanh nghiệp cần xem xét khi vay vốn từ ngân hàng hoặc các tổ chức tài chính khác. Đây chủ yếu là chi phí mà doanh nghiệp phải trả dưới dạng lãi cho số tiền đã vay. Do đó, khi đánh giá chi phí lãi vay ngân hàng trong việc sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***), doanh nghiệp cần cân nhắc kỹ khi lập kế hoạch tài chính và quyết định vay vốn và xác định rõ các điều khoản và điều kiện của khoản vay để đảm bảo tính toán chính xác.

Đánh giá chi phí lãi vay ngân hàng:

- + Tỷ lệ lãi suất: Đây là phần trăm mà ngân hàng tính cho khoản vay của bạn. Tỷ lệ này có thể là cố định hoặc biến đổi, tùy thuộc vào hợp đồng vay.
- + Số tiền vay: Tổng số tiền mà doanh nghiệp đã vay từ ngân hàng.
- + Thời hạn vay: Khoảng thời gian mà doanh nghiệp phải trả lại số tiền đã vay.
- + Cách tính lãi: Lãi có thể được tính dựa trên lãi suất đơn giản hoặc lãi suất kép.

+ Các khoản phí và chi phí khác: Bên cạnh lãi suất, có thể có các khoản phí quản lý, phí xử lý hoặc các loại phí khác mà doanh nghiệp phải trả.

Phần vốn đầu tư của dự án là nguồn vay ngân hàng 100%, tức là vay số tiền bao gồm: Chi phí xây dựng; Chi phí thiết bị; Chi phí quản lý dự án 3.557%; Chi phí tư vấn

6,818%; Chi phí khác 2%; Chi phí dự phòng : 5%; Lãi vay trong thời gian xây dựng; Vốn lưu động năm thứ 1 tương ứng: 2.550.599. Kế hoạch vay và trả nợ được thể hiện theo bảng dưới đây.

Bảng 70. Kế hoạch vay và trả nợ

Năm	Số dư nợ đầu năm	Trả nợ gốc hàng năm	Số dư nợ gốc cuối năm	Trả lãi vay hàng năm (10.5%)	Tổng số nợ trả hàng năm
2024	2,550,599	850,200	1,700,399	267,813	1,118,013
2025	1,700,399	850,200	850,200	178,542	1,028,742
2026	850,200	850,200	-	89,271	939,471
Tổng					

Đơn vị tính: 1000Đ

Chi phí sản phẩm hỏng

Sau quá trình chạy thử nồi nấu, sản xuất với quy mô nhỏ, tỷ lệ sản phẩm hỏng là khoảng 5%. Nếu tỷ lệ sản phẩm hỏng là 5%, điều này có nghĩa là trong mỗi 100 tấn sản phẩm được sản xuất, có 5 tấn sản phẩm không đạt tiêu chuẩn chất lượng và không thể bán được hoặc cần phải được xử lý lại. Tỷ lệ này có thể ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế của việc sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***). Chi phí sản phẩm hỏng được tính dựa trên: Chi phí nguyên vật liệu, Chi phí điện, nước, nhiên liệu, năng lượng, Chi phí nhân công (bao gồm cả BH) và Chi phí lãi vay + gốc

Bảng 71. Chi phí sản phẩm hỏng

Năm	Chi phí sp hỏng
2024	1,351,237
2025	1,347,913
2026	1,359,623
2027	1,328,859
2028	1,345,104
2029	1,085,110
2030	1,086,167
2031	1,087,255
2032	1,088,377
2033	817,149
2034	818,041
2035	818,960
2036	819,906
2037	820,881
2038	821,886
2039	822,920

Năm	Chi phí sp hỏng
2040	823,985
2041	825,082
2042	826,213
2043	827,377

Đơn vị tính: 1000Đ

3.2.4.3. Tổng chi phí

Tổng chi phí để vận hành sản xuất hàng năm sẽ là tổng của các chi phí nêu trên, bao gồm: Chi phí khấu hao; Chi phí nguyên vật liệu; Chi phí điện, nước, nhiên liệu, năng lượng; Chi phí sửa chữa, bảo trì máy móc; Chi phí nhân công (bao gồm cả BH); Chi phí lãi vay + gốc; Chi phí sp hỏng; Chi khác

Bảng 72. Tổng các chi phí

Năm	Tổng chi phí
2024	28,833,338
2025	28,773,536
2026	29,039,453
2027	28,393,399
2028	28,734,551
2029	28,627,251
2030	28,654,732
2031	28,683,037
2032	28,732,191
2033	28,489,837
2034	28,386,070
2035	28,417,621
2036	28,450,119
2037	28,483,592
2038	28,518,069
2039	28,553,580
2040	28,590,157
2041	28,627,831
2042	28,666,635
2043	28,706,604
Tổng	572,361,603

Đơn vị tính: 1000Đ

3.2.5. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ

3.2.5.1. Doanh thu và lợi nhuận

Dự trù lợi nhuận hàng năm trong đề tài "Đánh giá hiệu quả kinh tế áp dụng công nghệ sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) vào sản xuất" có thể được xác định dựa trên một số yếu tố quan trọng như sản lượng sản xuất, giá trị sản phẩm, chi phí sản xuất và tiết kiệm được từ việc áp dụng công nghệ mới. Dưới đây là một số yếu tố có thể ảnh hưởng đến dự trù lợi nhuận hàng năm:

Sản Lượng Sản Xuất: Dự trù lợi nhuận hàng năm phụ thuộc vào khả năng sản xuất của doanh nghiệp. Áp dụng công nghệ có thể tăng khả năng sản xuất hàng loạt và giảm thiểu thời gian chế biến, từ đó ảnh hưởng đến tổng sản lượng hàng năm.

Giá Trị Sản Phẩm: Các loại sản phẩm sử dụng keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) có thể có giá trị cao hơn trên thị trường do tính an toàn và chất lượng cao. Điều này có thể dẫn đến việc tăng giá trị trung bình của sản phẩm và doanh nghiệp có thể tính phần lợi nhuận từ việc bán hàng.

Tiết Kiệm Chi Phí Sản Xuất: Sử dụng các loại keo tiên tiến có thể giảm thiểu chi phí sản xuất do sự cải thiện quy trình và giảm thiểu lỗi sản phẩm. Lợi nhuận hàng năm có thể tính toán dựa trên số tiền tiết kiệm được từ việc áp dụng công nghệ mới so với chi phí sản xuất trước đó.

Thị Trường và Tiềm Năng Tăng Trưởng: Dự trù lợi nhuận cũng phải xem xét tiềm năng tăng trưởng trên thị trường. Nếu doanh nghiệp có thể tiếp cận thị trường mới hoặc tăng cường xuất khẩu nhờ vào việc sử dụng công nghệ keo mới, lợi nhuận hàng năm có thể tăng lên đáng kể.

Điều Kiện Tài Chính: Dự trù lợi nhuận cần phải cân nhắc các yếu tố tài chính như lãi suất vay vốn (nếu có), vốn đầu tư ban đầu và thời gian thu hồi vốn. Những yếu tố này có thể ảnh hưởng đến việc tính toán lợi nhuận hàng năm.

Cạnh Tranh và Chia Thị Phần: Sự cạnh tranh trên thị trường có thể ảnh hưởng đến giá cả và doanh số bán hàng. Dự trù lợi nhuận cần xem xét khả năng giữ và mở rộng thị phần trong bối cảnh cạnh tranh.

Theo nghiên cứu và tính toán từ thực nghiệm, cho thấy giá của keo dán cho ván gỗ dán trung bình sẽ khoảng 10-13.000 /kg tùy vào chất lượng. Với loại keo chất lượng cao là MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***), giá bán keo dao động trên thị trường ở mức 11500 - 12.500 đồng /kg (đơn giá đã có VAT). Dự tính giá bán keo của dự án thấp hơn giá thị trường 500đồng/kg và không có nhiều sự thay đổi (chênh lệch không lớn trong vòng 5 năm qua), sản lượng tiêu thụ hàng năm và doanh thu của nhà máy được dự tính như bảng sau:

Bảng 73. Sản lượng tiêu thụ hàng năm và doanh thu của nhà máy được dự tính

Năm	KL SP tiêu thụ 1 năm (tấn)	Đơn giá 1 tấn (chưa VAT)	Doanh thu
2024	3000	10,500	31,500,000
2025	3000	10,500	31,500,000
2026	3000	10,500	31,500,000
2027	3000	10,500	31,500,000
2028	3000	10,500	31,500,000
2029	3000	10,500	31,500,000
2030	3000	10,500	31,500,000
2031	3000	10,500	31,500,000
2032	3000	10,500	31,500,000
2033	3000	10,500	31,500,000
2034	3000	10,500	31,500,000
2035	3000	10,500	31,500,000
2036	3000	10,500	31,500,000
2037	3000	10,500	31,500,000
2038	3000	10,500	31,500,000
2039	3000	10,500	31,500,000
2040	3000	10,500	31,500,000
2041	3000	10,500	31,500,000
2042	3000	10,500	31,500,000
2043	3000	10,500	31,500,000
	TỔNG	315,000,000	315,000,000

Đơn vị tính: 1000Đ

Qua đó, có thể dự trù lợi nhuận những năm tiếp theo như bảng sau:

Bảng 74. Lợi nhuận dự trù các năm

Năm	Doanh thu	Chi phí	LN trước thuế	Thuế TNDN (20%)	LN sau thuế	Tỷ lệ
2024	31,500,000	28,833,338	2,666,662	533,332	2,133,330	7%
2025	31,500,000	28,773,536	2,726,464	545,293	2,181,171	7%
2026	31,500,000	29,039,453	2,460,547	492,109	1,968,438	6%
2027	31,500,000	28,393,399	3,106,601	621,320	2,485,281	8%
2028	31,500,000	28,734,551	2,765,449	553,090	2,212,359	7%
2029	31,500,000	28,627,251	2,872,749	574,550	2,298,199	7%
2030	31,500,000	28,654,732	2,845,268	569,054	2,276,215	7%
2031	31,500,000	28,683,037	2,816,963	563,393	2,253,571	7%
2032	31,500,000	28,732,191	2,767,809	553,562	2,214,247	7%

2033	31,500,000	28,489,837	3,010,163	602,033	2,408,130	8%
2034	31,500,000	28,386,070	3,113,930	622,786	2,491,144	8%
2035	31,500,000	28,417,621	3,082,379	616,476	2,465,903	8%
2036	31,500,000	28,450,119	3,049,881	609,976	2,439,905	8%
2037	31,500,000	28,483,592	3,016,408	603,282	2,413,127	8%
2038	31,500,000	28,518,069	2,981,931	596,386	2,385,545	8%
2039	31,500,000	28,553,580	2,946,420	589,284	2,357,136	7%
2040	31,500,000	28,590,157	2,909,843	581,969	2,327,874	7%
2041	31,500,000	28,627,831	2,872,169	574,434	2,297,735	7%
2042	31,500,000	28,666,635	2,833,365	566,673	2,266,692	7%
2043	31,500,000	28,706,604	2,793,396	558,679	2,234,717	7%
	472,500,000	429,216,795	43,283,205	8,656,641	34,626,564	

Đơn vị tính: 1000Đ

3.2.5.2. Đánh giá hiệu quả tài chính

Phân tích dòng tiền của dự án

Dòng ra

Đối với dự án sản xuất kinh doanh, dòng ra vào bao gồm

- Vốn đầu tư để hình thành tài sản cố định cho dự án.

- Số vốn đầu tư để hình thành tài sản lưu động thường xuyên cho dự án. Ngoài ra, trong quá trình vận hành dự án, có thể sẽ có đầu tư bổ sung, thì số vốn đầu tư bổ sung đó cũng là dòng tiền ra của dự án.

Bảng 75. Dòng tiền ra

Năm	Vốn đầu tư tài sản cố định	Nợ gốc	Lãi vay	Tổng
2023	1,944,475			1,944,475
2024		850,200	267,813	1,118,013
2025		850,200	178,542	1,028,742
2026	-	850,200	89,271	939,471
2027				
2028				
2029				
2030				
2031				
2032				
2033				
2034				
Tổng	1,944,475	2,550,599	535,626	5,030,700

Đơn vị tính: 1000Đ

Đối với dự án sản xuất kinh doanh, dòng tiền vào bao gồm:

- Dòng tiền thuần hoạt động hàng năm: Là khoản chênh lệch giữa số tiền thu được (dòng tiền vào) và số tiền chi ra (dòng tiền ra) phát sinh từ hoạt động thường xuyên hàng năm khi dự án đi vào hoạt động.

Đối với một dự án đầu tư trong kinh doanh tạo ra doanh thu bán hàng hoá hoặc dịch vụ thì dòng tiền thuần từ hoạt động hàng năm của dự án được xác định trực tiếp bằng chênh lệch giữa dòng tiền vào do bán sản phẩm, hàng hoá với dòng tiền ra do mua vật tư và chi phí khác bằng tiền liên quan đến việc sản xuất, tiêu thụ sản phẩm hàng hoá và tiền thuế thu nhập doanh nghiệp phải nộp.

Hoặc có thể tính gián tiếp:

Dòng tiền thuần (Dòng tiền vào) = Lợi nhuận sau thuế + Khấu hao tài sản cố định hoạt động hàng năm thuế hàng năm hàng năm.

Bảng 76. Dòng tiền vào

Năm	Lợi nhuận sau thuế	Khấu hao TSCĐ	Dòng tiền vào
2024	1.643.102	227.000	1.870.102
2025	1.701.059	227.000	1.928.059
2026	1.498.442	227.000	1.725.442
2027	1.311.234	227.000	1.538.234
2028	1.123.416	227.000	1.350.416
2029	1.319.688	193.000	1.512.688
2030	1.381.997	193.000	1.574.997
2031	1.443.646	193.000	1.636.646
2032	2.688.616	193.000	2.881.616
2033	3.020.047	193.000	3.213.047
2034	3.972.499	70.000	4.042.499
2035	3.947.258	70.000	4.017.258
2036	3.921.260	70.000	3.991.260
2037	3.894.481	70.000	3.964.481
2038	3.876.900	57.500	3.934.400
2039	3.848.491	57.500	3.905.991
2040	3.819.229	57.500	3.876.729
2041	3.789.090	57.500	3.846.590
2042	3.758.047	57.500	3.815.547
2043	3.730.072	52.500	3.782.572
Tổng	36.743.646	2.437.500	39.181.146

Đơn vị tính: 1000Đ

Phân tích các chỉ số đánh giá hiệu quả tài chính

Chỉ số NPV (Net Present Value) là một công cụ quan trọng trong đánh giá hiệu quả kinh tế của một dự án hoặc đề tài nghiên cứu. Chỉ số NPV giúp xác định giá trị

hiện tại của dòng tiền thu chi trong tương lai và đánh giá xem dự án có khả thi và đáng đầu tư hay không. Khi thực hiện một đánh giá NPV, các bước cơ bản sau thường được thực hiện:

Xác định Dòng Tiền Thu Chi (Cash Flows): Đầu tiên, cần xác định tất cả các dòng tiền thu và chi trong suốt thời gian dự án diễn ra. Điều này bao gồm chi phí đầu tư ban đầu (như mua sắm thiết bị, xây dựng cơ sở sản xuất, v.v.), chi phí vận hành hàng năm (như lương, nguyên vật liệu, v.v.), và doanh thu kỳ vọng từ sản phẩm.

Ước Tính Lưu Lượng Tiền: Sử dụng dữ liệu về giá trị tiền và tình hình kinh doanh dự kiến, dòng tiền thu và chi được ước tính cho từng giai đoạn trong tương lai. Các yếu tố như tốc độ tăng trưởng của thị trường, giá cả và sự thay đổi trong công nghệ sản xuất sẽ ảnh hưởng đến việc ước tính này.

Tính Toán NPV: Chỉ số NPV được tính bằng cách chiết xuất dòng tiền thu và chi về giá trị tại thời điểm hiện tại bằng cách sử dụng tỷ lệ chiết xuất hoặc tỷ lệ lãi suất ròng hiện tại. Công thức tổng quát để tính NPV như sau:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

Trong đó:

B_t : Dòng tiền thuần của dự án đầu tư ở năm thứ t

C_t : Tổng chi phí vốn bỏ ra ở năm t

n: số năm thực hiện

i: lãi suất chiết khấu

t: thứ tự năm thực hiện

Dựa theo cơ sở lý thuyết trên và số liệu thu được từ thực nghiệm, có thể tính được như sau:

Bảng 77. Giá trị hiện tại thuần NPV

Tỷ lệ chiết khấu: 10.5%

Năm	Dòng tiền ra	Hiện giá dòng tiền ra	Dòng tiền vào	Hiện giá dòng tiền vào	Hệ số chiết khấu
2023	1,944,475	1,944,475	-	-	1.000
2024	1,118,013	1,011,776	2,520,690	2,281,167	0.905
2025	1,028,742	842,523	2,568,531	2,103,586	0.819
2026	939,471	696,300	2,355,798	1,746,028	0.741
2027	-	-			0.671
2028	-	-			0.607
2029	-	-			0.549
2030	-	-			0.497
2031	-	-			0.450
2032	-	-			0.407

Năm	Dòng tiền ra	Hiện giá dòng tiền ra	Dòng tiền vào	Hiện giá dòng tiền vào	Hệ số chiết khấu
2033	-	-			0.368
2034	-	-			0.333
2035	-	-			0.302
2036	-	-			0.273
2037	-	-			0.247
2038	-	-			0.224
2039	-	-			0.202
2040	-	-			0.183
2041	-	-			0.166
2042	-	-			0.150
2043	-	-			0.136
Tổng	5,030,700	4,495,074	7,445,019	6,130,781	
Giá trị hiện tại thuần NPV (Tổng hiện giá dòng tiền vào - Tổng Hiện giá dòng tiền ra)					1,635,707

Đơn vị tính: 1000Đ

Từ tính toán, toàn bộ mô hình sản xuất thực nghiệm có: $NPV = 1.6 \text{ tỷ đồng} > 0$. Một NPV dương không nhất thiết là đảm bảo dự án sẽ thành công, nhưng nó chỉ ra rằng dự án có khả năng mang lại giá trị hơn khi hiện giá của dòng tiền vào (lợi ích) lớn hơn hiện giá của dòng tiền ra (vốn đầu tư), có nghĩa là mô hình sản xuất thực nghiệm này sẽ mang lại lợi ích cho nhà đầu tư so với việc không thực hiện dự án.

Tỷ suất sinh lời nội bộ IRR: là mức lãi suất mà nếu dùng nó làm tỷ suất chiết khấu để quy đổi dòng tiền tệ của phương án thì giá trị hiện tại thuần NPV bằng 0 tại cuối thời gian tính toán của dự án. Đối với dự án được coi là khả thi về mặt tài chính thì tỷ suất này phải lớn hơn hoặc bằng tỷ suất chiết khấu của dự án. Với dự án này, IRR có kết quả là 20.5% - lớn hơn tỷ suất chiết khấu của dự án và lớn hơn lãi vay ngân hàng. Điều này chứng tỏ rằng dự án hoàn toàn có khả năng sinh lời và có khả năng trả nợ ngân hàng.

Thời gian hòa vốn (Payback Period) là một chỉ số quan trọng khác trong việc đánh giá hiệu quả kinh tế của một dự án hoặc đề tài nghiên cứu. Thời gian hòa vốn là khoảng thời gian cần thiết để lợi nhuận thu về từ dự án bù đắp toàn bộ chi phí đầu tư ban đầu. Qua tính toán, thời gian hòa vốn của dự án là 10 năm, đảm bảo thời gian trong vòng đời hoạt động của dự án.

Mô hình sản xuất khi được tính toán từ số liệu thực nghiệm đã chứng minh sự khả thi cao về hiệu quả tài chính, đồng thời đem lại một loạt các lợi ích kinh tế đáng kể. Bên cạnh việc tối ưu hóa quy trình sản xuất và tăng cường năng suất, mô hình này đã chứng tỏ khả năng góp phần vào việc cải thiện hiệu quả hoạt động tài chính của doanh nghiệp.

Tuy nhiên, việc áp dụng mô hình sản xuất cũng cần được tiếp tục xem xét và đánh giá một cách kỹ lưỡng, đặc biệt trong bối cảnh các yếu tố biến động. Môi trường kinh doanh không ngừng thay đổi, bao gồm sự biến đổi của chi phí nguyên liệu, thay đổi trong giá cả thị trường, và các tác động khác đến mô hình sản xuất. Việc đảm bảo rằng mô hình sản xuất có khả năng thích nghi với những thay đổi này sẽ đảm bảo rằng dự án duy trì được sự hiệu quả và khả năng cạnh tranh trong thời gian dài.

Do đó, việc thường xuyên đánh giá và điều chỉnh mô hình sản xuất để đối phó với biến động là cần thiết. Điều này đảm bảo rằng dự án sẽ tiếp tục mang lại lợi ích kinh tế và đáp ứng được mục tiêu tài chính trong mọi tình huống thay đổi.

Phân tích độ nhạy

Sự giảm doanh thu

Sự giảm doanh thu là một yếu tố có thể ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế và tài chính của một dự án hoặc mô hình sản xuất. Khi doanh thu giảm, điều này có thể gây ảnh hưởng đến lợi nhuận và khả năng hòa vốn của dự án. Việc quản lý và đối phó với tình huống giảm doanh thu là một phần quan trọng của quá trình đánh giá và quản lý hiệu quả kinh tế.

Tăng chi phí

Sự tăng chi phí có thể ảnh hưởng rất nhiều đến hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp, tùy thuộc vào nguyên nhân và mức độ tăng. Việc quản lý và đối phó với sự tăng chi phí cần sự cân nhắc tỉ mỉ và một kế hoạch hợp lý để đảm bảo sự bền vững và hiệu quả trong hoạt động kinh doanh của bạn.

Tổng hợp phân tích độ nhạy

Bảng 78. Bảng tổng hợp phân tích độ nhạy

Chỉ tiêu	Đơn giá		Chi phí
	-5%	0%	+5%
NPV	6,378,034	1,635,707	7,312,086
Tăng/giảm	4,742,327	-	5,676,379
	-290%	0%	-347%
IRR	29.52	43.84	30.00
Tăng/giảm	(14.32)	-	(13.84)
	33%	0%	32%

Qua kết quả bảng phân tích độ nhạy phía trên ta có thể thấy:

- Khi đơn giá bán sản phẩm có sự thay đổi - giảm 5%:
 - + NPV của dự án giảm 4.7 tỷ đồng tương ứng giảm 290%
 - + IRR của dự án giảm 14.32% tương ứng giảm 33%
- Khi chi phí sản xuất sản phẩm thay đổi - tăng 5%:
 - + NPV giảm 5.6 tỷ đồng tương ứng giảm 347%
 - + IRR giảm 14,32% tương ứng giảm 32%

Dựa vào bảng dữ liệu trên, chúng ta có thể nhận thấy rằng sự biến đổi của NPV và IRR ở mức độ cao hơn nhiều lần so với sự biến đổi của đơn giá sản phẩm và chi phí sản xuất sản phẩm, lên tới hơn 200 lần so với sự biến động của đơn giá và chi phí sản xuất. Điều này thể sự nhạy cảm của mô hình sản xuất thực nghiệm đối với biến đổi tăng giảm của các yếu tố đầu vào, đặc biệt là doanh thu và chi phí sản xuất sản phẩm.

Về yếu tố chi phí, khi chi phí sản xuất tăng 5%, NPV giảm đi 4.7 tỷ đồng, tương đương với mức giảm 290%. Trong thực tế, việc tăng chi phí đầu tư cho việc thuê nhà xưởng và mua sắm thiết bị cho nhiều dự án thường vượt quá dự tính ban đầu, dẫn đến việc triển khai dự án sản xuất gặp phải nhiều khó khăn hoặc thậm chí dự án không còn có tính khả thi như ban đầu tính toán. Vì vậy, việc quản lý vốn đầu tư tốt sẽ cải thiện cả hiệu suất sử dụng vốn lẫn hiệu quả của dự án. Cần đặc biệt chú ý đến việc lựa chọn phương án đầu tư, xác định chính xác các dữ liệu đầu vào, và áp dụng phương pháp tính toán chính xác để xác định tổng mức đầu tư. Cần nghiên cứu và thực hiện các biện pháp thi công phù hợp để rút ngắn thời gian xây dựng và quản lý chặt chẽ quá trình thực hiện dự án để đảm bảo kịp thời với tiến độ và tránh tác động tiêu cực đến yếu tố chi phí xây dựng.

Về yếu tố doanh thu, bảng dữ liệu cho thấy mức độ tăng giảm của NPV đáng kể so với tốc độ tương tự của đơn giá sản phẩm. Điều này chỉ ra rằng dự án sản xuất rất nhạy cảm với biến đổi của đơn giá sản phẩm. Nguyên nhân cho sự giảm của đơn giá có thể bắt nguồn từ việc ban đầu khảo sát giá cả chưa chính xác hoặc do thị hiếu của người tiêu dùng giảm đi. Do đó, để tránh rủi ro tiềm ẩn có thể ảnh hưởng đến hiệu quả tài chính của dự án, nhà đầu tư cần tiến hành nghiên cứu và khảo sát thị trường một cách cẩn thận, từ đó đưa ra đơn giá phù hợp với tình hình cung cầu thị trường.

Tích cực tối ưu hóa: Tuy sự tăng chi phí có thể là một thách thức, nhưng nó cũng có thể thúc đẩy doanh nghiệp tìm kiếm cách tối ưu hóa quy trình sản xuất, tăng cường hiệu suất và sáng tạo để giảm chi phí và cải thiện hiệu suất kinh doanh.

Năng suất và hiệu quả: Sự gia tăng chi phí có thể làm ảnh hưởng đến năng suất làm việc và hiệu quả của nhân viên. Nếu nhân viên cảm thấy lo lắng về việc giữ lại công việc hoặc nhận thấy công việc của họ trở nên khó khăn hơn do tăng chi phí, hiệu suất làm việc có thể giảm đi.

Kế hoạch tài chính: Sự tăng chi phí có thể làm biến đổi kế hoạch tài chính của doanh nghiệp, có thể cần xem xét lại ngân sách và điều chỉnh mục tiêu tài chính để phản ánh sự thay đổi trong điều kiện kinh doanh.

Quản lý rủi ro: Sự gia tăng chi phí có thể làm tăng các yếu tố rủi ro liên quan đến tài chính và tình hình tài trợ. Doanh nghiệp cần phải đảm bảo rằng họ có biện pháp để quản lý những tình huống không mong muốn có thể xảy ra do sự gia tăng chi phí.

Hiệu suất chung: Sự tăng chi phí có thể ảnh hưởng đến tất cả các khía cạnh của hoạt động kinh doanh và có thể tạo ra tác động lan truyền đến các bộ phận khác trong tổ chức.

Tóm lại, mỗi giai đoạn kinh doanh khác nhau thì chi phí đầu vào sẽ có sự thay đổi khác nhau, tùy thuộc vào các yếu tố tác động từ bên ngoài và bên trong của doanh nghiệp, vì thế, cần phải tính toán trước để sẵn sàng kịch bản đối mặt với rủi ro.

Đánh giá hiệu quả kinh tế xã hội

Việc áp dụng công nghệ sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) vào sản xuất sẽ mang lại nhiều lợi ích kinh tế quan trọng có thể kể đến như sau:

Tăng cường giá trị gia tăng sản phẩm ván gỗ dán, nâng cao chất lượng sản phẩm: các sản phẩm ván gỗ dán sử dụng keo chất lượng cao sẽ được cải thiện về độ thân thiện môi trường, không độc hại, bền, độ chịu lực, chịu ẩm. Đồng thời vẫn đáp ứng những chỉ số tiêu chuẩn của ván gỗ dán về khí thải Formadehyde. Qua đó, tạo cơ hội thúc đẩy xuất khẩu sản phẩm sử dụng keo dán gỗ đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng và an toàn cần thiết để xuất khẩu. Điều này mở ra cơ hội thúc đẩy xuất khẩu và mở rộng thị trường quốc tế. Việc tham gia vào thị trường quốc tế có thể mang lại lợi nhuận lớn và đóng góp vào tăng trưởng kinh tế của địa phương.

Tạo việc làm và phát triển ngành công nghiệp phụ trợ: Sản xuất keo dán gỗ tạo cơ hội việc làm cho cộng đồng địa phương và đóng góp vào phát triển kinh tế ở cấp địa phương. Đặc biệt, các khu vực có nguồn nguyên liệu gỗ dồi dào có thể tận dụng lợi thế này để thúc đẩy phát triển bền vững. Đồng thời, mô hình sản xuất keo dán gỗ tạo cơ hội việc làm trong ngành sản xuất gỗ và cả ngành công nghiệp phụ trợ. Việc sản xuất keo cần nguồn nhân lực, cơ sở hạ tầng và kỹ thuật đào tạo, giúp tạo ra nhiều công việc tại địa phương.

Đáp ứng Yêu Cầu Về An Toàn và Môi Trường: việc áp dụng các loại keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) không chỉ đảm bảo chất lượng sản phẩm mà còn thể hiện cam kết của doanh nghiệp đối với an toàn và bảo vệ môi trường. Các loại keo này thường tuân theo các quy chuẩn khắt khe về khí thải độc hại và hàm lượng formaldehyde, giúp giảm thiểu tác động xấu đến sức khỏe con người và môi trường địa phương.

Tăng cường khả năng cạnh tranh: Sản phẩm sử dụng keo dán gỗ MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) có tính năng và chất lượng cao hơn, giúp doanh nghiệp tạo lợi thế cạnh tranh trong thị trường.

Tích hợp dọc và tối ưu hóa nguồn lực: Mô hình sản xuất keo dán gỗ có thể dẫn đến tích hợp dọc trong chuỗi cung ứng. Kết hợp với nhà máy sản xuất gỗ, doanh nghiệp có thể sản xuất cả nguyên liệu keo và sản phẩm hoàn thiện, giúp kiểm soát chất lượng và tối ưu hóa nguồn lực.

Tạo cơ hội nâng cao giá trị thương hiệu: Sản phẩm sử dụng keo dán gỗ có khả năng đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng và an toàn, tạo cơ hội tăng cường giá trị thương hiệu của doanh nghiệp. Điều này có thể giúp doanh nghiệp xây dựng danh tiếng và tạo lòng tin từ phía khách hàng.

Tóm tắt kết quả đánh:

HIỆU QUẢ KINH TẾ MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO CÔNG SUẤT 3000 tấn / năm

Giá keo MUF (CARB - P2/E0/F***) được sản xuất theo công nghệ được chuyển giao đã bao gồm có lãi của doanh nghiệp hiện thấp hơn thị trường 1000đồng/kg và 10.0000.000 đồng trên một mẻ keo nấu 10.000kg/mẻ. Giá thành keo thấp hơn giá thị trường 10%.

Tiềm năng lợi ích kinh tế khác mà mô hình sản xuất keo dán gỗ sẽ mang lại là rất lớn, điều đó được đánh giá qua những số liệu ước tính trong đề tài: ***“Đánh giá hiệu quả kinh tế áp dụng công nghệ sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***) vào sản xuất”***. Sau khi tiến hành phân tích và đánh giá hiệu quả tài chính của dự án mô hình thực nghiệm áp dụng trong sản xuất, có thể khẳng định rằng đây là một mô hình sản xuất có khả năng thực hiện về mặt tài chính, và mang lại khối lượng lợi nhuận đáng kể cho nhà đầu tư.

Mô hình sản xuất thực nghiệm được chứng minh có giá trị hiện tại ròng (NPV) lớn hơn 0. Điều này tức là giá trị hiện tại của dòng tiền vào (tức là lợi ích thu được) vượt quá giá trị hiện tại của dòng tiền ra (tức là vốn đầu tư), cho thấy mô hình sản xuất thực nghiệm đã đem lại lợi ích kinh tế đối với nhà đầu tư.

Tỷ suất sinh lời nội bộ (IRR) của dự án cũng vượt quá tỷ suất chiết khấu của dự án cũng như tỷ lệ lãi suất vay ngân hàng. Điều này cho thấy dự án không chỉ có khả năng sinh lời mà còn có khả năng trả nợ vay ngân hàng một cách hiệu quả.

Thời gian hoàn vốn của dự án sản xuất là 3 năm, điều này thể hiện sự cân nhắc kỹ lưỡng và tính toán tỉ mỉ trong việc đảm bảo lợi nhuận đạt được trong thời gian hợp lý.

Dựa vào những phân tích trên, có thể kết luận rằng mô hình sản xuất đưa vào thực tế đạt tính khả thi cao về hiệu quả tài chính. Mô hình này không chỉ mang lại lợi ích ngay từ giai đoạn đầu mà còn có khả năng đáp ứng và thích nghi với sự biến đổi của yếu tố đơn giá và chi phí sản xuất sản phẩm. Điều này chứng tỏ sự nhạy bén và linh hoạt của mô hình sản xuất trong việc thích nghi với môi trường kinh doanh thay đổi.

**CHƯƠNG IV. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN
(CÔNG SUẤT NHÀ MÁY 10.000 M³ VÁN GỖ DÁN/NĂM) SỬ DỤNG 200 TẤN
KEO CỦA DỰ ÁN, SẢN XUẤT ĐƯỢC TỐI THIỂU 1000 M³ VÁN GỖ DÁN
ĐẠT TIÊU CHUẨN E1 VÀ CARB - P2 /E0-F*** TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN
XÂY DỰNG VÀ THƯƠNG MẠI HUNG THỊNH - BẮC GIANG (NỘI DUNG 04)**

1.NỘI DUNG IV.1. Xây dựng mô hình sản xuất ván gỗ dán sử dụng keo nhiệt rắn của dự án, sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB - P2 /E0-F***

1.1. THỰC TRẠNG VỀ CƠ SỞ VẬT CHẤT VÀ KỸ THUẬT

1.1.1. Thông tin chung về CTCP Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh

Công ty cổ phần xây dựng và thương mại Hưng Thịnh; được đăng ký lần đầu ngày 09/10/2018, đơn vị chuyên sản xuất các mặt hàng về gỗ ván ép công nghiệp làm từ các loại gỗ rừng trồng như keo, bạch đàn,... Sản phẩm ván gỗ dán của công ty sử dụng các loại veneer Birch, bingtagor, film PF,... và các loại keo nhiệt rắn gốc formaldehyde. Các sản phẩm của công ty chủ yếu xuất khẩu ra các nước như Mỹ, EU, Hàn Quốc, Nhật Bản,... và khách hàng trong nước.

Công ty có nhà máy sản xuất ván gỗ dán với tổng diện tích khoảng 30.000 m²², có địa chỉ tại Thôn Cầu Gỗ, Xã Tiên Lục, Huyện Lạng Giang, Tỉnh Bắc Giang cùng đội ngũ cán bộ công nhân viên trên 100 người có trình độ và kỹ thuật lành nghề đã đáp ứng được mọi yêu cầu mà khách hàng mong muốn. Sản lượng sản xuất có thể đạt hàng tháng tới mức 1000 - 2.000 m³³.

Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh cam kết phối hợp với dự án để thực hiện các công việc:

- Các hoạt động nghiên cứu, khảo nghiệm, hoàn thiện công nghệ, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB P2/ E0 - F***.
- Nhận chuyển giao công nghệ ứng dụng keo MUF chất lượng cao của dự án cho sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu
- Hỗ trợ các thiết bị, máy móc sẵn có của nhà máy sản xuất ván dán hiện có và lực lượng cán bộ kỹ thuật, công nhân của công ty trong các hoạt động nghiên cứu, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm.
- Đóng góp vốn để đầu tư nguyên vật liệu, năng lượng và nhân lực để triển khai sản xuất thử nghiệm sản phẩm keo MUF của dự án cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn xuất khẩu E1 và CARB P2/ E0 - F***.

Hệ thống trang thiết bị sản xuất ván gỗ dán của công ty có thể phục vụ dự án gồm có (Phu lục Danh sách thiết bị đầu tư của nhà máy Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh):

Công ty có nhà máy sản xuất ván gỗ dán với tổng diện tích khoảng 30.000 m²

Bảng 79. Hệ thống nhà xưởng

TT	Hạng mục công trình	Đơn vị	Diện tích xây dựng	Số tầng	Diện tích sàn	Chi phí đầu tư chưa bao gồm VAT (tr.đ)
1	Nhà xưởng sản xuất	m ²	11.880,0	1	11.880,0	20.155,40
2	Nhà điều hành	m ²	203,0	2	373,4	1.699,01
3	Nhà ăn và chờ thay ca	m ²	105,0	2	210,0	843,25
4	Kho vật tư và chất thải	m ²	80,0	2	160,0	661,22
5	Nhà vệ sinh công cộng	m ²	27,0	1	27,0	146,60
6	Nhà bảo vệ	m ²	16,0	1	16,0	116,51
7	Nhà để xe	m ²	192,0	1	192,0	100,89
8	Khoảng trống, cây xanh	m ²	1.742,0		1.742,0	435,50
9	Sân, đường, hạ tầng	m ²	6.596,5		6.596,5	10.554,40
	Tổng cộng					34.712,78

Nhà máy của công ty được trang bị hệ thống trang thiết bị hiện đại có thể đáp ứng sản xuất với công suất hàng tháng tới mức 1000 - 2.000 m³.

Bảng 80. Hệ thống máy móc, trang thiết bị

TT	Danh mục máy móc thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Đơn giá chưa VAT(tr.đ)	Thành tiền (tr.đ)
1	Máy lật ván bóc gỗ	Chiếc	2	360,00	720,00
2	Máy mài lưỡi cưa	Chiếc	1	40,00	40,00
3	Máy băng tải xếp ván	Chiếc	1	260,00	260,00
4	Máy mài mý ván	Chiếc	1	220,00	220,00
5	Máy ép nguội	Chiếc	2	320,00	640,00
6	Máy khuấy nguyên liệu	Chiếc	2	10,00	20,00
7	Máy đẩy hút ván ép	Chiếc	1	110,00	110,00
8	Máy lật ván bóc gỗ	Chiếc	1	110,00	110,00
9	Máy lăn keo điện tử	Chiếc	2	120,00	240,00
10	Máy mài từ dùng mài dao bóc	Chiếc	1	90,00	90,00
11	Máy băng tải dùng để VC gỗ rác	Chiếc	3	30,00	90,00
12	Máy sảy ván gỗ tầng 10 khu	Chiếc	4	720,00	2880,00
13	Máy băng tải dùng để lên gỗ cho máy bóc	Chiếc	1	80,00	80,00
14	Máy bóc điều khiển điện tử	Chiếc	1	650,00	650,00
15	Máy xếp ván bóc gỗ điện tử	Chiếc	1	180,00	180,00
16	Máy băng tải điện tử dùng để lên gỗ	Chiếc	2	200,00	400,00
17	Máy tu gỗ	Chiếc	1	350,00	350,00

18	Máy cắt khúc	Chiếc	1	12,00	12,00
19	Máy chà bóng	Chiếc	1	1300,00	1300,00
20	Máy chà nhám	Chiếc	2	3,000,00	6000,00
21	Bàn nâng ván dạng thủy lực	Chiếc	4	88,00	352,00
22	Máy ép nhiệt 12 khu	Chiếc	1	220,00	220,00
23	Lò dầu 0.6 milk	Chiếc	1	400,00	400,00
24	Máy ép nguội	Chiếc	4	780,00	3120,00
25	Máy ép nhiệt BY 214×8	Chiếc	1	480,00	480,00
26	Máy ép nhiệt BY21	Chiếc	2	1430,00	2860,00
27	Máy cắt bốn cạnh gỗ ép	Chiếc	1	500,00	500,00
28	Máy may ván tự động	Chiếc	1	1400,00	1400,00
29	Hệ thống máy hút bụi	Chiếc	1	638,23	638,23
30	Xe nâng	Chiếc	1	272,73	272,73
31	Xe nâng	Chiếc	2	709,09	1418,18
32	Hệ thống cửa tự động	Chiếc	1	51,15	51,15
33	Máy may ván	Chiếc	1	1500,00	1500,00
34	Máy ép nhiệt	Chiếc	1	1600,00	1600,00
35	Máy ép nhiệt 20 khe	Chiếc	1	1800,00	1800,00
36	gia do van bang sắt	Chiếc	1	20,00	20,00
37	Dầu AW68	Chiếc	6	48,00	288,00
38	Máy may ván tự động	Chiếc	1	1200,00	1200,00
39	Máy băng tải xếp ván	Chiếc	1	280,00	280,00
40	Máy lật ván gỗ ép công nghiệp	Chiếc	2	180,00	360,00
41	Máy chà nhám	Chiếc	2	1700,00	3400,00
42	Hút ván, máy đẩy ván ép di động	Chiếc	1	150,00	150,00
43	Máy cưa cạnh ván	Chiếc	1	170,00	170,00
44	Xe nâng	Chiếc	1	340,91	340,91
45	Máy hút bụi	Chiếc	1	900,00	900,00
46	Xe nâng	Chiếc	1	340,91	340,91
47	Tủ điện dây cáp điện	Chiếc	1	176,07	176,07
48	Máy băng tải xếp ván tự động	Chiếc	1	386,87	386,87
49	Máy lật ván bóc gỗ	Chiếc	1	70,00	70,00
50	Máy lật ván bóc gỗ	Chiếc	1	50,00	50,00

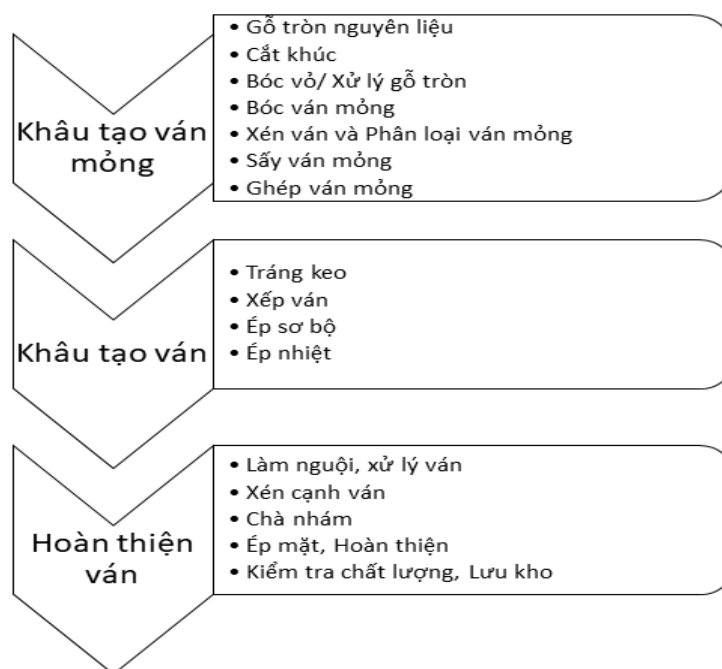
51	Máy ép nguội	Chiếc	2	400,00	800,00
52	Bộ hút ván	Chiếc	2	115,00	230,00
53	Máy lăn keo điện tử	Chiếc	2	90,00	180,00
54	Máy lật ván bóc	Chiếc	1	320,00	320,00
55	Máy chà bóng	Chiếc	1	1200,00	1200,00
56	Bàn nâng ván dạng thủy lực	Chiếc	7	22,00	154,00
57	Hệ thống thiết bị PCCC	HT	1	1875,92	1875,92
58	Đường khí nén	HT	1	162,85	162,85
59	Nồi hơi	Chiếc	1	270,94	270,94
61	Đèn led 150w nhà xưởng	HT	1	300,76	300,76
62	Quạt thông gió	HT	1	112,81	112,81
63	Trạm điện 630kw, 1250kw	Trạm	2	839,95	1679,90
64	Tủ điện dây cáp điện	HT	1	575,11	575,11
65	Cân điện tử 120 tấn	Chiếc	1	200,00	200,00
	Tổng cộng				36856,23

Tổng đầu tư của cho nhà máy Ván gỗ dán Hưng Thịnh - Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh đã ở mức sấp xỉ 100 tỷ)

1.2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN E1 VÀ CARB-P2/E0/F*** XUẤT KHẨU

1.2.1. Sơ đồ quy trình công nghệ

Một sơ đồ quy trình công nghệ điển hình sản xuất ván gỗ dán đạt cấp chất lượng CARB-P2/E0/F*** thông thường như sau:



Hình 83. Sơ đồ quy trình sản xuất ván gỗ dán E1 và CARB-P2/E0/F* xuất khẩu**

a) Các công đoạn trong khâu tạo ván mỏng

Nguyên liệu cho dự án bao gồm 2 nguồn chính :

- Gỗ tròn: Đối với việc thu mua gỗ tròn để sử dụng trong quá trình sản xuất ván gỗ dán, cần thực hiện theo các tiêu chuẩn và yêu cầu sau. Nguồn cung cấp gỗ tròn là từ các lâm trường và hộ dân, với ưu tiên là các loại gỗ gỗ mềm, gỗ rừng trồng và gỗ tạp tận thu như keo, mỡ, bồ đề. Gỗ tròn thông thường có đường kính từ 12 cm trở lên và chiều dài từ 1m trở lên mới có thể sử dụng, đưa vào vào sản xuất. Việc mua gỗ khúc rừng trồng cho sản xuất ván được thực hiện dựa trên yêu cầu cụ thể của từng công ty theo yêu cầu của khách hàng. Đa số các xưởng sản xuất ván gỗ dán sử dụng gỗ bóc từ gỗ rừng trồng có độ tuổi khoảng từ 5-7 năm. Tuy vậy, trong quy trình mua gỗ, cần đảm bảo lựa chọn gỗ tròn có chất lượng tốt và phù hợp để đảm bảo sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn chất lượng E1 và CARB-P2 /E0-F***.

- Ván mỏng mua ngoài: Trong khu vực tỉnh Bắc Giang và các vùng lân cận có hàng trăm xưởng sản xuất ván bóc, chủ yếu là sơ chế và sau đó hong phơi trước khi cung ứng cho các nhà máy ván gỗ dán sản xuất ván xuất khẩu đi thị trường Mỹ, EU, hàn Quốc, nhật bản, Trung Quốc, Ấn Độ,... Vì thế, một mô hình sản xuất ván gỗ dán 10000m³/năm hoàn toàn có thể sử dụng ván mỏng được mua từ nguồn bên ngoài để tận dụng các nguồn nguyên liệu hiện có. Tuy nhiên, khi sử dụng ván mỏng mua ngoài, cần đảm bảo việc phân loại, bảo quản và lưu trữ một cách hợp lý để tránh hư hỏng, đảm bảo quá trình sản xuất. Sau đó, các ván mỏng này có thể được đưa vào công đoạn tiếp theo để tiếp tục quy trình sản xuất.

Ván dán cao cấp dùng cho nội thất đa số có yêu cầu ván mặt cao cấp (veneer). Hiện đa số ván mặt có chiều dày 0.12 - 0.5 mm, khổ 1280 x 2500 mm, các loại gỗ như Dầu, Bintagor, Thông, Bạch dương, Ockume, Xoan đào... đa số được nhập khẩu từ Trung quốc.

Ván bóc thông thường được phân loại thành các loại ván A, B, C và D với các giá thành khác nhau. Phân loại ván mỏng thường dựa trên yêu cầu thông thường trong ngành ván bóc và yêu cầu cụ thể của khách hàng, đánh giá dựa trên các khuyết tật của ván như mắt chết, mắt sống, lỗ thủng mục, mọt, biến màu, rách vỡ và các vấn đề khác.

Kích thước phổ biến của các tấm ván mỏng sau khi xén là 1270 x 640 mm, phục vụ cho sản xuất khổ ván tiêu chuẩn. Tuy nhiên, sau khi được bóc, ván mỏng có độ ẩm vẫn khá cao, vì thế, ván mỏng được hong phơi tự nhiên trên các dàn đỡ để giảm độ ẩm. Độ ẩm của ván sau quá trình hong phơi tự nhiên thường dao động trong khoảng 112-20%. Đối với các loại ván dán không yêu cầu chất lượng cao như ván dán bao bì có chất lượng thấp, có thể dùng trực tiếp ván bóc này để ép ván gỗ dán.

b) Sấy ván mỏng

Qua quá trình sấy ván mỏng, độ ẩm của ván được điều chỉnh để đạt được độ ẩm cần thiết, đảm bảo chất lượng và sẵn sàng cho các công đoạn tiếp theo của quy trình sản xuất ván gỗ dán.

Với các loại ván chất lượng cao, việc kiểm soát độ ẩm rất quan trọng, đòi hỏi công đoạn sấy ván. Quy trình sấy ván là sử dụng năng lượng như nhiệt độ và chênh lệch áp suất để điều chỉnh độ ẩm của ván mỏng từ mức độ ẩm sau khi bóc hoặc hong phơi tự nhiên về mức độ ẩm công nghệ mong muốn (7-10%). Có nhiều phương pháp sấy ván mỏng phổ biến như hệ thống sấy roller, hệ thống sấy băng tải lưới, máy sấy kẹp nhiều tầng hoặc dàn sấy thủ công trong lò sấy gỗ xẻ theo mẻ. Trong quá trình sấy, có thể sử dụng hơi nước quá nhiệt hoặc dầu nhiệt để làm môi trường truyền nhiệt cho quá trình sấy ván mỏng. Để đảm bảo công suất cao và chất lượng tốt nhất của ván mỏng sau quá trình sấy, phương pháp sấy thích hợp là sử dụng hệ thống sấy roller. Tuy nhiên phương pháp sấy này thường gây tổn hao lớn về năng lượng điện và củi đốt. Máy sấy kẹp nhiều tầng và hệ thống sấy dùng lò sấy gỗ xẻ theo mẻ có thể được sử dụng. Các phương pháp sấy này có chi phí đầu tư không lớn, tuy nhiên năng suất không cao và hiệu quả sử dụng năng lượng không cao.



Hình 84. Máy sấy kẹp ván mỏng bằng hệ thống nhiệt dầu - Nhà máy Hưng Thịnh BG

c) Ghép ván mỏng

Ván mỏng sau khi sấy được xếp thành kiện và lưu kho hoặc đưa sang công đoạn tiếp theo là Ghép ván mỏng .

Các loại ván có yêu cầu chất lượng không cao như ván dán bao bì, ván cốppha có thể không cần ghép, ván mỏng, tuy nhiên cần có công nhân tay nghề cao để, xếp ván. Ván nội thất cao cấp cần công đoạn ghép ván để có chất lượng cao.

Ván mỏng trước khi ghép cần đưa vào máy mài mí, mài mỏng các đầu cạnh của tấm ván để khi các tấm được nối lại với nhau ở các đầu sẽ không bị gồ lên, giúp tấm ván phẳng ở những điểm nối. Ván mỏng có thể được ghép bằng các phương pháp:

dùng băng dính, chỉ keo nóng chảy, keo UF trên máy ép nhiệt...sau khi ghép có thể tạo thành tấm ván mỏng có kích thước tiêu chuẩn 1270 x 2500 hoặc các miếng ván mỏng có kích thước nhỏ hơn có thể tạo thành tấm ván mỏng tiêu chuẩn theo chiều ngang và theo chiều dọc.



Hình 85. Máy mài mí

d) Các công đoạn trong khâu tạo ván ép

Khâu tạo ván bắt đầu từ công đoạn Tráng keo. Máy trộn keo thường được đặt phía trên của máy trải để thuận tiện xả keo xuống máy tráng. Ngày nay, phần lớn các loại ván dán sử dụng keo thông thường UF, keo chống ẩm MUF, PVAc và keo chịu nước chịu nước (BR) như PF, PRF, EPI. Tùy thuộc các loại keo và yêu cầu chất lượng ván mà có các công thức pha trộn keo khác nhau, có thể pha nước, không pha nước, sử dụng bột mì, bột sắn, bột đá hoặc chất độn khác để điều chỉnh độ nhớt, giảm giá thành, thêm các chất xúc tác hoặc phụ gia khác... Sau khi trộn đều, keo được xả vào máy trải dùng hệ thống roller với rãnh khía có điều chỉnh được lượng trải keo. Để ép ván cốt, đa số dùng máy trải keo khổ 4 feet và khi ép ván mặt, đa số dùng máy 8 feet cho năng suất cao hơn.



Hình 86. Máy tráng keo

Ván mỏng sau khi trải keo cần nhanh chóng đưa vào bàn xếp ván hoặc băng tải xếp ván để đảm bảo không vượt quá thời gian mở của keo. Khi xếp ván cần tuân thủ nguyên tắc đối xứng qua lớp lõi và các mặt ván mỏng tiếp xúc nhau đều có keo. Các lớp liên kề nhau phải có chiều thớ gỗ vuông góc với nhau. Các lớp ván mỏng cần được trám vá đầy đủ, tránh khuyết thiếu ván hoặc chùng mí ván.



Hình 87. Băng chuyền xếp ván

Năng suất và chất lượng cũng như hiệu quả sản xuất của một dây chuyền phụ thuộc rất lớn vào công đoạn xếp ván. Ván sau khi xếp theo băng tải xong được cắt thành từng tấm và xếp thành chồng ván ở cuối băng chuyền. Ván xếp dạng bàn thì đã theo khổ ván, gồm nhiều tấm xếp chồng lên nhau. Chồng ván đã xếp sau đó có thể phơi thấm nước trong keo và sau đó đưa vào máy ép sơ bộ (ép nguội).

Tùy theo loại keo mà thời gian ép nguội sơ bộ khác nhau, trung bình khoảng 3 - 12h. Máy ép nguội có dạng ép từ dưới lên, có dạng ép từ trên xuống. Máy ép từ trên xuống có ưu điểm dễ phối ghép với hệ thống băng chuyền con lăn trong nhà máy, đưa chồng ván vào ra máy ép bằng xích tải.



Hình 88. Máy ép sơ bộ

Ván sau khi ép sơ bộ đã định hình, các tấm ván mỏng đã dính lại với nhau, tuy nhiên màng keo chưa polimerhoas hoàn toàn và được đưa ngay sang máy ép nhiệt. Trong quy trình sản xuất ván dán đa số sử dụng máy ép thủy lực nhiều tầng, gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt hoặc bằng dầu nhiệt. Máy ép nhiệt phổ biến 18 -20 tầng cho khả năng thao tác đưa ván vào ra bằng thủ công với tốc độ đóng bàn ép phù hợp. Các hệ thống máy ép nhiều tầng hơn cần sử dụng hệ thống vào ra ván tự động phức tạp hơn



Hình 89. Máy ép nhiệt dầu

Biểu đồ ép nhiệt bao gồm các thông số về nhiệt độ, thời gian, áp suất ép là các thông số công nghệ phụ thuộc nhiều yếu tố như chiều dày ván, loại gỗ, độ ẩm ván mỏng, loại keo, chu trình ép tự động hay thủ công.

Ván sau khi được ép nhiệt, màng keo đã đóng rắn được chuyển qua khâu tiếp theo là hoàn thiện ván.

e) Các công đoạn trong khâu hoàn thiện ván ép

Sau khi ép nhiệt, gỗ cần có thời gian làm nguội mới có thể tiếp tục xử lý. Cần gõ mặt gỗ để kiểm tra chất lượng (phương pháp điển hình kiểm tra chất lượng nhanh tại nhà máy), với những tấm ván đã ép chặt, đạt chất lượng, tiếng đanh và chắc. Sau đó, các công nhân cần bả, trám, xử lý những khuyết điểm trên mặt gỗ, chà nhám theo kích thước và dán mặt (nếu được yêu cầu)

Tùy thuộc yêu cầu sản phẩm các công đoạn trong khâu hoàn thiện ván khác nhau

- Ván bao bì: sau khi ép được làm nguội và đưa đi xén cạnh về kích thước yêu cầu và đưa đi đóng gói, lưu kho mà không cần hoàn thiện bề mặt

- Ván dán nội thất (Ván mặt Birch, Okume): Ván sau khi ép cốt được làm nguội trên dàn và lấy xuống đưa đi bả, vá làm bề mặt bằng các chất trám trít, chà nhám rồi đưa đi trải keo, ép mặt veneer rồi mới đi xén cạnh, đóng gói, lưu kho

- Ván dán làm ốp pha : Loại phủ phim PSF (Phenolic surface film) : Ván sau khi ép nóng được làm nguội, đưa đi trám trít sửa chữa bề mặt, chà nhám, xén cạnh ván rồi đưa đi ép phủ phim, xén cạnh phim, phủ keo cạnh ván rồi đưa đi đóng gói, lưu kho. Với loại ốp pha phủ keo thì sau khi ép nhiệt được làm nguội, trám trít sửa chữa bề mặt rồi chà nhám, xén cạnh và quét keo các mặt ván, các cạnh ván, ép nhiệt, chờ khô rồi đóng gói lưu kho.

1.2.2. Tính toán mặt bằng xưởng sản xuất keo dán công suất 3000 tấn/ năm

a) Khu vực sản xuất

Với yêu cầu đặt ra của dự án KHCN, trên cơ sở điều kiện cơ sở vật chất, hạ tầng kỹ thuật và thiết bị công nghệ tại Nhà máy chế biến gỗ ghép thanh hiện tại của Công ty CP Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh – Bắc Giang, báo cáo tư vấn lập Mô hình dây chuyền sản xuất ván dán với quy mô công suất 10000m³/năm, loại hình sản phẩm ván gỗ dán (HWPW-VC) sử dụng keo MUF - E1. M13 và keo MUF cho ván cấp chất lượng CARB - P2/E0/F*** với công nghệ phù hợp. Trước khi sử dụng trong quy trình sản xuất ván gỗ dán, gỗ và keo phải trải qua quá trình kiểm tra chất lượng để đảm bảo chỉ những chỉ tiêu nguyên liệu đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng cao mới được chấp nhận và sử dụng.

b) Lựa chọn sản phẩm

Kiểm tra ván gỗ bóc: Ván gỗ bóc được kiểm tra để xác định tính chất vật lý, độ ẩm và phân loại khuyết tật. Các thông số này quan trọng để đảm bảo ván bóc có chất lượng tốt và phù hợp cho quy trình sản xuất ván gỗ dán.

Kiểm tra keo CARB-P2/E0/F***: Keo ở điều kiện sẵn sàng được đưa vào sản xuất ván CARB-P2/E0/F*** cần đạt được các chỉ tiêu

*Bảng 81. Thông số kỹ thuật của keo CARB-P2/E0/F****

Chỉ tiêu đánh giá	Đơn vị tính	Đặc tính kỹ thuật
Màu sắc	-	Trắng
Hàm lượng Formaldehyde dư sau 24h	%	0,1 - 0,3
Hàm lượng khô	%	54 +-3
Độ nhớt sau khi tổng hợp	Trục đo số 4, mPa.s	14
Độ nhớt 30 ngày sau khi tổng hợp	Trục đo số 3, mPa.s	100 - 300
Độ pH sau khi tổng hợp		8 - 9
Độ pH 30 ngày sau khi tổng hợp		7,2 - 7,7
Thời gian sống	Ngày	15 - 30

c) Công suất dây chuyền

Để đạt được công suất 10.000m³/năm, tương đương là 28,6 m³/ngày (với 350 ngày làm việc) và được tính cho ván hoàn thiện với độ dày thông dụng 12mm, với thời gian hoạt động của nhà máy là 3 ca/ ngày (mỗi ca là 8 giờ), thời gian hoạt động trong ngày là 24 giờ.

Với công suất cần đạt là 28,6 m³/ngày, có thể sử dụng 1 máy ép nhiệt 18 khe, làm được tối đa 1 ngày là 30m³ gỗ thành phẩm hàng 12mm. Loại máy này trung bình 25 - 30 phút được 1 mẻ

Để đáp ứng công suất máy ép nhiệt, trước đó là giai đoạn ép sơ bộ (ép nguội) cần cung cấp đủ lượng ván để tiếp tục quy trình ép nhiệt. Để sản xuất được 28,6 m³ ván, cần tối thiểu 2 máy ép sơ bộ với công suất 1 lần ép tối đa được khoảng 100 tấm trong khoảng 3 - 5 tiếng.

Lượng keo cần dùng cho 1 tấm ván là 1,1kg trộn (100:30 = keo:bột mì)/ 1 lượt tráng keo 2 mặt ván bóc, hàng 12mm có 7 lớp ván, trong đó 4 lớp khô và 3 lớp keo, tương đương 1*3=3 kg keo nguyên cho 1 tấm ván. Định mức thông thường 1m³ ván gỗ dán cần 80kg keo nguyên. Vì thế, để sản xuất 28,6 m³ ván gỗ dán thành phẩm, cần 2288 kg keo được tổng hợp.

Lượng củi đốt dự tính khoảng 3 triệu/ 1 ngày

Lượng ván bóc dự tính 1,2 m³ để sản xuất được 1 m³ ván gỗ dán

3. Máy móc thiết bị cho dây chuyền sản xuất ván dán

Trong quá trình xây dựng mô hình sản xuất ván gỗ dán, việc lựa chọn và sử dụng các máy móc và thiết bị phù hợp là rất quan trọng để đảm bảo quá trình sản xuất diễn ra hiệu quả và đạt được chất lượng sản phẩm mong muốn.

1.2.3 Tính toán thiết bị sản xuất ván gỗ dán

a) Cơ sở tính toán :

+ Công suất xưởng sản xuất ván Dán 10.000 m³/năm

+ Định mức công suất máy : dựa vào tính toán và khảo sát thực tế sản xuất

b) Tính toán số máy

Bảng 82. Hệ thống, số lượng máy được chọn lọc

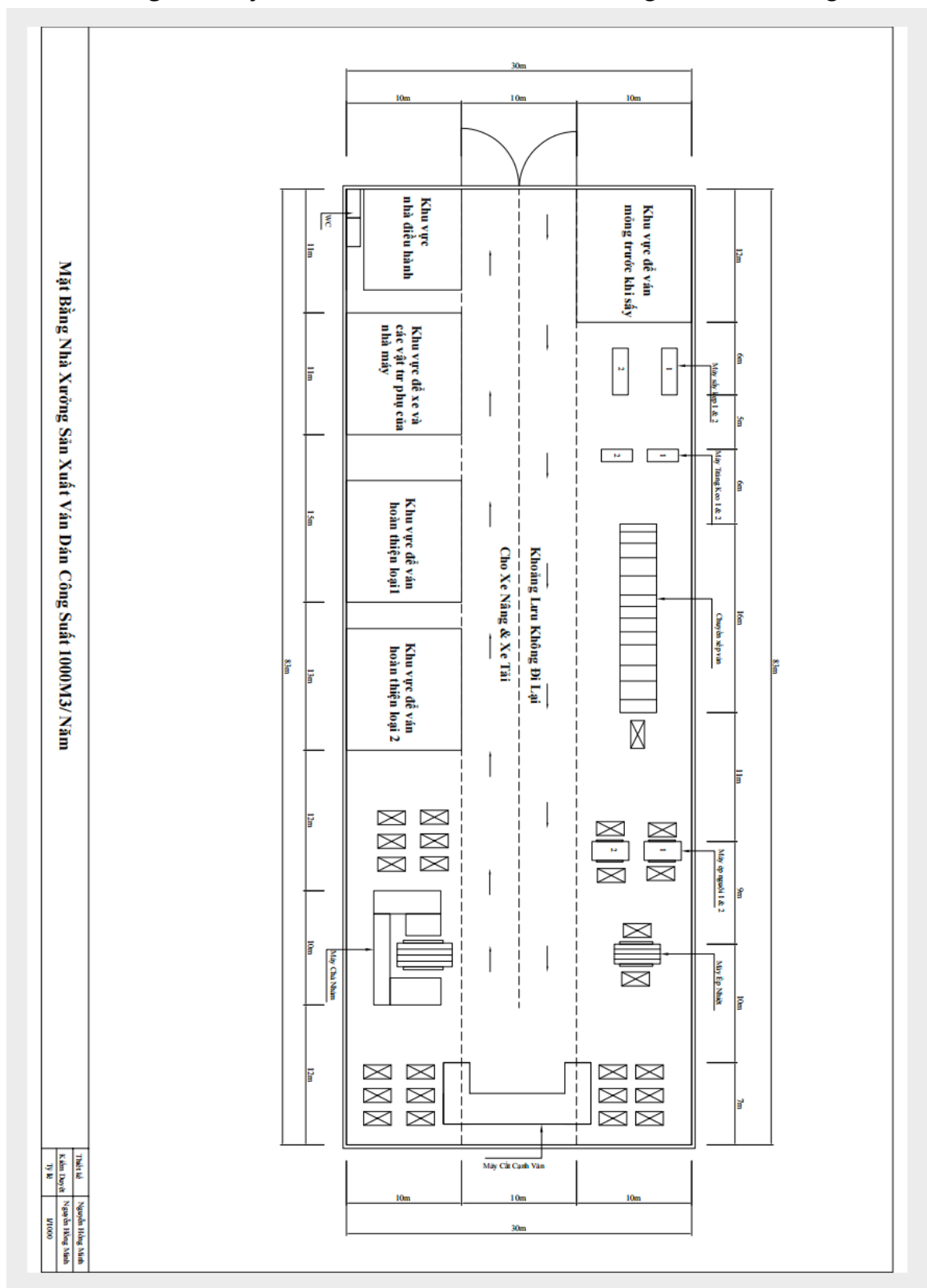
TT	Danh mục	Chức năng
I	Thiết bị chủ yếu	
1	Máy May ván bóc	- Lựa chọn 1 máy
2	Máy mài mí ván	- Lựa chọn 1 máy
3	Băng chuyền xếp ván	- Lựa chọn 1 hệ thống băng chuyền
4	Bàn nâng thủy lực	- Lựa chọn 1 máy
5	Bàn quay lật thủy lực	- Lựa chọn 1 máy
6	Hệ thống nổi hơi và hệ thống ống dẫn nhiệt	- Lựa chọn 1 hệ thống máy

7	Hệ thống Phòng cháy chữa cháy, hút bụi, thông gió	- Lựa chọn 1 hệ thống máy
8	Trạm điện 630kw, 1250kw, hệ thống điện	- Lựa chọn 1 hệ thống trạm điện
9	Xe nâng	- Lựa chọn 1 xe
10	Các máy công tác và phụ trợ khác	- Lựa chọn 1 bộ
11	Máy chà nhám	- Lựa chọn 1 máy
12	Máy ép Nguội	Lượng ván tráng keo máy ép nguội ép được là: $1,27 \times 2.5 \times 1.5 = 4.76 \text{ m}^3$ Lượng ván một máy ép nguội ép được trong một ngày(6h/mẻ) là: $4.76 \times 4 = 19,04 \text{ m}^3$ Số lượng ván cần ép trong một ngày $(10.000 : 350) \times 1.2 = 34,258 \text{ m}^3$ Vậy cần 2 máy ép nguội
13	Máy sấy kẹp	- Lượng ván bóc sấy được trong một mẻ trên máy sấy kẹp 10 khe: $1,27 \times 2,5 \times 0,03 \times 10 = 0.9525 \text{ m}^3$ - Thời gian một mẻ sấy của máy kẹp là : 1 h - Lượng ván bóc sấy được trong một ngày là: $0.9525 \times 24 = 22.86 \text{ m}^3$ - Vậy số máy sấy kẹp cần là 2 máy
14	Máy tráng keo	- Thể tích 1 tờ ván bóc trong một lần được tráng keo(5 s): $1,27 \times 0.64 \times 0,0017 = 0,00138176 \text{ m}^3$ - Thể tích ván bóc tráng keo trong một ngày 3 ca với 1 máy: $0.00138176 \times 17280 = 23,876 \text{ m}^3$ - Định mức NS : $0.99 \text{ m}^3 \text{ ván/h}$ - Số ngày làm việc/năm: 350 ngày - Số ca làm việc: 3 ca/ngày - Số giờ làm việc trong ca: 8 h

		- <i>Hệ số sử dụng máy: 0.9</i> - <i>Hệ số sử dụng thời gian: 0.8</i> - <i>Số giờ làm việc trong năm:</i> $T = 350 \times 3 \times 8 \times 0.72 = 5376 \text{ h}$ - <i>Lượng ván tráng được trong một năm</i> $5376 \text{ h} \times 0.99 = 5322 \text{ m}^3/\text{năm}$ - Định mức 1m³ ván dán(7 lớp) cần 1.2 m³ ván bóc trong đó 4 lớp ván bóc cầntráng keo 2 mặt . - <i>Số máy tráng keo cần: 2 máy</i>
15	Máy ép nhiệt 18 tầng	- <i>Định mức NS : 1.67 m³ ván ép/h</i> - <i>Kích thước ván 1,25 x 2,48 x 0,012</i> - <i>Số ngày làm việc/năm: 350 ngày</i> - <i>Số ca làm việc: 3 ca/ngày</i> - <i>Số giờ làm việc trong ca: 8 h</i> - <i>Hệ số sử dụng máy: 0.9</i> - <i>Hệ số sử dụng thời gian: 0.8</i> - <i>Số giờ làm việc trong năm:</i> $T = 350 \times 3 \times 8 \times 0.72 = 6048 \text{ h}$ - <i>Lượng ván ép được trong một năm</i> $6048 \text{ h} \times 1.67 = 10.124 \text{ m}^3/\text{năm}$ - <i>Số máy ép cần: 2 máy</i>

1.2.4 Bản vẽ thiết kế mặt bằng xưởng

Trên cơ sở các tính toán thiết kế mô hình sản xuất và qui trình sản xuất nêu trên, mô hình mặt bằng nhà máy sản xuất được thể hiện như trong Sơ đồ mặt bằng như sau:



Hình 90. Sơ đồ mặt bằng nhà máy sản xuất ván gỗ dán CARB - P2/E0/F*
qui mô 10000m³/năm**

1.2.5 Ảnh hưởng của điều kiện khí hậu vùng tới kỹ thuật sản xuất

Tỉnh Bắc Giang nằm ở khu vực Đông Bắc Bộ, Việt Nam, có điều kiện khí hậu và thủy văn đặc trưng của vùng đồng bằng và trung du Bắc Bộ. Dưới đây là thông tin về khí hậu và thủy văn của tỉnh Bắc Giang:

1. Điều kiện khí hậu

Bắc Giang có khí hậu nhiệt đới gió mùa, với đặc điểm là mùa hè nóng ẩm và mùa đông lạnh khô. Cụ thể:

Mùa hè: Từ tháng 5 đến tháng 9, nhiệt độ trung bình dao động từ 28°C đến 36°C. Đây là thời kỳ có mưa nhiều, đặc biệt là trong các tháng 6-8, với lượng mưa lớn do ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam.

Mùa đông: Từ tháng 11 đến tháng 2, nhiệt độ trung bình khoảng 14°C đến 22°C. Mùa đông ở Bắc Giang thường khô, lạnh, với một số đợt rét đậm. Mưa ít trong mùa đông, nhưng có thể có những đợt mưa nhỏ và sương mù.

Nhiệt độ trung bình: Năm, nhiệt độ trung bình khoảng 23°C.

Lượng mưa: Tổng lượng mưa hàng năm vào khoảng 1.600 - 1.800 mm. Mùa mưa tập trung từ tháng 5 đến tháng 9.

2. Điều kiện thủy văn

Nguồn nước: Bắc Giang có mạng lưới sông ngòi tương đối dày đặc, với các sông chính như sông Thương, sông Cầu, sông Lục Nam và các con sông nhánh. Những sông này cung cấp nước cho sản xuất nông nghiệp, thủy lợi và sinh hoạt của người dân trong tỉnh.

Sông Thương: Chảy qua khu vực phía Nam tỉnh, là nguồn cung cấp nước quan trọng cho sản xuất và sinh hoạt.

Sông Cầu: Ở phía Bắc và Tây Bắc tỉnh, cung cấp nước cho khu vực này.

Sông Lục Nam: Là con sông lớn chạy qua khu vực phía Đông Bắc tỉnh.

Chế độ thủy văn: Chế độ thủy văn của Bắc Giang chịu ảnh hưởng chủ yếu của mưa và mùa khô. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 9, lượng mưa lớn làm gia tăng mực nước các con sông, trong khi mùa khô (tháng 11 đến tháng 3) mực nước giảm, có thể xảy ra tình trạng khô cạn ở một số đoạn sông.

Tình hình lũ lụt: Bắc Giang có thể gặp tình trạng lũ lụt trong mùa mưa, đặc biệt là ở các khu vực ven sông Thương, sông Cầu và các sông nhánh khác. Mưa lớn và nước từ các con sông có thể gây ngập lụt, ảnh hưởng đến đời sống và sản xuất của người dân.

3. Tình hình thiên tai

Mưa lớn, bão và lũ lụt là những yếu tố khí hậu thủy văn chính có thể ảnh hưởng đến tỉnh Bắc Giang, gây thiệt hại về nông nghiệp, cơ sở hạ tầng và đời sống dân sinh. Tỉnh cũng có thể gặp gió lạnh trong mùa đông.

4. Biến đổi khí hậu

Bắc Giang, giống như nhiều khu vực khác, cũng đang phải đối mặt với các tác động của biến đổi khí hậu, bao gồm gia tăng tần suất và cường độ của các đợt mưa bão, nhiệt độ cao trong mùa hè và rét đậm trong mùa đông.

Thông tin này chỉ mang tính chất khái quát, nếu bạn cần chi tiết hơn về các yếu tố cụ thể, như số liệu mưa, nhiệt độ theo từng tháng hoặc các tác động cụ thể của khí hậu đến các ngành kinh tế tại Bắc Giang, tôi có thể cung cấp thêm.

2.NỘI DUNG IV.2. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN SỬ DỤNG KEO NHIỆT RẮN CỦA DỰ ÁN, SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN ĐẠT TIÊU CHUẨN E1 VÀ CARB - P2 /E0-F***

2.1. ĐIỀU KIỆN CƠ SỞ SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN MUF – CARB P2/E0/E1/F***

2.1.1. Mô tả sơ bộ thông tin

Quy trình sản xuất ván gỗ dán sử dụng keo Melamine Urea Formaldehyde (MUF) được xây dựng dựa trên kết quả của tiến bộ kỹ thuật MUF - E1. M13 và nghiên cứu MUF (CARB-P2/E0/F***)

Quy trình thực nghiệm được thực hiện với hệ thống trang thiết bị đáp ứng quy mô 10 000 m³ ván gỗ dán/năm có sẵn có ở đơn vị phối hợp của dự án (Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh - Bắc Giang)

Công ty cổ phần xây dựng và thương mại Hưng Thịnh; được đăng ký lần đầu ngày 09/10/2018, đơn vị chuyên sản xuất các mặt hàng về gỗ ván ép công nghiệp làm từ các loại gỗ rừng trồng như keo, bạch đàn,... Sản phẩm ván gỗ dán của công ty sử dụng các loại veneer Birch, bingtagor, film PF,... và các loại keo nhiệt rắn gốc formaldehyde. Các sản phẩm của công ty chủ yếu xuất khẩu ra các nước như Mỹ, EU, Hàn Quốc, Nhật Bản,... và khách hàng trong nước.

Công ty có nhà máy sản xuất ván gỗ dán với tổng diện tích khoảng 30.000 m²², có địa chỉ tại Thôn Cầu Gỗ, Xã Tiên Lục, Huyện Lạng Giang, Tỉnh Bắc Giang cùng đội ngũ cán bộ công nhân viên trên 100 người có trình độ và kỹ thuật lành nghề đã đáp ứng được mọi yêu cầu mà khách hàng mong muốn. Sản lượng sản xuất có thể đạt hàng tháng tới mức 1000 - 2.000 m³³.

Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh cam kết phối hợp với dự án để thực hiện các công việc:

- Các hoạt động nghiên cứu, khảo nghiệm, hoàn thiện công nghệ, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB P2/ E0 - F***.
- Nhận chuyển giao công nghệ ứng dụng keo MUF chất lượng cao của dự án cho sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu
- Hỗ trợ các thiết bị, máy móc sẵn có của nhà máy sản xuất ván dán hiện có và lực lượng cán bộ kỹ thuật, công nhân của công ty trong các hoạt động nghiên cứu, xây dựng mô hình và sản xuất thử nghiệm.
- Đóng góp vốn để đầu tư nguyên vật liệu, năng lượng và nhân lực để triển khai sản xuất thử nghiệm sản phẩm keo MUF của dự án cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn xuất khẩu E1 và CARB P2/ E0 - F***.

Hệ thống trang thiết bị sản xuất ván gỗ dán của công ty có thể phục vụ dự án gồm có:

Công ty có nhà máy sản xuất ván gỗ dán với tổng diện tích khoảng 30.000 m²². Nhà máy của công ty được trang bị hệ thống trang thiết bị hiện đại có thể đáp ứng sản xuất với công suất hàng tháng tới mức 1000 - 2.000 m³. Tổng đầu tư của cho nhà máy Ván gỗ dán Hưng Thịnh - Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh đã ở mức sấp xỉ 100 tỷ b)

2.2.2 Sơ đồ quy trình công nghệ

Một sơ đồ quy trình công nghệ điển hình sản xuất ván gỗ dán đạt cấp chất lượng CARB-P2/E0/F*** thông thường như sau:



Hình 91. Sơ đồ quy trình sản xuất ván gỗ dán E1 và CARB-P2/E0/F* xuất khẩu**

Các công đoạn trong khâu tạo ván ép



Hình 92. Băng chuyền xếp ván



Hình 93. Máy ép nhiệt dầu

2.2. SƠ BỘ TÍNH TOÁN QUÁ TRÌNH

Nguyên vật liệu chiếm một phần lớn trong tổng chi phí sản xuất. Đặc biệt với sản phẩm như ván gỗ dán, việc nắm bắt chi tiết về chi phí nguyên vật liệu là cần thiết để lựa chọn công nghệ sản xuất tối ưu. Chi phí nguyên vật liệu bao gồm:

Giá nguyên vật liệu: Điểm xuất phát là việc xác định chi phí mua sắm cho từng hạng mục nguyên vật liệu. Điều này nên bao gồm giá ban đầu và các khoản phụ thu, như thuế, phí vận chuyển, và các loại phí khác.

Nhu cầu về nguyên vật liệu: Để chế tạo một đơn vị sản phẩm cụ thể (như 1m³ gỗ thành phẩm), chúng ta cần xác định lượng chất liệu cụ thể yêu cầu cho việc này.

Sự thay đổi về giá cả: Biến động giá của nguyên vật liệu, do các yếu tố như mùa vụ, tình hình cạnh tranh hoặc thay đổi kinh tế, có thể ảnh hưởng đến chi phí. Dự báo những biến động này sẽ giúp doanh nghiệp lên kế hoạch và điều chỉnh theo.

Mất mát và hư hỏng: Một tỷ lệ của nguyên vật liệu có thể bị hao tổn trong sản xuất. Tỷ lệ lỗi là 5%, cho phần nguyên vật liệu bị lãng phí.

Các khoản phụ thu liên quan: Một số chất liệu cần được chuẩn bị trước khi sử dụng hoặc cần phải được sử dụng trong điều kiện đặc biệt, như nhiệt độ hoặc độ ẩm. Điều này có thể làm tăng thêm

Khi đã xác định và tính toán chi phí cho mỗi yếu tố trên, bài nghiên cứu đã đưa ra dự toán cho chi phí nguyên vật liệu cho 1m³ gỗ như dưới đây:

Bảng 83. Dự toán chi phí nguyên vật liệu cho 1m³ gỗ

VẬT TƯ	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
Ván mỏng mua ngoài, ván độn xô	m ³	1.20	2,700	3,240
Keo MUF	kg	80.00	10.0	800
Bột Mì	kg	28.84	11	317
Băng nhám, lưỡi cưa, dụng cụ tiêu hao	m ³	1	25	25
Vật tư đóng gói : Carton, Đai sắt, ke góc, kẹp, pallet...,)	1000 đ	1	60	60
Chi phí dầu chạy xe nâng	1000 đ	1	10	10
Chi phí điện cho sx	1000 đ	1	100	100
Chi phí nhiên liệu đốt cho nồi hơi, bao gồm cả sấy	1000 đ	1	150	150
Cộng				4.702

Đơn vị tính: 1000 đồng

Như vậy giá nguyên liệu tạo thành với công nghệ keo CARB-P2/E0/F* sẽ có giá thấp hơn (10% phần nguyên liệu keo) giá thành nguyên liệu tạo ván so với việc doanh nghiệp sử dụng keo dán bán trên thị trường**

2.3. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ TỔNG DỰ ÁN ĐẦU TƯ SẢN XUẤT

2.3.1. Chi phí nhà xưởng

Để xây dựng nhà xưởng sản xuất ván gỗ dán với công suất 10.000 m³/năm, việc triển khai một dự án chi tiết và cơ cấu chặt chẽ là rất cần thiết, cần phải chú ý đến nhiều yếu tố như sau:

- Xác định nhu cầu và mục tiêu:
- + Xác định diện tích nhà xưởng cần thiết cho việc sản xuất, lưu trữ nguyên liệu, khu vực kiểm tra chất lượng, và khu vực đóng gói. Diện tích tối thiểu cần có là 2500m² phần nhà xưởng, diện tích sân bãi và 1 hệ thống công trình công cộng.
- + Ước lượng không gian cho các khu vực phụ trợ như văn phòng, nhà vệ sinh, và khu ăn uống cho công nhân.
- Chọn vị trí:
- + Phải dễ dàng vận chuyển nguyên liệu và sản phẩm hoàn thiện.
- + Phải tiện lợi cho việc tuyển dụng và di chuyển của công nhân.
- + Đảm bảo sẵn có nguồn cung cấp nước và điện đủ cho nhu cầu sản xuất.
- Thiết kế nhà xưởng:
- + Kết hợp với một công ty kiến trúc hoặc chuyên gia thiết kế nhà xưởng để lập ra một bản thiết kế chi tiết, tối ưu cho quy trình sản xuất và đảm bảo an toàn.
- + Phải tính toán kỹ lưỡng việc sắp xếp máy móc, dây chuyền sản xuất, và khu vực lưu trữ để tối ưu hóa quá trình sản xuất.
- Xây dựng:
- + Lựa chọn nhà thầu uy tín và có kinh nghiệm trong việc xây dựng nhà xưởng công nghiệp.
- + Giám sát quá trình xây dựng, đảm bảo rằng mọi thứ đều được thực hiện theo bản thiết kế và tiêu chuẩn an toàn.
- Lắp đặt thiết bị và máy móc:
- + Lựa chọn nhà cung cấp máy móc và thiết bị chất lượng.
- + Giám sát việc lắp đặt để đảm bảo máy móc hoạt động hiệu quả và an toàn.

Để giảm bớt gánh nặng chi phí đầu tư đất đai, xây dựng nhà xưởng và thời gian xin cấp phép dự án. Dự án lựa chọn phương án thuê mặt bằng nhà xưởng hiện có ở khu vực xã Tiên Lục, huyện Lạng Giang, tỉnh Bắc Giang. Giá thuê xưởng tại thời điểm hiện nay ở khu vực trung bình sẽ là 50.000.000VNĐ/tháng đã bao gồm đầy đủ 2500m² nhà xưởng sản xuất, sân nguyên liệu và hệ thống điện chiếu sáng, khu vực nhà vệ sinh công cộng cho công nhân. Chi phí cho 1 năm dự tính là 600.000.000 đồng.

2.3.2 Chi phí mua sắm máy móc thiết bị

Đầu tiên, ta cần phải liệt kê chi tiết danh mục máy móc và thiết bị cần thiết. Điều này giúp đảm bảo rằng nhà máy sẽ được trang bị đầy đủ và phù hợp các loại công

cụ và trang thiết bị, hỗ trợ quy trình sản xuất đạt mức công suất 10.000m³/năm và đạt theo tiêu chuẩn chất lượng mong muốn.

Tiếp theo là việc định hình và dự toán chi phí liên quan đến việc sở hữu và vận hành các thiết bị này. Những chi phí này không chỉ bao gồm khoản đầu tư ban đầu, mà còn liên quan đến các chi phí vận hành, bảo quản và sửa chữa trong quá trình hoạt động.

Khoản đầu tư ban đầu: Đây là chi phí mà chúng ta sẽ phải chi trả ngay từ đầu để mua sắm máy móc và các trang thiết bị cần thiết cho việc sản xuất. Việc tập trung đầu tư vào các thiết bị tiên tiến và chất lượng sẽ đảm bảo hiệu suất làm việc tốt hơn và giảm thiểu nguy cơ gặp sự cố.

Chi phí vận hành và duy trì: Đây là những khoản chi phí liên tục và bao gồm việc đào tạo nhân viên, chi phí hàng năm như năng lượng, nguyên liệu, vận chuyển, cũng như việc bảo dưỡng và sửa chữa. Đảm bảo rằng máy móc và thiết bị được bảo quản tốt và hoạt động mượt mà là chìa khóa để duy trì quá trình sản xuất ổn định và hạn chế rủi ro do sự cố.

Sau đây là bảng danh mục những máy móc thiết bị cần thiết và chi phí dự tính:

Bảng 84. Danh mục những máy móc thiết bị cần thiết và chi phí dự tính

Đơn vị tính: 1000Đ

Hạng mục	Số lượng	Giá đơn vị	Thành tiền
Xưởng SX ván dán	15		7,731,000
Máy sấy kẹp	2	180,000	360,000
Máy mài mí ván	1	220,000	220,000
Máy khuấy nguyên liệu	1	10,000	10,000
Máy tráng keo điện tử	2	150,000	300,000
Băng chuyền xếp ván	1	260,000	260,000
Máy ép nguội	2	320,000	640,000
Máy ép nhiệt 18 khe	1	1,600,000	1,600,000
Máy cưa xén cạnh	1	230,000	230,000
Bàn nâng thủy lực	1	22,000	22,000
Bàn quay lật thủy lực	1	30,000	30,000
Máy ép nhiệt mặt veneer	1	600,000	600,000
Máy chà nhám	1	450,000	450,000
Hệ thống nồi hơi và hệ thống ống dẫn nhiệt	1	800,000	800,000
Hệ thống Phòng cháy chữa cháy, hút bụi, thông gió	1	900,000	900,000
Trạm điện 630kw, 1250kw, hệ thống điện	1	839,000	839,000
Các máy công tác và phụ trợ khác	1	120,000	120,000
Xe nâng	1	350,000	350,000
III, Chi phí sửa chữa nhỏ		200,000	200,000

Hạng mục	Số lượng	Giá đơn vị	Thành tiền
IV, Chi phí đào tạo, cán bộ QLSX, công nhân chuyển giao công nghệ		100,000	100,000
V. Chi phí máy thiết bị văn phòng tt		70,000	70,000
Tổng			8,101,000

2.3.3. Chi phí quản lý dự án và chi phí tư vấn

Chi phí quản lý dự án

Chi phí tư vấn

Chi phí dự phòng và chi phí khác

2.4..ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ DỰ ÁN ĐẦU TƯ SẢN XUẤT

2.4.1 Chi phí nguyên vật liệu

Nguyên vật liệu chiếm một phần lớn trong tổng chi phí sản xuất. Đặc biệt với sản phẩm như ván gỗ dán, việc nắm bắt chi tiết về chi phí nguyên vật liệu là cần thiết để lựa chọn công nghệ sản xuất tối ưu. Chi phí nguyên vật liệu bao gồm:

Giá nguyên vật liệu: Điểm xuất phát là việc xác định chi phí mua sắm cho từng hạng mục nguyên vật liệu. Điều này nên bao gồm giá ban đầu và các khoản phụ thu, như thuế, phí vận chuyển, và các loại phí khác.

Nhu cầu về nguyên vật liệu: Để chế tạo một đơn vị sản phẩm cụ thể (như 1m³ gỗ thành phẩm), chúng ta cần xác định lượng chất liệu cụ thể yêu cầu cho việc này.

Sự thay đổi về giá cả: Biến động giá của nguyên vật liệu, do các yếu tố như mùa vụ, tình hình cạnh tranh hoặc thay đổi kinh tế, có thể ảnh hưởng đến chi phí. Dự báo những biến động này sẽ giúp doanh nghiệp lên kế hoạch và điều chỉnh theo.

Mất mát và hư hỏng: Một tỷ lệ của nguyên vật liệu có thể bị hao tổn trong sản xuất. Tỷ lệ lỗi là 5%, cho phần nguyên vật liệu bị lãng phí.

Các khoản phụ thu liên quan: Một số chất liệu cần được chuẩn bị trước khi sử dụng hoặc cần phải được sử dụng trong điều kiện đặc biệt, như nhiệt độ hoặc độ ẩm. Điều này có thể làm tăng thêm

Khi đã xác định và tính toán chi phí cho mỗi yếu tố trên, bài nghiên cứu đã đưa ra dự toán cho chi phí nguyên vật liệu cho 1m³ gỗ như dưới đây:

Bảng 85. Dự toán cho chi phí nguyên vật liệu cho 1m³ gỗ

VẬT TƯ	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
Ván mỏng mua ngoài, ván độn xô	m ³	1.20	2,700	3,240
Keo MUF	kg	80.00	10.0	800
Bột Mì	kg	28.84	11	317
Băng nhám, lưỡi cưa, dụng cụ tiêu hao	m ³	1	25	25
Vật tư đóng gói : Carton, Đai sắt,	1000 đ	1	60	60

VẬT TƯ	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
ke góc, kẹp, pallet...,)				
Chi phí dầu chạy xe nâng	1000 đ	1	10	10
Chi phí điện cho sx	1000 đ	1	100	100
Chi phí nhiên liệu đốt cho nồi hơi, bao gồm cả sấy	1000 đ	1	150	150
Cộng				4.702

Đơn vị tính: 1000 đồng

Chi phí điện, nước, nhiên liệu

Chi phí điện, nước và nhiên liệu thường chiếm một phần đáng kể trong tổng chi phí vận hành của một cơ sở sản xuất. Chúng tác động trực tiếp đến hiệu quả kinh tế của một dự án và có thể biến đổi dựa trên giá cả thị trường, công nghệ và hiệu quả sử dụng. Đánh giá chi phí điện, nước và nhiên liệu:

Điện:

- + Giá điện: Phụ thuộc vào giá cả từ nhà cung cấp điện và cấu trúc giá điện theo từng khu vực.
- + Mức tiêu thụ: Dựa trên quy mô và công nghệ sản xuất, cần xác định bao nhiêu điện năng cần thiết cho mỗi đơn vị sản phẩm.
- + Hiệu quả thiết bị: Sử dụng thiết bị hiện đại và tiết kiệm năng lượng có thể giảm tiêu thụ điện và giảm chi phí.

Nước:

- + Giá nước: Phụ thuộc vào giá cung cấp nước tại khu vực sản xuất.
- + Mức tiêu thụ: Đối với quy trình nào đòi hỏi nước như làm mát, làm sạch hoặc là thành phần trong sản phẩm, cần xác định lượng nước cần thiết.
- + Tái chế và tái sử dụng: Việc tái sử dụng nước có thể giảm tiêu thụ và giảm chi phí.

Nhiên liệu:

- + Giá nhiên liệu: Phụ thuộc vào giá thị trường, loại nhiên liệu sử dụng (dầu, gas, than, ...).
- + Mức tiêu thụ: Dựa trên quy mô sản xuất và thiết bị sử dụng, cần xác định bao nhiêu nhiên liệu cần thiết cho mỗi đơn vị sản phẩm.
- + Hiệu quả thiết bị: Sử dụng máy móc và thiết bị hiện đại, hiệu quả có thể giảm tiêu thụ nhiên liệu.

Với công suất dự kiến:

Bảng 86. Chi phí điện, nước, nhiên liệu với công suất dự kiến

Năm	Công suất dự kiến		CP Nguyên Liệu chính	CP Vật tư phụ + năng lượng
	Ngày	Năm		
1	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
2	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
3	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
4	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
5	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
6	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
7	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
8	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
9	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
10	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
11	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
12	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
13	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
14	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
15	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
16	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
17	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
18	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
19	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828
20	28.57	10,000	43,570,221	3,449,828

Đơn vị tính: 1000 đồng

Dự tính chi phí sản xuất trong các năm tới, với công suất 10000m³/năm như sau, giả định giá các nguyên vật liệu không có sự thay đổi lớn, giữ nguyên mức giá so với năm 2023:

Bảng 87. Dự tính chi phí sản xuất trong các năm tới, với công suất 10000m³/năm

Năm		Thành tiền(1000 VNĐ)			
Đơn giá		Ván mỏng	Keo dán	Bột mỳ	Cộng
2023	0	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2024	1	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2025	2	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221

Năm		Thành tiền(1000 VNĐ)			
Đơn giá		Ván mỏng	Keo dán	Bột mỳ	Cộng
2026	3	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2027	4	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2028	5	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2029	6	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2030	7	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2031	8	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2032	9	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2033	10	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2034	11	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2035	12	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2036	13	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2037	14	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2038	15	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2039	16	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2040	17	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2041	18	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2042	19	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221
2037	20	32,398,380	7,999,600	3,172,241	43,570,221

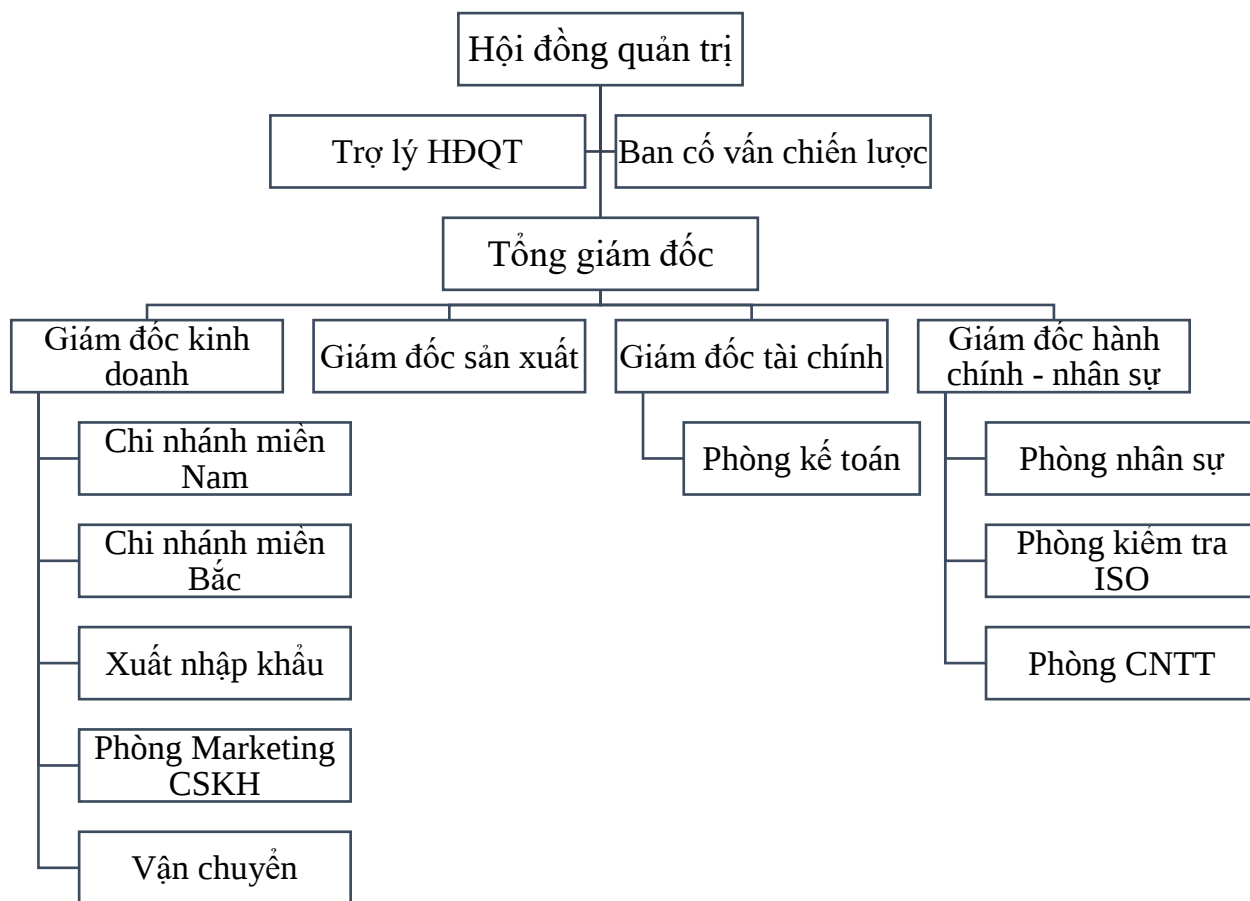
Đơn vị tính: 1000 đồng

2.4.2 Chi phí nhân công

Bộ máy quản lý

Trong giai đoạn xây dựng, Công ty Cổ phần xây dựng và thương mại Hưng Thịnh – Bắc Giang tổ chức thực hiện dự án theo hình thức chủ đầu tư tự thực hiện với sự tham gia của tư vấn quản lý dự án.s

Trong giai đoạn khai thác dự án, sơ đồ tổ chức công ty Hưng Thịnh – Bắc Giang hiện tại sẽ được củng cố để đảm bảo. Hình sau đây thể hiện rõ cơ cấu quản lý của công ty, phản ánh quan hệ giữa các bộ phận sản xuất, nghiệp vụ và lãnh đạo



Hình 94. Cơ cấu quản lý của công ty

Cơ cấu Quản trị - Giám sát : Hội đồng quản trị là cơ quan quyền lực cao nhất đề ra những chính sách phát triển Công ty, thông qua các kế hoạch và báo cáo nhằm thực hiện chức năng giám sát của mình

Cơ cấu điều hành : Được giao cho Tổng giám đốc toàn quyền điều hành công việc hàng ngày.

Các bộ phận trực tiếp sản xuất

Các bộ phận hỗ trợ : Các phòng ban chức năng như Kinh doanh, Xuất nhập khẩu, Vận chuyển ...Ngoài ra có thể tổ chức các bộ phận thích hợp khác trong quá trình tùy theo sự phát triển của Công ty và hoàn cảnh sản xuất kinh doanh cụ thể.

Bảng sau đây thể hiện rõ cơ cấu quản lý của công ty, phản ánh quan hệ giữa các bộ phận sản xuất, nghiệp vụ và lãnh đạo : **Cơ cấu Quản trị - Giám sát :** Hội đồng quản trị là cơ quan quyền lực cao nhất đề ra những chính sách phát triển Công ty, thông qua các kế hoạch và báo cáo nhằm thực hiện chức năng giám sát của mình **Cơ cấu điều hành :** Được giao cho Tổng giám đốc toàn quyền điều hành công việc hàng ngày. **Các bộ phận trực tiếp sản xuất** Trang 11 / 27 **Các bộ phận hỗ trợ :** Các phòng ban chức năng như Kinh doanh, Xuất nhập khẩu, Vận chuyển ...Ngoài ra có thể tổ chức các bộ phận thích hợp khác trong quá trình tùy theo sự phát triển của Công ty và hoàn cảnh sản xuất kinh doanh cụ thể.

Nhu cầu nhân sự

Nhu cầu năng lực dự kiến cho năm đầu khi nhà máy đi vào hoạt động. Nhà máy hoạt động máy chủ đạo là máy ép nhiệt 3 ca/ngày cần 28 lao động liên quan trong nhà máy. Trước khi đi vào dự án, số cán bộ quản lý và một số công nhân đứng máy chính trên chuyên sản xuất cần được đào tạo.

Ngoài ra để duy trì được sức cạnh tranh của sản phẩm trên thị trường, phải áp dụng công nghệ mới, đa dạng hóa mặt hàng. Công ty coi trọng vấn đề đào tạo, nâng cao tay nghề cho cán bộ công nhân viên của mình, và sẽ dành một đầu tư đáng kể cho đào tạo ở nước ngoài, không chỉ sản xuất mà còn về quản lý, có trình độ kinh doanh quốc tế.

Bảng 88. Chi phí nhân công dự tính

Khu vực làm việc	Trình độ	Số lượng	Mức lương 1 công
Bộ phận Quản lý	Trung cấp	2	375
Lao động gián tiếp	Lành nghề	1	325
Công nhân trực tiếp	Có nghề	28	250
Tổng cộng		31	

Đơn vị tính: 1000 đồng

Với 350 công 1 năm, chi phí nhân công qua các năm như sau:

Bảng 89. Chi phí nhân công qua các năm

Năm		Lương trực tiếp	Lương gián tiếp	Lương Q lý	Cộng lương	BH	Ăn ca	TỔNG (đã gồm bảo hiểm)
2024	1	2,450,000	113,750	350,000	2,913,750	757,575	271,250	3,942,575
2025	2	2,523,500	117,163	360,500	3,001,163	780,302	271,250	4,052,715
2026	3	2,599,205	120,677	371,315	3,091,197	803,711	271,250	4,166,159
2027	4	2,677,181	124,298	382,454	3,183,933	827,823	271,250	4,283,006
2028	5	2,757,497	128,027	393,928	3,279,451	852,657	271,250	4,403,359
2029	6	2,840,221	131,867	405,746	3,377,835	878,237	271,250	4,527,322
2030	7	2,925,428	135,823	417,918	3,479,170	904,584	271,250	4,655,004
2031	8	3,013,191	139,898	430,456	3,583,545	931,722	271,250	4,786,517
2032	9	3,103,587	144,095	443,370	3,691,051	959,673	271,250	4,921,975
2033	10	3,196,694	148,418	456,671	3,801,783	988,464	271,250	5,061,496
2034	11	3,292,595	152,870	470,371	3,915,836	1,018,117	271,250	5,205,204

Năm		Lương trực tiếp	Lương gián tiếp	Lương Q lý	Cộng lương	BH	Ăn ca	TỔNG (đã gồm bảo hiểm)
2035	12	3,391,373	157,457	484,482	4,033,311	1,048,661	271,250	5,353,222
2036	13	3,493,114	162,180	499,016	4,154,311	1,080,121	271,250	5,505,682
2037	14	3,597,908	167,046	513,987	4,278,940	1,112,524	271,250	5,662,715
2038	15	3,705,845	172,057	529,406	4,407,308	1,145,900	271,250	5,824,458
2039	16	3,817,020	177,219	545,289	4,539,528	1,180,277	271,250	5,991,055
2040	17	3,931,531	182,535	561,647	4,675,713	1,215,685	271,250	6,162,649
2041	18	4,049,477	188,011	578,497	4,815,985	1,252,156	271,250	6,339,391
2042	19	4,170,961	193,652	595,852	4,960,464	1,289,721	271,250	6,521,435
2043	20	4,296,090	199,461	613,727	5,109,278	1,328,412	271,250	6,708,941

Đơn vị tính: 1000 đồng

2.4.3. Chi phí sửa chữa, bảo trì máy móc và các khoản chi chi khác

Chi phí sửa chữa, bảo trì máy móc và các khoản chi khác đều có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo quá trình sản xuất diễn ra một cách liên tục và hiệu quả. Việc duy trì và cải tiến thiết bị là yếu tố quan trọng giúp tối ưu hóa hiệu suất và giảm thiểu nguy cơ hỏng hóc, gây gián đoạn quá trình sản xuất.

Đánh giá chi phí sửa chữa, bảo trì và các khoản chi khác:

Sửa chữa và bảo trì máy móc:

- + Lịch trình bảo trì: Đối với một số máy móc, việc bảo trì định kỳ (như thay dầu, kiểm tra phụ tùng) là cần thiết để đảm bảo chúng hoạt động hiệu quả.
- + Chi phí phụ tùng: Phụ tùng thay thế như bộ lọc, dây đai, ròng rọc có thể cần thiết khi sửa chữa.
- + Nhân công: Cần chi trả cho nhân viên kỹ thuật hoặc nhà cung cấp dịch vụ ngoài để thực hiện công việc bảo trì.

Mua sắm và nâng cấp thiết bị:

- + Đôi khi, thay vì sửa chữa, việc mua thiết bị mới hoặc nâng cấp có thể là một giải pháp tốt hơn từ góc độ kinh tế và hiệu suất.

Các khoản chi khác như:

- + Dịch vụ tiện ích: Dịch vụ vệ sinh, an ninh, thu gom rác, và các dịch vụ khác cần cho hoạt động sản xuất.
- + Bảo hiểm: Bảo hiểm cho máy móc, thiết bị và nhà xưởng giúp bảo vệ tài sản trước các rủi ro như hỏa hoạn, hư hỏng.
- + Chi phí giấy tờ, cấp phép: Có thể có các khoản phí liên quan đến việc cấp phép sản xuất, giấy tờ hợp quy.

Mỗi năm, chi phí dự tính của 2 mục này là 200.000.000Đ, ước tính trong 20 năm sản xuất

Bảng 90. Chi phí sửa chữa, bảo trì máy móc và các khoản chi chi khác trong 20 năm sản xuất

Năm	Chi phí sửa chữa, bảo trì	Chi khác
2024-2043	100.000	100.000
Tổng cộng	2.000.000	2.000.000

Đơn vị tính: 1000 đồng

2.4.4 Tổng chi phí trực tiếp và nhu cầu vốn lưu động

Nhu cầu vốn lưu động liên quan đến số tiền mà một doanh nghiệp cần có sẵn để đảm bảo hoạt động kinh doanh hàng ngày diễn ra một cách trơn tru. Nhu cầu vốn lưu động thường phản ánh khả năng của doanh nghiệp trong việc quản lý dòng tiền và đảm bảo rằng nó có đủ tài nguyên để đáp ứng các nghĩa vụ tài chính ngắn hạn.

Nếu nhu cầu vốn lưu động không được đáp ứng đúng lúc, doanh nghiệp có thể phải đối mặt với các vấn đề như không đủ tiền mua nguyên vật liệu, trả lương nhân viên hoặc đáp ứng các nghĩa vụ khác. Do đó, việc hiểu rõ và quản lý nhu cầu vốn lưu động là cực kỳ quan trọng.

Đánh giá nhu cầu vốn lưu động cho việc sản xuất

Nguyên vật liệu và hàng tồn kho:

- + Tính toán số tiền cần thiết để mua nguyên vật liệu.
- + Xác định giá trị hàng tồn kho tối thiểu cần duy trì để đáp ứng nhu cầu sản xuất và bán hàng.

Khoản phải thu:

- + Dự đoán khoản phải thu dựa trên chính sách tín dụng và thời gian thu hồi tiền trung bình từ khách hàng.

Khoản phải trả:

- + Ước tính khoản tiền cần trả cho nhà cung cấp và các nghĩa vụ tài chính ngắn hạn khác.

Chi phí hàng ngày:

- + Tính toán các chi phí hàng ngày như tiền lương, thuế, chi phí bảo trì, điện nước, thuê đất và các chi phí khác liên quan đến quá trình sản xuất.

Dự trữ dự phòng:

- + Để đối phó với bất kỳ tình huống bất ngờ nào, doanh nghiệp cần có một số tiền dự trữ dự phòng.

Sau khi đã ước tính tất cả các yếu tố trên, bài nghiên cứu sẽ dựa vào chi phí mua nguyên vật liệu, các chi phí phải trả trong mục chi phí trực tiếp để đánh giá. Ước tính chu kỳ quay vòng vốn bằng 0.07 (20/300), tức là 20 ngày, doanh nghiệp sẽ hoàn thành 1 chu kỳ kinh doanh.

Bảng 91. Tổng chi phí trực tiếp và nhu cầu vốn lưu động

Năm		NỘI DUNG		
Thực tế	TT	Tổng chi phí trực tiếp	Chu kỳ quay vòng vốn	Vốn lưu động dự tính
2023	0			
2024	1	51,162,624	0.07	3,410,842
2025	2	51,272,764	0.07	3,418,184
2026	3	51,686,208	0.07	3,445,747
2027	4	52,103,055	0.07	3,473,537
2028	5	52,523,408	0.07	3,501,561
2029	6	52,847,371	0.07	3,523,158
2030	7	52,975,053	0.07	3,531,670
2031	8	53,106,566	0.07	3,540,438
2032	9	53,242,024	0.07	3,549,468
2033	10	53,381,545	0.07	3,558,770
2034	11	53,525,253	0.07	3,568,350
2035	12	53,673,271	0.07	3,578,218
2036	13	53,825,730	0.07	3,588,382
2037	14	53,982,763	0.07	3,598,851
2038	15	54,144,507	0.07	3,609,634
2039	16	54,311,104	0.07	3,620,740
2040	17	54,482,698	0.07	3,632,180
2041	18	54,659,440	0.07	3,643,963
2042	19	54,841,484	0.07	3,656,099
2043	20	55,028,989	0.07	3,668,599

Đơn vị tính: 1000 đồng

2.4.5. Chi phí khấu hao

Có nhiều phương pháp tính khấu hao khác nhau như khấu hao theo dòng tiền, khấu hao theo số năm, khấu hao theo đơn vị sản phẩm hoặc khấu hao kết hợp các phương pháp. Việc lựa chọn phương pháp khấu hao phù hợp sẽ ảnh hưởng đến tổng chi phí khấu hao và giá thành sản phẩm.

Ở đây, chúng tôi xác định chi phí khấu hao, bằng cách tính khấu hao theo đường thẳng, là phương pháp khấu hao theo mức tính ổn định hàng năm trong suốt thời gian sử dụng, phương pháp này áp dụng được với hầu hết các lĩnh vực hoạt động kinh doanh của các doanh nghiệp. Chi phí khấu hao được tính dựa trên giá trị ban đầu của tài sản và thời gian sử dụng. Việc tính toán chi phí khấu hao chính xác và cẩn thận giúp định rõ phần chi phí không trực tiếp liên quan đến sản xuất và hỗ trợ trong việc đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất.

Bảng 92. Chi phí khấu hao

Khoản mục	Giá trị khấu hao	Số năm	Chi phí khấu hao mỗi năm
Máy thiết bị sản xuất	7.731.000		
<i>Chi phí máy móc sản xuất</i>	7.731.000	20	386.500
Nhà xưởng			
<i>Chi phí thuê nhà xưởng</i>	600.000	1	600.000
Chi phí thiết bị văn phòng	70.000	10	7.000
Chi phí sửa chữa nhỏ	200.000	10	20.000
Chi phí Đào tạo	100.000	5	20.000
TỔNG	8.601.000		1.033.550

Đơn vị tính: 1000 đồng

2.4.6 Chi phí lãi vay

Chi phí lãi vay ngân hàng là một trong những khoản chi phí quan trọng mà doanh nghiệp cần xem xét khi vay vốn từ ngân hàng hoặc các tổ chức tài chính khác. Đây chủ yếu là chi phí mà doanh nghiệp phải trả dưới dạng lãi cho số tiền đã vay. Do đó, khi đánh giá chi phí lãi vay ngân hàng trong việc sản xuất, doanh nghiệp cần cân nhắc kỹ khi lập kế hoạch tài chính và quyết định vay vốn và xác định rõ các điều khoản và điều kiện của khoản vay để đảm bảo tính toán chính xác.

Đánh giá chi phí lãi vay ngân hàng:

- + Tỷ lệ lãi suất: Đây là phần trăm mà ngân hàng tính cho khoản vay của bạn. Tỷ lệ này có thể là cố định hoặc biến đổi, tùy thuộc vào hợp đồng vay.
- + Số tiền vay: Tổng số tiền mà doanh nghiệp đã vay từ ngân hàng.
- + Thời hạn vay: Khoảng thời gian mà doanh nghiệp phải trả lại số tiền đã vay.
- + Cách tính lãi: Lãi có thể được tính dựa trên lãi suất đơn giản hoặc lãi suất kép.
- + Các khoản phí và chi phí khác: Bên cạnh lãi suất, có thể có các khoản phí quản lý, phí xử lý hoặc các loại phí khác mà doanh nghiệp phải trả.

Phần vốn đầu tư của dự án là nguồn vay ngân hàng 100%, tức là vay số tiền bao gồm: Chi phí xây dựng; Chi phí thiết bị; Chi phí quản lý dự án; Chi phí tư vấn; Chi phí khác; Chi phí dự phòng; Lãi vay trong thời gian xây dựng; Vốn lưu động năm thứ 1 tương ứng. Thời gian hoàn vốn là 7 năm.

Kế hoạch vay và trả nợ được thể hiện theo bảng dưới đây

Bảng 93. Kế hoạch vay và trả nợ

Năm		Kế hoạch vay và trả nợ				
Thực tế	TT	Số dư nợ đầu năm	Trả nợ gốc hàng năm	Số dư nợ gốc cuối năm	Trả lãi vay hàng năm (8.5%)	Tổng số nợ trả hàng năm
2023	0	-	-	-	-	-
2024	1	12,520,267	1,788,610	10,731,657	1,064,223	2,852,832
2025	2	10,731,657	1,788,610	8,943,048	912,191	2,700,800
2026	3	8,943,048	1,788,610	7,154,438	760,159	2,548,769
2027	4	7,154,438	1,788,610	5,365,829	608,127	2,396,737
2028	5	5,365,829	1,788,610	3,577,219	456,095	2,244,705
2029	6	3,577,219	1,788,610	1,788,610	304,064	2,092,673
2030	7	1,788,610	1,788,610	-	152,032	1,940,641
2031	8					
2032	9					
2033	10					
2034	11					
2035	12					
Tổng					4,256,891	16,777,157

Đơn vị tính: 1000 đồng

2.4.7. Chi phí sản phẩm hỏng

Sau quá trình chạy thử nồi nấu, sản xuất với quy mô nhỏ, tỷ lệ sản phẩm hỏng là khoảng 5%. Nếu tỷ lệ sản phẩm hỏng là 5%, điều này có nghĩa là trong mỗi 100m³ sản phẩm được sản xuất, có 5m³ sản phẩm không đạt tiêu chuẩn chất lượng và không thể bán được hoặc cần phải được xử lý lại. Tỷ lệ này có thể ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế của việc sản xuất keo. Chi phí sản phẩm hỏng được tính dựa trên: Chi phí nguyên vật liệu, Chi phí điện, nước, nhiên liệu, năng lượng, Chi phí nhân công (bao gồm cả BH) và Chi phí lãi vay + gốc.

Bảng 94. Chi phí sản phẩm hỏng

Năm	Chi phí sp hỏng
2023	3%
2024	1,614,464
2025	1,613,207
2026	1,621,049
2027	1,628,994
2028	1,637,043
2029	1,094,801
2030	1,094,314
2031	1,058,131
2032	1,060,840
2033	531,815
2034	533,253
2035	534,733
2036	536,257
2037	537,828
2038	539,445
2039	541,111
2040	542,827
2041	544,594
2042	546,415
2043	548,290
15,636,174	

Đơn vị tính: 1000 đồng

2.4.8. Tổng chi phí

Tổng chi phí để vận hành sản xuất hàng năm sẽ là tổng của các chi phí nêu trên, bao gồm: Chi phí khấu hao; Chi phí nguyên vật liệu; Chi phí điện, nước, nhiên liệu, năng lượng; Chi phí sửa chữa, bảo trì máy móc; Chi phí nhân công (bao gồm cả BH); Chi phí lãi vay + gốc; Chi phí sp hỏng; Chi khác

Bảng 95. Tổng các chi phí

Năm	
Thực tế	TỔNG
2023	0
2024	56,663,470
2025	56,620,321
2026	56,889,575
2027	57,162,335
2028	57,438,706
2029	57,041,395
2030	57,016,558
2031	55,171,247
2032	55,309,414
2033	54,919,911
2034	54,658,505
2035	54,808,004
2036	54,961,988
2037	55,120,591
2038	55,283,952
2039	55,452,215
2040	55,625,525
2041	55,804,034
2042	55,987,899
2043	56,177,279
TỔNG	839,065,972

Đơn vị tính: 1000 đồng

2.5. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ KINH TẾ DỰ ÁN ĐẦU TƯ SẢN XUẤT VÁN GỖ

2.5.1. Doanh thu và lợi nhuận

Dự trù lợi nhuận hàng năm trong đề tài “**Đánh giá hiệu quả kinh tế mô hình sản xuất ván gỗ dán (công suất nhà máy 10.000 m³ ván gỗ dán/năm)**” có thể được xác định dựa trên một số yếu tố quan trọng như sản lượng sản xuất, giá trị sản phẩm, chi phí sản xuất và tiết kiệm được từ việc áp dụng công nghệ mới. Dưới đây là một số yếu tố có thể ảnh hưởng đến dự trù lợi nhuận hàng năm:

Sản Lượng Sản Xuất: Dự trù lợi nhuận hàng năm phụ thuộc vào khả năng sản xuất của doanh nghiệp. Áp dụng công nghệ có thể tăng khả năng sản xuất hàng loạt và giảm thiểu thời gian chế biến, từ đó ảnh hưởng đến tổng sản lượng hàng năm.

Giá Trị Sản Phẩm: Sản phẩm áp dụng công nghệ cao vào quy trình sản xuất sẽ đem lại thành phẩm có giá trị cao hơn trên thị trường do tính an toàn và chất lượng cao. Điều này có thể dẫn đến việc tăng giá trị trung bình của sản phẩm và doanh nghiệp có thể tính phần lợi nhuận từ việc bán hàng.

Tiết Kiệm Chi Phí Sản Xuất: áp dụng công nghệ tiên tiến có thể giảm thiểu chi phí sản xuất do sự cải thiện quy trình và giảm thiểu lỗi sản phẩm. Lợi nhuận hàng năm có thể tính toán dựa trên số tiền tiết kiệm được từ việc áp dụng công nghệ mới so với chi phí sản xuất trước đó.

Thị Trường và Tiềm Năng Tăng Trưởng: Dự trù lợi nhuận cũng phải xem xét tiềm năng tăng trưởng trên thị trường. Nếu doanh nghiệp có thể tiếp cận thị trường mới hoặc tăng cường xuất khẩu nhờ vào việc sử dụng công nghệ mới, lợi nhuận hàng năm có thể tăng lên đáng kể.

Điều Kiện Tài Chính: Dự trù lợi nhuận cần phải cân nhắc các yếu tố tài chính như lãi suất vay vốn (nếu có), vốn đầu tư ban đầu và thời gian thu hồi vốn. Những yếu tố này có thể ảnh hưởng đến việc tính toán lợi nhuận hàng năm.

Cạnh Tranh và Chia Thị Phần: Sự cạnh tranh trên thị trường có thể ảnh hưởng đến giá cả và doanh số bán hàng. Dự trù lợi nhuận cần xem xét khả năng giữ và mở rộng thị phần trong bối cảnh cạnh tranh.

Theo nghiên cứu và tính toán từ thực nghiệm, cho thấy giá của ván gỗ dán dao động từ 5,8 - 11 triệu/m³ tùy vào loại ván và cấp chất lượng. Với loại gỗ dán chất lượng cao (CARB - P2/E0/F***), giá bán ván gỗ dán nền sẽ vào khoảng 7 - 9 triệu đồng/m³ (đơn giá đã có VAT). Dự tính giá bán ván gỗ dán không có nhiều sự thay đổi, căn cứ giá bán ván nền của nhà máy Hưng hình - Bắc Giang năm 2023, sản lượng tiêu thụ hàng năm và doanh thu của nhà máy được dự tính như bảng sau:

Bảng 96. Sản lượng tiêu thụ hàng năm và doanh thu của nhà máy

Năm		NỘI DUNG			TỔNG
Thực tế	TT	KL SP tiêu thụ 1 năm (m ³)	Đơn giá 1m ³	Doanh thu	
2023	0			-	-
2024	1	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2025	2	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2026	3	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2027	4	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2028	5	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2029	6	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2030	7	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2031	8	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2032	9	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2033	10	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2034	11	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2035	12	10000	6,183	61,824,859	61,824,859

2036	13	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2037	14	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2038	15	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2039	16	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2040	17	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2041	18	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2042	19	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
2043	20	10000	6,183	61,824,859	61,824,859
TỔNG				618,248,586	618,248,586

Đơn vị tính: 1000 đồng

Qua đó, có thể dự trù lợi nhuận những năm tiếp theo như bảng sau:

Bảng 97. Lợi nhuận dự trù qua các năm

Năm		Nội dung					Tỷ lệ
Thực tế	T T	Doanh thu	Chi phí	LN trước thuế	Thuế TNDN (20%)	LN sau thuế	
2023	0	-	0	-	-	-	
2024	1	61,824,859	56,663,470	5,161,389	1,032,278	4,129,111	7%
2025	2	61,824,859	56,620,321	5,204,538	1,040,908	4,163,630	7%
2026	3	61,824,859	56,889,575	4,935,283	987,057	3,948,227	6%
2027	4	61,824,859	57,162,335	4,662,523	932,505	3,730,019	6%
2028	5	61,824,859	57,438,706	4,386,153	877,231	3,508,922	6%
2029	6	61,824,859	57,041,395	4,783,464	956,693	3,826,771	6%
2030	7	61,824,859	57,016,558	4,808,300	961,660	3,846,640	6%
2031	8	61,824,859	55,171,247	6,653,612	1,330,722	5,322,889	9%
2032	9	61,824,859	55,309,414	6,515,445	1,303,089	5,212,356	8%
2033	10	61,824,859	54,919,911	6,904,948	1,380,990	5,523,958	9%
2034	11	61,824,859	54,658,505	7,166,353	1,433,271	5,733,083	9%
2035	12	61,824,859	54,808,004	7,016,855	1,403,371	5,613,484	9%
2036	13	61,824,859	54,961,988	6,862,871	1,372,574	5,490,297	9%
2037	14	61,824,859	55,120,591	6,704,268	1,340,854	5,363,414	9%
2038	15	61,824,859	55,283,952	6,540,906	1,308,181	5,232,725	8%
2039	16	61,824,859	55,452,215	6,372,644	1,274,529	5,098,115	8%
2040	17	61,824,859	55,625,525	6,199,334	1,239,867	4,959,467	8%
2041	18	61,824,859	55,804,034	6,020,824	1,204,165	4,816,660	8%
2042	19	61,824,859	55,987,899	5,836,960	1,167,392	4,669,568	8%
2043	20	61,824,859	56,177,279	5,647,579	1,129,516	4,518,063	7%
TỔNG		927,372,879	839,065,972	88,306,907	7,661,381	70,645,526	

Đơn vị tính: 1000 đồng

2.5.2. Đánh giá hiệu quả tài chính

Phân tích dòng tiền của dự án

Dòng ra

Đối với dự án sản xuất kinh doanh, dòng ra vào bao gồm:

- Vốn đầu tư để hình thành tài sản cố định cho dự án.
- Số vốn đầu tư để hình thành tài sản lưu động thường xuyên cho dự án. Ngoài ra, trong quá trình vận hành dự án, có thể sẽ có đầu tư bổ sung, thì số vốn đầu tư bổ sung đó cũng là dòng tiền ra của dự án.

Bảng 98. Dòng tiền ra

Năm		Vốn đầu tư	Nợ gốc	Lãi vay	TỔNG
Thực tế	TT				
2023	0	9,109,425			9,109,425
2024	1		1,788,610	1,064,223	2,852,832
2025	2		1,788,610	912,191	2,700,800
2026	3	-	1,788,610	760,159	2,548,769
2027	4		1,788,610	608,127	2,396,737
2028	5		1,788,610	456,095	2,244,705
2029	6		1,788,610	304,064	2,092,673
2030	7		1,788,610	152,032	1,940,641
2031	8				
2032	9				
2033	10				
2034	11				
2035	12				
TỔNG		9,109,425	12,520,929	4,256,891	25,886,582

Đơn vị tính: 1000 đồng

Đối với dự án sản xuất kinh doanh, dòng tiền vào bao gồm:

- Dòng tiền thuần hoạt động hàng năm: Là khoản chênh lệch giữa số tiền thu được (dòng tiền vào) và số tiền chi ra (dòng tiền ra) phát sinh từ hoạt động thường xuyên hàng năm khi dự án đi vào hoạt động.

Đối với một dự án đầu tư trong kinh doanh tạo ra doanh thu bán hàng hoá hoặc dịch vụ thì dòng tiền thuần từ hoạt động hàng năm của dự án được xác định trực tiếp bằng chênh lệch giữa dòng tiền vào do bán sản phẩm, hàng hoá với dòng tiền ra do mua vật tư và chi phí khác bằng tiền liên quan đến việc sản xuất, tiêu thụ sản phẩm hàng hoá và tiền thuế thu nhập doanh nghiệp phải nộp.

Hoặc có thể tính gián tiếp:

Dòng tiền thuần = Lợi nhuận sau + Khấu hao tài sản cố định hoạt động hàng năm thuế hàng năm hàng năm.

- Thu hồi số vốn lưu động đã ứng ra do thu hẹp quy mô hoạt động kinh doanh hoặc khi kết thúc dự án.

- Thu thuần từ thanh lý, nhượng bán tài sản cố định.

Bảng 99. Dòng tiền vào

Năm		Dòng tiền vào		LNST	Khấu hao TSCĐ	Dòng tiền vào
Thực tế	TT	Đơn giá - 10%	Đơn giá - 5%			
2023	0	-	-	-	-	-
2024	1	216,672	2,689,667	4,129,111	1,033,550	5,162,661
2025	2	251,191	2,724,186	4,163,630	1,033,550	5,197,180
2026	3	35,788	2,508,782	3,948,227	1,033,550	4,981,777
2027	4	(182,420)	2,290,574	3,730,019	1,033,550	4,763,569
2028	5	(403,516)	2,069,478	3,508,922	1,033,550	4,542,472
2029	6	(112,668)	2,360,327	3,826,771	1,006,550	4,833,321
2030	7	(92,798)	2,380,196	3,846,640	1,006,550	4,853,190
2031	8	1,383,451	3,856,445	5,322,889	1,006,550	6,329,439
2032	9	1,272,917	3,745,911	5,212,356	1,006,550	6,218,906
2033	10	1,584,520	4,057,514	5,523,958	1,006,550	6,530,508
2034	11	1,387,094	3,860,088	5,733,083	600,000	6,333,083
2035	12	1,267,495	3,740,489	5,613,484	600,000	6,213,484
2036	13	1,144,308	3,617,302	5,490,297	600,000	6,090,297
2037	14	1,017,425	3,490,420	5,363,414	600,000	5,963,414
2038	15	886,736	3,359,731	5,232,725	600,000	5,832,725
2039	16	752,126	3,225,121	5,098,115	600,000	5,698,115
2040	17	613,478	3,086,473	4,959,467	600,000	5,559,467
2041	18	470,671	2,943,665	4,816,660	600,000	5,416,660
2042	19	323,579	2,796,574	4,669,568	600,000	5,269,568
2043	20	172,075	2,645,069	4,518,063	600,000	5,118,063
TỔNG		9,656,195	46,751,110	70,645,526	13,200,500	83,846,026

Đơn vị tính: 1000 đồng

Phân tích các chỉ số đánh giá hiệu quả tài chính

Chỉ số NPV (Net Present Value) là một công cụ quan trọng trong đánh giá hiệu quả kinh tế của một dự án hoặc đề tài nghiên cứu. Chỉ số NPV giúp xác định giá trị hiện tại của dòng tiền thu chi trong tương lai và đánh giá xem dự án có khả thi và đáng đầu tư hay không. Khi thực hiện một đánh giá NPV, các bước cơ bản sau thường được thực hiện:

Xác định Dòng Tiền Thu Chi (Cash Flows): Đầu tiên, cần xác định tất cả các dòng tiền thu và chi trong suốt thời gian dự án diễn ra. Điều này bao gồm chi phí đầu tư ban đầu (như mua sắm thiết bị, xây dựng cơ sở sản xuất, v.v.), chi phí vận hành hàng năm (như lương, nguyên vật liệu, v.v.), và doanh thu kỳ vọng từ sản phẩm.

Ước Tính Lưu Lượng Tiền: Sử dụng dữ liệu về giá trị tiền và tình hình kinh doanh dự kiến, dòng tiền thu và chi được ước tính cho từng giai đoạn trong tương lai. Các yếu tố như tốc độ tăng trưởng của thị trường, giá cả và sự thay đổi trong công nghệ sản xuất sẽ ảnh hưởng đến việc ước tính này.

Tính Toán NPV: Chỉ số NPV được tính bằng cách chiết xuất dòng tiền thu và chi về giá trị tại thời điểm hiện tại bằng cách sử dụng tỷ lệ chiết xuất hoặc tỷ lệ lãi suất ròng hiện tại. Công thức tổng quát để tính NPV như sau:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

Trong đó:

B_t : Dòng tiền thuần của dự án đầu tư ở năm thứ t

C_t : Tổng chi phí vốn bỏ ra ở năm t

n : số năm thực hiện

i : lãi suất chiết khấu

t : thứ tự năm thực hiện

Dựa theo cơ sở lý thuyết trên và số liệu thu được từ thực nghiệm, có thể tính được như sau:

Bảng 100. Giá trị hiện tại thuần NPV

Năm		Dòng tiền ra	Hiện giá dòng tiền ra	Dòng tiền vào	Hiện giá dòng tiền vào	Hệ số chiết khấu
Thực tế	TT					
2023	0	9,109,425	9,109,425	-	-	1.000
2024	1	2,852,832	2,629,338	5,162,661	4,758,213	0.922
2025	2	2,700,800	2,294,209	5,197,180	4,414,772	0.849
2026	3	2,548,769	1,995,452	4,981,777	3,900,273	0.783
2027	4	2,396,737	1,729,424	4,763,569	3,437,269	0.722
2028	5	2,244,705	1,492,831	4,542,472	3,020,950	0.665
2029	6	2,092,673	1,282,694	4,833,321	2,962,560	0.613
2030	7	1,940,641	1,096,319	4,853,190	2,741,695	0.565

Năm		Dòng tiền ra	Hiện giá dòng tiền ra	Dòng tiền vào	Hiện giá dòng tiền vào	Hệ số chiết khấu
Thực tế	TT					
2031	8	-	-	6,329,439	3,295,546	0.521
2032	9	-	-	6,218,906	2,984,326	0.480
2033	10	-	-	6,530,508	2,888,349	0.442
2034	11	-	-	6,333,083	2,581,595	0.408
2035	12	-	-	6,213,484	2,334,416	0.376
2036	13	-	-	6,090,297	2,108,880	0.346
2037	14	-	-	5,963,414	1,903,175	0.319
2038	15	-	-	5,832,725	1,715,637	0.294
2039	16	-	-	5,698,115	1,544,740	0.271
2040	17	-	-	5,559,467	1,389,081	0.250
2041	18	-	-	5,416,660	1,247,373	0.230
2042	19	-	-	5,269,568	1,118,433	0.212
2043	20	-	-	5,118,063	1,001,177	0.196
TỔNG		25,886,582	21,629,691	83,846,026	45,047,656	
Giá trị hiện tại thuần NPV (Tổng hiện giá dòng tiền vào - Tổng Hiện giá dòng tiền ra)						23,417,965

Đơn vị tính: 1000 đồng

Từ tính toán, toàn bộ mô hình sản xuất thực nghiệm có: **NPV = 23 tỷ đồng > 0**. Một NPV dương không nhất thiết là đảm bảo dự án sẽ thành công, nhưng nó chỉ ra rằng dự án có khả năng mang lại giá trị hơn khi hiện giá của dòng tiền vào (lợi ích) lớn hơn hiện giá của dòng tiền ra (vốn đầu tư), có nghĩa là mô hình sản xuất thực nghiệm này sẽ mang lại lợi ích cho nhà đầu tư so với việc không thực hiện dự án.

Tỷ suất sinh lời nội bộ IRR: là mức lãi suất mà nếu dùng nó làm tỷ suất chiết khấu để quy đổi dòng tiền tệ của phương án thì giá trị hiện tại thuần NPV bằng 0 tại cuối thời gian tính toán của dự án. Đối với dự án được coi là khả thi về mặt tài chính thì tỷ suất này phải lớn hơn hoặc bằng tỷ suất chiết khấu của dự án. Với dự án này, IRR có kết quả là 28.88% - lớn hơn tỷ suất chiết khấu của dự án và lớn hơn lãi vay ngân hàng. Điều này chứng tỏ rằng dự án hoàn toàn có khả năng sinh lời và có khả năng trả nợ ngân hàng.

Thời gian hòa vốn (Payback Period) là một chỉ số quan trọng khác trong việc đánh giá hiệu quả kinh tế của một dự án hoặc đề tài nghiên cứu. Thời gian hòa vốn là khoảng thời gian cần thiết để lợi nhuận thu về từ dự án bù đắp toàn bộ chi phí đầu tư ban đầu. Qua tính toán, thời gian hòa vốn của dự án là 7 năm, đảm bảo thời gian trong vòng đời hoạt động của dự án.

Mô hình sản xuất khi được tính toán từ số liệu thực nghiệm đã chứng minh sự khả thi cao về hiệu quả tài chính, đồng thời đem lại một loạt các lợi ích kinh tế đáng

kể. Bên cạnh việc tối ưu hóa quy trình sản xuất và tăng cường năng suất, mô hình này đã chứng tỏ khả năng góp phần vào việc cải thiện hiệu quả hoạt động tài chính của doanh nghiệp.

Tuy nhiên, việc áp dụng mô hình sản xuất cũng cần được tiếp tục xem xét và đánh giá một cách kỹ lưỡng, đặc biệt trong bối cảnh các yếu tố biến động. Môi trường kinh doanh không ngừng thay đổi, bao gồm sự biến đổi của chi phí nguyên liệu, thay đổi trong giá cả thị trường, và các tác động khác đến mô hình sản xuất. Việc đảm bảo rằng mô hình sản xuất có khả năng thích nghi với những thay đổi này sẽ đảm bảo rằng dự án duy trì được sự hiệu quả và khả năng cạnh tranh trong thời gian dài.

Do đó, việc thường xuyên đánh giá và điều chỉnh mô hình sản xuất để đối phó với biến động là cần thiết. Điều này đảm bảo rằng dự án sẽ tiếp tục mang lại lợi ích kinh tế và đáp ứng được mục tiêu tài chính trong mọi tình huống thay đổi.

Phân tích độ nhạy

Sự giảm doanh thu

Sự giảm doanh thu là một yếu tố có thể ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế và tài chính của một dự án hoặc mô hình sản xuất. Khi doanh thu giảm, điều này có thể gây ảnh hưởng đến lợi nhuận và khả năng hòa vốn của dự án. Việc quản lý và đối phó với tình huống giảm doanh thu là một phần quan trọng của quá trình đánh giá và quản lý hiệu quả kinh tế.

Có một số nguyên nhân có thể dẫn đến sự giảm doanh thu, bao gồm:

Thay đổi trong nhu cầu thị trường: Sự biến đổi trong sở thích và nhu cầu của khách hàng có thể dẫn đến giảm doanh thu khi sản phẩm hoặc dịch vụ của dự án không còn phù hợp với thị trường.

Cạnh tranh tăng cường: Sự xuất hiện của các đối thủ cạnh tranh mạnh mẽ có thể dẫn đến việc chia sẻ thị phần và doanh thu giảm đi.

Biến đổi về giá cả: Thay đổi trong giá cả của sản phẩm hoặc dịch vụ có thể ảnh hưởng trực tiếp đến doanh thu. Giá cả thấp hơn có thể dẫn đến giảm doanh thu nếu không được bù đắp bằng tăng cường khối lượng bán hàng.

Tình hình kinh tế chung: Sự biến đổi trong tình hình kinh tế toàn cầu hoặc trong một ngành cụ thể có thể tác động đến khả năng của khách hàng chi trả hoặc sự yêu cầu cho sản phẩm và dịch vụ.

Sự biến đổi về xu hướng hoặc công nghệ: Công nghệ mới hoặc xu hướng thị trường mới có thể làm thay đổi cách mà doanh nghiệp hoạt động, dẫn đến giảm doanh thu đối với các sản phẩm hoặc dịch vụ không còn phù hợp.

Tăng chi phí

Sự tăng chi phí có thể ảnh hưởng rất nhiều đến hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp, tùy thuộc vào nguyên nhân và mức độ tăng. Việc quản lý và đối phó với sự tăng chi phí cần sự cân nhắc tỉ mỉ và một kế hoạch hợp lý để đảm bảo sự bền vững và hiệu quả trong hoạt động kinh doanh của bạn. Sự tăng chi phí trong quá trình sản xuất ảnh hưởng một loạt các khía cạnh trong doanh nghiệp và hoạt động, có thể kể đến như:

Lợi nhuận giảm: Sự tăng chi phí có thể làm giảm lợi nhuận doanh nghiệp. Nếu chi phí tăng mà doanh thu không tăng tương xứng, thì mức lợi nhuận sẽ giảm đi.

Giá cả sản phẩm: Nếu chi phí sản xuất tăng, nhiều khả năng doanh nghiệp phải tăng giá cả sản phẩm để bù đắp. Điều này có thể ảnh hưởng đến sự cạnh tranh và sự lựa chọn của khách hàng, đặc biệt trong thị trường cạnh tranh khốc liệt như hiện nay.

Cạnh tranh: Sự tăng chi phí có thể làm cho sản phẩm hoặc dịch vụ của doanh nghiệp trở nên khó cạnh tranh hơn với các đối thủ trong ngành. Nếu không thể duy trì giá cả cạnh tranh, rất có thể mất thị trường, giảm đáng kể thị phần.

Hiệu suất tài chính: Sự gia tăng chi phí có thể ảnh hưởng đến hiệu suất tài chính của doanh nghiệp, bao gồm tỷ suất lợi nhuận, tỷ suất sinh lời, và các chỉ số tài chính khác.

Đầu tư và phát triển: Sự tăng chi phí có thể làm giảm lượng tiền tự do mà doanh nghiệp có thể đầu tư vào các dự án mới, nâng cấp công nghệ, hoặc phát triển sản phẩm mới.

Tích cực tối ưu hóa: Tuy sự tăng chi phí có thể là một thách thức, nhưng nó cũng có thể thúc đẩy doanh nghiệp tìm kiếm cách tối ưu hóa quy trình sản xuất, tăng cường hiệu suất và sáng tạo để giảm chi phí và cải thiện hiệu suất kinh doanh.

Năng suất và hiệu quả: Sự gia tăng chi phí có thể làm ảnh hưởng đến năng suất làm việc và hiệu quả của nhân viên. Nếu nhân viên cảm thấy lo lắng về việc giữ lại công việc hoặc nhận thấy công việc của họ trở nên khó khăn hơn do tăng chi phí, hiệu suất làm việc có thể giảm đi.

Kế hoạch tài chính: Sự tăng chi phí có thể làm biến đổi kế hoạch tài chính của doanh nghiệp, có thể cần xem xét lại ngân sách và điều chỉnh mục tiêu tài chính để phản ánh sự thay đổi trong điều kiện kinh doanh.

Quản lý rủi ro: Sự gia tăng chi phí có thể làm tăng các yếu tố rủi ro liên quan đến tài chính và tình hình tài trợ. Doanh nghiệp cần phải đảm bảo rằng họ có biện pháp để quản lý những tình huống không mong muốn có thể xảy ra do sự gia tăng chi phí.

Hiệu suất chung: Sự tăng chi phí có thể ảnh hưởng đến tất cả các khía cạnh của hoạt động kinh doanh và có thể tạo ra tác động lan truyền đến các bộ phận khác trong tổ chức.

Tóm lại, mỗi giai đoạn kinh doanh khác nhau thì chi phí đầu vào sẽ có sự thay đổi khác nhau, tùy thuộc vào các yếu tố tác động từ bên ngoài và bên trong của doanh nghiệp, vì thế, cần phải tính toán trước để sẵn sàng kịch bản đối mặt với rủi ro.

Tổng hợp phân tích độ nhạy

Bảng 101. Tổng hợp phân tích độ nhạy

Chỉ tiêu	Đơn giá		Chi phí
	-5%	0%	+5%
NPV	3,837,035	23,417,965	8,460,818
Tăng/giảm	(19,580,929)	-	(14,957,147)
	84%	0%	64%
IRR	10.80	28.88	19.01
Tăng/giảm	(18.08)	-	(9.87)
	63%	0%	34%

Qua kết quả bảng phân tích độ nhạy phía trên ta có thể thấy:

- Khi đơn giá bán sản phẩm có sự thay đổi - giảm 5%:
 - + NPV của dự án giảm 19,5 tỷ đồng tương ứng giảm 79%
 - + IRR của dự án giảm 18 % tương ứng giảm 63%
- Khi chi phí sản xuất sản phẩm thay đổi - tăng 5%:
 - + NPV giảm 15 tỷ đồng tương ứng giảm 64%
 - + IRR giảm 9.87% tương ứng giảm 34%

Dựa vào bảng dữ liệu trên, chúng ta có thể nhận thấy rằng sự biến đổi của NPV và IRR ở mức độ cao hơn nhiều lần so với sự biến đổi của đơn giá sản phẩm và chi phí sản xuất sản phẩm. Điều này thể sự nhạy cảm của mô hình sản xuất thực nghiệm đối với biến đổi tăng giảm của các yếu tố đầu vào, đặc biệt là doanh thu và chi phí sản xuất sản phẩm.

Về yếu tố chi phí, khi chi phí sản xuất tăng 5%, NPV giảm đi 15 tỷ đồng, tương đương với mức giảm 64%. Trong thực tế, việc tăng chi phí đầu tư cho việc thuê nhà xưởng và mua sắm thiết bị cho nhiều dự án thường vượt quá dự tính ban đầu, dẫn đến việc triển khai dự án sản xuất gặp phải nhiều khó khăn hoặc thậm chí dự án không còn có tính khả thi như ban đầu tính toán. Vì vậy, việc quản lý vốn đầu tư tốt sẽ cải thiện cả hiệu suất sử dụng vốn lẫn hiệu quả của dự án. Cần đặc biệt chú ý đến việc lựa chọn phương án đầu tư, xác định chính xác các dữ liệu đầu vào, và áp dụng phương pháp tính toán chính xác để xác định tổng mức đầu tư. Cần nghiên cứu và thực hiện các biện pháp thi công phù hợp để rút ngắn thời gian xây dựng và quản lý chặt chẽ quá trình thực hiện dự án để đảm bảo kịp thời với tiến độ và tránh tác động tiêu cực đến yếu tố chi phí xây dựng.

Về yếu tố doanh thu, bảng dữ liệu cho thấy mức độ tăng giảm của NPV đáng kể so với tốc độ tương tự của đơn giá sản phẩm. Điều này chỉ ra rằng dự án sản xuất rất nhạy cảm với biến đổi của đơn giá sản phẩm. Nguyên nhân cho sự giảm của đơn giá có thể bắt nguồn từ việc ban đầu khảo sát giá cả chưa chính xác hoặc do thị hiếu của người tiêu dùng giảm đi. Do đó, để tránh rủi ro tiềm ẩn có thể ảnh hưởng đến hiệu quả

tài chính của dự án, nhà đầu tư cần tiến hành nghiên cứu và khảo sát thị trường một cách cẩn thận, từ đó đưa ra đơn giá phù hợp với tình hình cung cầu thị trường.

Đánh giá hiệu quả kinh tế xã hội

Việc áp dụng công nghệ sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***) vào sản xuất sẽ mang lại nhiều lợi ích kinh tế quan trọng có thể kể đến như sau:

Tăng cường giá trị gia tăng sản phẩm ván gỗ dán, nâng cao chất lượng sản phẩm gỗ: các sản phẩm ván gỗ dán sử dụng keo chất lượng cao sẽ được cải thiện về độ bền, độ chịu lực, chịu ẩm. Đồng thời đáp ứng tốt hơn những chỉ số tiêu chuẩn của ván gỗ dán về giảm thiểu khí thải Formadehyde. Qua đó, tạo cơ hội thúc đẩy xuất khẩu sản phẩm sử dụng keo dán gỗ đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng và an toàn cần thiết để xuất khẩu (CARB - P2/E0/F*** và E1). Điều này mở ra cơ hội thúc đẩy xuất khẩu và mở rộng thị trường quốc tế tới các quốc gia nhập khẩu đồ gỗ chính như Mỹ, EU, Nhật Bản, Hàn Quốc, .. . Việc tham gia vào thị trường quốc tế có thể mang lại lợi nhuận lớn và đóng góp vào tăng trưởng kinh tế của địa phương.

Tạo việc làm và phát triển ngành công nghiệp sản xuất ván gỗ ép: Sản xuất ván gỗ dán chất lượng cao tạo cơ hội việc làm cho cộng đồng địa phương và đóng góp vào phát triển kinh tế ở cấp địa phương. Đặc biệt, các khu vực có nguồn nguyên liệu gỗ dồi dào có thể tận dụng lợi thế này để thúc đẩy phát triển bền vững. Đồng thời, mô hình sản xuất ván gỗ dán (CARB - P2/E0/F*** và E1) tạo cơ hội việc làm trong ngành sản xuất gỗ và cả ngành công nghiệp phụ trợ. Việc sản xuất keo cần nguồn nhân lực, cơ sở hạ tầng và kỹ thuật đào tạo, giúp tạo ra nhiều công việc tại địa phương.

Đáp ứng Yêu Cầu Về An Toàn và Môi Trường: việc áp dụng các loại ván gỗ dán sử dụng keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***) không chỉ đảm bảo chất lượng sản phẩm mà còn thể hiện cam kết của doanh nghiệp đối với an toàn và bảo vệ môi trường; tuân thủ hoàn toàn quy chuẩn Việt nam về sản xuất và sử dụng keo dán gỗ gốc formaldehyde

Tăng cường khả năng cạnh tranh: Sản phẩm sử dụng keo dán gỗ MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/E0-F***) có giá trị gia tăng cao hơn nhờ tính năng giảm thiểu độc tố và chất lượng dán dính cao hơn, giúp doanh nghiệp tạo lợi thế cạnh tranh trong thị trường.

Tích hợp dọc và tối ưu hóa nguồn lực: Mô hình sản xuất ván gỗ dán chất lượng cao (CARB - P2/E0/F*** và E1) kết hợp với mô hình sản xuất keo dán gỗ tương ứng có thể dẫn đến tích hợp dọc trong chuỗi cung ứng. Kết hợp với nhà máy sản xuất gỗ, doanh nghiệp có thể sản xuất cả nguyên liệu keo và sản phẩm ván gỗ dán hoàn thiện, giúp kiểm soát chất lượng và tối ưu hóa nguồn lực.

Tạo cơ hội nâng cao giá trị thương hiệu: Sản phẩm sử dụng keo dán gỗ chất lượng cao (CARB - P2/E0/F*** và E1) có khả năng đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng và an toàn, tạo cơ hội tăng cường giá trị thương hiệu của doanh nghiệp. Điều này có thể giúp doanh nghiệp xây dựng danh tiếng và tạo lòng tin từ phía khách hàng.

Tóm tắt kết quả đánh giá:

HIỆU QUẢ KINH TẾ MÔ HÌNH SẢN XUẤT VÁN GỖ DÁN CÔNG NGHỆ

KEO CARB-P2/E0/F***

Giá nguyên liệu tạo thành ván gỗ dán với công nghệ keo CARB-P2/E0/F*** sẽ có giá thấp hơn (10% phần nguyên liệu keo) giá thành nguyên liệu tạo ván so với việc doanh nghiệp sử dụng keo dán bán trên thị trường

Các nghiên cứu đánh giá hiệu quả kinh tế đã phân tích số liệu từ khảo sát, và phỏng đoán kinh tế để so sánh và đánh giá hiệu quả kinh tế sản xuất ván gỗ dán công nghệ CARB-P2/E0/F***/E1. Dữ liệu được thu thập từ doanh nghiệp đã được áp dụng cho loại keo dùng trong quy trình sản xuất. Các kỹ thuật thống kê và phân tích dữ liệu sẽ được áp dụng để đưa ra kết luận chính xác và đáng tin cậy. Đồng thời, cuộc khảo sát và phỏng đoán kinh tế đã đưa ra được những đánh giá dự đoán về tương lai nếu áp dụng keo vào sản xuất ván gỗ dán ở địa phương.

Từ phân tích hiệu quả kinh tế của việc sử dụng keo dán gỗ MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) vào sản xuất ván gỗ dán ta thấy lợi nhuận của dự án đạt từ 7%-10%.

Thời gian hoàn vốn của dự án là 7 năm.

Khi giá giảm 5%, chi phí đầu vào tăng 5% dự án có lãi.

Khi giá giảm 10%, chi phí đầu vào tăng 10% dự án không có lãi.

Phân tích các chỉ tiêu NPV và IRR của dự án thì dự án có hiệu quả kinh tế và tính thực tế cao khi áp dụng vào sản xuất trong điều kiện ở địa phương.

3. NỘI DUNG V. TỔ CHỨC 01 HỘI THẢO KHOA HỌC (NỘI DUNG 05)

Nội dung: đánh giá hiệu quả của công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F***).

02 Bài tham luận hội thảo kèm theo bộ hồ sơ

PHẦN IV. HIỆU QUẢ CỦA DỰ ÁN

1- Hiệu quả kinh tế :

Giá keo MUF (CARB - P2/E0/F***) được sản xuất theo công nghệ được chuyển giao đã bao gồm có lãi của doanh nghiệp hiện thấp hơn thị trường 1000đồng/kg và 10.000.000 đồng trên một mẻ keo nấu 10.000kg/mẻ. Giá thành keo thấp hơn giá thị trường 10%.

Tiềm năng lợi ích kinh tế khác mà mô hình sản xuất keo dán gỗ sẽ mang lại được đánh giá qua những số liệu ước tính trong chuyên đề: *“Đánh giá hiệu quả kinh tế áp dụng công nghệ sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) vào sản xuất”*. Sau khi tiến hành phân tích và đánh giá hiệu quả tài chính của dự án mô hình thực nghiệm áp dụng trong sản xuất, có thể khẳng định rằng đây là một mô hình sản xuất có khả năng thực hiện về mặt tài chính, và mang lại khối lượng lợi nhuận đáng kể cho nhà đầu tư.

Mô hình sản xuất thực nghiệm được chứng minh có giá trị hiện tại ròng (NPV) lớn hơn 0. Điều này tức là giá trị hiện tại của dòng tiền vào (tức là lợi ích thu được) vượt quá giá trị hiện tại của dòng tiền ra (tức là vốn đầu tư), cho thấy mô hình sản xuất thực nghiệm đã đem lại lợi ích kinh tế đối với nhà đầu tư.

Tỷ suất sinh lời nội bộ (IRR) của dự án cũng vượt quá tỷ suất chiết khấu của dự án cũng như tỷ lệ lãi suất vay ngân hàng. Điều này cho thấy dự án không chỉ có khả năng sinh lời mà còn có khả năng trả nợ vay ngân hàng một cách hiệu quả.

Thời gian hoàn vốn của dự án sản xuất là 3 năm, điều này thể hiện sự cân nhắc kỹ lưỡng và tính toán tỉ mỉ trong việc đảm bảo lợi nhuận đạt được trong thời gian hợp lý.

Dựa vào những phân tích trên, có thể kết luận rằng mô hình sản xuất đưa vào thực tế đạt tính khả thi cao về hiệu quả tài chính. Mô hình này không chỉ mang lại lợi ích ngay từ giai đoạn đầu mà còn có khả năng đáp ứng và thích nghi với sự biến đổi của yếu tố đơn giá và chi phí sản xuất sản phẩm. Điều này chứng tỏ sự nhạy bén và linh hoạt của mô hình sản xuất trong việc thích nghi với môi trường kinh doanh thay đổi.

Việc sử dụng keo của dự án góp phần giảm giá thành nguyên liệu keo sản xuất gỗ dán ít nhất từ 10%; tăng hiệu quả kinh tế sản xuất ván gỗ dán. Dự án giúp doanh nghiệp chủ động trong sản xuất chế biến gỗ với chất lượng nguyên liệu tốt, đáp ứng nhu cầu sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu

2- Hiệu quả về mặt xã hội:

Đề cập tới các mặt xã hội như giải quyết công ăn việc làm, phát triển văn hoá, xã hội, nâng cao chất lượng cuộc sống cho nhân dân trong vùng dự án...

Việc chủ động tự sản xuất được nguồn nguyên liệu chính là keo dán chất lượng cao trong sản xuất ván dán xuất khẩu có thể áp dụng trực tiếp và mở rộng tới toàn bộ các doanh nghiệp đang sản xuất ván gỗ dán trên địa bàn tỉnh Bắc Giang. Nhờ đó có thể

giúp các doanh nghiệp ván ép chủ động về công nghệ và nguồn nguyên liệu chất lượng cao thay thế phải mua với giá cao trên thị trường.

Công nghệ sản xuất keo chất lượng cao MUF cho ván gỗ ép đạt tiêu chuẩn CARB P2 và E0/F*** cho phép ván gỗ dán và đồ nội thất được làm từ các loại ván ép cao cấp này có giá trị gia tăng cao khi xuất khẩu tới các thị trường chủ lực của Việt Nam như Mỹ, EU, Nhật Bản, Hàn Quốc để đem lại lợi nhuận gia tăng cho doanh nghiệp sản xuất ván gỗ dán CARB P2 và E0/F*** hiện nay ở Việt Nam.

Việc áp dụng công nghệ cao sản xuất ván dán chất lượng cao đáp ứng yêu cầu xuất khẩu cho phép tăng doanh thu và lợi nhuận cho các doanh nghiệp sản xuất ván gỗ dán. Nhờ đó thúc đẩy ngành sản xuất ván gỗ dán phát triển dựa trên thế mạnh của tỉnh miền núi Bắc Giang. Do đó có thể thúc đẩy phát triển ngành sản xuất Lâm nghiệp từ trồng, khai thác và chế biến gỗ rừng trồng; nhờ đó góp phần tạo công ăn việc làm, nâng cao đời sống làm nghề gỗ của người dân địa phương. Sản phẩm xuất khẩu có giá trị gia tăng cao cũng cho phép tăng thu nhập, bảo đảm an sinh cho người lao động làm nghề lâm nghiệp nói chung và người lao động trong nhà máy sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu nói riêng.

Công nghệ sản xuất keo dán gỗ MUF – E1. M13 và keo dán MUF cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB P2 / E0 – F*** là công nghệ sản xuất keo sạch và ván gỗ dán sạch với hàm lượng phát thải độc tố formaldehyde ra môi trường ở mức siêu thấp; nhằm đáp ứng tiêu chuẩn môi trường sản xuất an toàn và sử dụng an toàn các sản phẩm keo và ván gỗ dán xuất khẩu tới các quốc gia phát triển.

3- Hiệu quả về mặt mở rộng dự án:

Đánh giá khả năng mở rộng việc áp dụng các kết quả đã thu được của dự án ra sản xuất và đời sống. Đối với các dự án có tác động tới môi trường cần phải nêu mục hiệu quả về môi trường.

Tính ổn định của qui trình sản xuất đã được thể hiện bằng việc sản xuất ổn định theo qui trình tổng hợp keo đã được chuyển giao công nghệ và đưa vào sản xuất được 200 tấn keo và sản xuất được hơn 1000 m³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn xuất khẩu đến thị trường Mỹ, EU và Nhật bản.

Hồ sơ dự án đã bổ sung phần đánh giá chất lượng mô hình qua thời gian vận hành tại doanh nghiệp để làm tăng tính ổn định và hiệu quả của mô hình đối với sản xuất; minh chứng được khả năng mở rộng kết quả của dự án vào sản xuất.

1) Bản đánh giá và xác nhận hiệu quả kinh tế kỹ thuật tiên tiến của mô hình sản xuất keo nhiệt rắn tiếp nhận công nghệ của dự án từ Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm - Chi nhánh Bắc Giang

2) Bản đánh giá và xác nhận hiệu quả kinh tế kỹ thuật tiên tiến của mô hình sản xuất ván gỗ dán sử dụng keo nhiệt rắn MUF, tiếp nhận công nghệ của dự án từ Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh.

Nguyên liệu tổng hợp keo MUF là các hóa chất công nghiệp thông dụng trên thị trường. Một trong những nguyên liệu chính của sản xuất keo là có thể sử dụng Urea từ nhà máy sản xuất phân đạm Hà Bắc, có ngay trên địa bàn tỉnh Bắc Giang. Nguyên liệu formalin được sử dụng từ nguồn cung ở Bắc Ninh bao gồm các nhà máy có vị trí lân cận như Vtop, Better Resin. Nguồn nguyên liệu Melamin có thể nhập khẩu trực tiếp từ

Trung Quốc với quãng đường ngắn nhất đến cửa khẩu ở Lạng Sơn. Việc sử dụng nguồn nguyên liệu tổng hợp keo ở các nguồn cung cấp lân cận cho phép giảm chi phí vận chuyển trong nguyên liệu.

Toàn tỉnh Bắc Giang hiện có 64 cơ sở chế biến, sản xuất các sản phẩm từ gỗ phục vụ cho xuất khẩu. Giá trị sản xuất gỗ tỉnh Bắc Giang tăng mạnh từ 1.000 tỷ đồng (2018) lên 2.000 tỷ đồng (2019), sản phẩm xuất khẩu chính là ván dán, ván ép (98,5%). Thị trường xuất khẩu chủ yếu là Mỹ (41% giá trị xuất khẩu), Hàn Quốc (24%). Cơ sở chế biến gỗ trên địa bàn tỉnh chủ yếu là các doanh nghiệp làm nghề sản xuất ván bóc và ván dán. Việc làm chủ công nghệ sản xuất keo dán trước đây chưa có; ứng dụng keo dán chất lượng thấp, gây ô nhiễm môi trường sản xuất và môi trường sử dụng. Sản phẩm keo có chất lượng thì phải mua với giá thành cao, tăng chi phí đầu vào sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu. Trong bối cảnh lạm phát tăng cao, giảm sức mua từ khách hàng chủ lực là thị trường Mỹ, việc giảm mạnh chi phí đầu vào nguyên liệu sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu là chiến lược sản xuất phù hợp cho đại đa số các doanh nghiệp làm ván gỗ dán xuất khẩu hiện nay.

Việc áp dụng Tiên bộ kỹ thuật vào sản xuất keo dán chất lượng cao MUF E1. M13 và keo cho ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB P2 / E0-F*** cho phép tiết kiệm nguyên liệu hóa chất, tiết kiệm chi phí sản xuất nhờ đó giảm giá thành nguyên liệu keo dán gỗ, tăng tính cạnh tranh và chủ động nguyên liệu cho doanh nghiệp chế biến ván gỗ dán xuất khẩu.

Việc áp dụng Tiên bộ kỹ thuật vào sản xuất keo dán chất lượng cao MUF E1. M13 và keo cho ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB P2 / E0-F*** cho phép tạo ván dán chất lượng cao không những bền, có khả năng sử dụng trong điều kiện ẩm ướt mà còn thân thiện môi trường sống với mức phát thải đáp ứng tiêu chuẩn CARB-P2 (Mỹ) / E0, E1 (EU) và F*** (Nhật bản); cũng như qui chuẩn Việt Nam QCVN 03-01:2022/BNNT về keo dán gỗ

Việc sản xuất ván gỗ dán sử dụng keo dán chất lượng cao, tạo sản phẩm đáp ứng yêu cầu xuất khẩu tới thị trường các nước phát triển như Mỹ, EU, Nhật Bản, Hàn Quốc cho phép doanh nghiệp sản xuất ván gỗ dán đạt sản phẩm giá trị gia tăng cao, tăng lợi nhuận. Nhờ đó góp phần thúc đẩy phát triển ngành nghề chế biến gỗ là lợi thế đặc thù của tỉnh miền núi.

Việc tự chủ động nguồn nguyên liệu phụ trợ (keo dán) đóng góp cho phát triển sản xuất ổn định cho doanh nghiệp chế biến ván gỗ dán xuất khẩu. Nhờ đó thu hút, tạo công ăn việc làm cho người dân địa phương làm nghề chế biến gỗ phù hợp với lợi thế của tỉnh.

Việc phát triển công nghiệp chế biến gỗ xuất khẩu cũng là động lực để phát triển toàn bộ chuỗi cung ứng từ rừng sản xuất đến chế biến và xuất khẩu. Nhờ đó phát triển kinh tế Lâm nghiệp cho địa phương với đặc thù miền núi.

4- Hiệu quả đối với môi trường:

- Dự án đã hoàn thiện công nghệ về thiết bị tổng hợp keo; bổ sung hệ thống sinh hàn ngưng tụ và chưng thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo. Dự án đã lựa

chọn, tính toán thiết kế, chế tạo được hệ thống sinh hàn chung thu hồi formaldehyde cho thiết bị tổng hợp keo công suất 10 tấn/mẻ, nhờ đó làm hiện đại hoá, tăng tính bảo vệ môi trường, tăng hiệu quả tiết kiệm nguyên liệu cho hệ thống tổng hợp keo MUF - CARB /E0 /F***, so với so với các hệ thống nồi nấu keo trong thực tế .

- Có thể sử dụng amoniac như chất xúc tác thay thế urotropin trong quy trình tổng hợp keo MUF; cho sản xuất ván dán có hàm lượng formaldehyde dư đạt mức E1 đối với các công thức CT 1.1 và CT 1.2 với $F/(U+M) = 1,2$ và $1,4$ tương ứng và mức E2 đối với CT 1.3 $F/(U+M) = 1,6$. Các tính chất của ván tốt, thỏa mãn điều kiện hàm lượng formaldehyde phát thải thấp nhất đạt mức E1 (0.870mg/L), xấp xỉ mức E0 (yêu cầu 0,5mg/L).

PHẦN V. BÀI HỌC KINH NGHIỆM

Lựa chọn địa bàn

Địa bàn thực hiện dự án chuyển giao công nghệ được lựa chọn là địa bàn có tiềm năng phát triển kinh tế sản xuất ván gỗ dán xuất khẩu phù hợp với công nghệ sản xuất keo dán gỗ

Lựa chọn phương pháp xây dựng dự án

- Dựa trên nhu cầu thực tiễn cần làm chủ công nghệ sản xuất keo dán cho ván gỗ dán đáp ứng yêu cầu xuất khẩu

- Dựa trên Tiến bộ kỹ thuật đã sản phẩm và công nghệ sản xuất keo đã được ban hành

- Dựa trên nguyên tắc đối ứng của doanh nghiệp với Ngân sách hỗ trợ của nhà nước để chuyển giao và hoàn thiện công nghệ

- Việc chuyển giao công nghệ kết hợp với nghiên cứu hoàn thiện công nghệ để có thể áp dụng rộng rãi mang lại hiệu quả kinh tế

- Dựa trên điều kiện thực tế trong nước về trang thiết bị hiện có của doanh nghiệp

Lựa chọn cơ quan chuyển giao công nghệ

- Là đơn vị có nhà máy ở vùng nguyên liệu và vùng sản xuất hàng xuất khẩu mặt hàng có giá trị gia tăng cao hơn hàng hoá thông thường

- Đơn vị nhận chuyển giao công nghệ cần có tiềm lực kinh tế ở mức trung bình trở lên để có thể đối ứng cùng thực hiện dự án

- Đơn vị cần sản xuất mặt hàng có thị trường tiềm năng

Lựa chọn cơ quan phối hợp

- Là các cơ quan chức năng về kiểm nghiệm chất lượng sản phẩm

Tổ chức bộ máy điều hành, quản lý dự án

- Việc quản lý dự án cần thực hiện theo đúng các nội dung thuyết minh

- Việc sử dụng ngân sách dự án cần theo đúng qui định pháp luật, có tuân thủ các qui định đặc thù của địa phương nơi chuyển giao công nghệ

- Các cán bộ quản lý dự án cần có kinh nghiệm quản lý, chuyên môn phù hợp

Huy động nguồn lực ở địa phương (đối ứng)

- Việc huy động vốn đối ứng cần lựa chọn doanh nghiệp có đủ tiềm năng tài chính và giải ngân nhanh chóng, kịp thời

Lồng ghép với các dự án phát triển kinh tế xã hội khác,...

- Các dự án phát triển vùng rừng nguyên liệu

- Dự án xóa đói giảm nghèo

PHẦN VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Các kết luận đầy đủ về nội dung khoa học và các chỉ số đạt được như sau:

VI.1 HOÀN THIỆN CÔNG NGHỆ

Thiết bị cấp nhiệt bán tự động

- Dự án đã hoàn thiện công nghệ về thiết bị tổng hợp keo; bổ sung hệ thống cấp nhiệt bán tự động kiểm soát nhiệt độ quá trình tổng hợp keo. Dự án đã lựa chọn, tính toán thiết kế, chế tạo được hệ thống cấp nhiệt bán tự động cho thiết bị tổng hợp keo công suất 10 tấn/mẻ, thay thế được hệ thống cấp nhiệt thủ công, hiện dùng trong thực tế. Hệ thống cấp nhiệt làm việc tự động đặt và duy trì nhiệt độ theo từng giai đoạn cấp nhiệt của quy trình tổng hợp keo.

Hệ thống sinh hàn chưng thu hồi Formaldehyde

- Dự án đã hoàn thiện công nghệ về thiết bị tổng hợp keo; bổ sung hệ thống sinh hàn ngưng tụ và chưng thu hồi formaldehyde dư từ nồi tổng hợp keo. Dự án đã lựa chọn, tính toán thiết kế, chế tạo được hệ thống sinh hàn chưng thu hồi formaldehyde cho thiết bị tổng hợp keo công suất 10 tấn/mẻ, nhờ đó làm hiện đại hoá, tăng tính bảo vệ môi trường, tăng hiệu quả tiết kiệm nguyên liệu cho hệ thống tổng hợp keo MUF - CARB /E0 /F***, so với so với các hệ thống nồi nấu keo trong thực tế.

Ảnh hưởng của loại nguyên liệu và tỷ lệ nguyên liệu đến chất lượng keo

Có thể sử dụng amoniac như chất xúc tác thay thế urotropin trong quy trình tổng hợp keo MUF; cho sản xuất ván dán có hàm lượng formaldehyde dư đạt mức E1 đối với các công thức CT 1.1 và CT 1.2 với $F/(U+M) = 1,2$ và $1,4$ tương ứng và mức E2 đối với CT 1.3 $F/(U+M) = 1,6$. Các tính chất của ván tốt, thỏa mãn điều kiện hàm lượng formaldehyde phát thải thấp nhất đạt mức E1 (0.870mg/L), xấp xỉ mức E0 (yêu cầu 0,5mg/L).

Ảnh hưởng của số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu đến chất lượng keo

Với các công thức tổng hợp khác nhau, có sự thay đổi về lượng và thời điểm bổ sung nguyên liệu nấu keo; chất lượng ván dán từ các công thức thử nghiệm đều đạt cường độ cơ học tốt. Hàm lượng formaldehyde dư trong ván đã được cải thiện qua các công thức thử nghiệm, đã đạt mức tương đương E0 ($\leq 5\text{mg/L}$). *.

Lựa chọn các thông số công nghệ của quy trình tổng hợp ảnh hưởng đến chất lượng keo

Quy trình tổng hợp tạo Keo Melamine Urea Foremaldehyde ở quy mô sản xuất 100kg/mẻ đã tạo được Keo MUF tổng hợp hoàn toàn đạt qui định yêu cầu ở mức phát thải HCHO dư 0,5-0,7%, thấp hơn nhiều đối chiếu với qui chuẩn yêu cầu của Việt nam: QCVN 03-01:2022/BNNTPTNT[11], ở mức $<1,4\%$.

Hoàn thiện qui trình sản xuất keo nhiệt rắn công nghệ CARB – P2/E0 – F*** ở qui mô 10.000 kg/mẻ

Quy trình công nghệ tổng hợp đối với keo MUF chất lượng cao CARB-P2/E0/F*** đáp ứng yêu cầu xuất khẩu đã được xây dựng dựa trên nghiên cứu kế thừa các kết quả nghiên cứu tạo keo MUF ở qui mô tăng dần 100kg/mẻ, 3000kg/mẻ để

hoàn thiện đạt qui mô 10000kg/mẻ

Quy trình công nghệ sản xuất keo MUF cho phép chất lượng keo sản xuất ra đạt Quy chuẩn Việt Nam về keo dán gỗ năm 2017, đạt các tiêu chuẩn chất lượng ván dán EN 314 Class 1, Jas Type 2, phát thải formaldehyde CARB - P2/E0/F*** và có cường độ chịu lực cao (MOR: 69 - 75 MPa; MOE: 8900 - 10000 MPa).

Đặc biệt, việc hoàn thiện Quy trình công nghệ đã tạo được dòng keo cho ván gỗ dán vừa đạt cấp chất lượng CARB - P2/E0/F*** siêu thấp về phát thải formaldehyde, vừa đạt yêu cầu chịu ẩm ướt theo tiêu chuẩn EN 314 1&2 Class 2 (6h luộc nước sôi)

VI.2 CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ

- Dự án đã chuyển giao thành công công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và hoàn thiện quy trình sản xuất keo ở cấp chất lượng cao hơn, siêu thấp hàm lượng dư formaldehyde đối với keo MUF, dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0 – F*** đáp ứng yêu cầu xuất khẩu cho doanh nghiệp sản xuất ván gỗ dán trên địa bàn tỉnh Bắc Giang.

- Dự án đã Nghiên cứu và hoàn thiện được Công nghệ sản xuất keo Melamine Urea Formaldehyde cho ván gỗ dán đáp ứng tiêu chuẩn xuất khẩu ở cấp chất lượng CARB – P2/E0 – F*** về an toàn phát thải formaldehyde, đồng thời có khả năng chống chịu ẩm ướt theo EN 314 1&2 Class 2 và JAS Type 2.

- Quy trình công nghệ tổng hợp keo MUF - E1. M13 và MUF - CARB / E0 / F*** tạo ra hoàn toàn phù hợp với trang thiết bị hiện có ở doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh Bắc Giang, việc tổng hợp keo phù hợp với hệ thống sản xuất keo trong các doanh nghiệp trong nước.

VI.3 XÂY DỰNG ĐƯỢC MÔ HÌNH SẢN XUẤT KEO VÀ VÁN GỖ DÁN CHẤT LƯỢNG CAO

- Dự án đã xây dựng được mô hình sản xuất keo nhiệt rắn công suất đạt 3.000 tấn/năm, keo MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0 – F***) tại Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm – Chi nhánh Bắc Giang, Lạng Giang, Bắc Giang

- Dự án đã xây dựng được mô hình sản xuất ván gỗ dán (công suất nhà máy 10.000 m³ ván gỗ dán/năm); ván gỗ dán sử dụng keo của dự án đạt tiêu chuẩn E1 và CARB P2 /E0-F*** tại Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh, Lạng Giang, ược các Giang

Giá keo MUF (CARB - P2/E0/F***) được sản xuất theo công nghệ được chuyển giao đã bao gồm có lãi của doanh nghiệp hiện thấp hơn thị trường 1000đồng/kg và 10.000.000 đồng trên một mẻ keo nấu 10.000kg/mẻ. Giá thành keo thấp hơn giá thị trường 10% (tại thời điểm thực hiện dự án ,2022 - 2024).

Sau khi tiến hành phân tích và đánh giá hiệu quả tài chính của dự án mô hình thực nghiệm áp dụng trong sản xuất, có thể khẳng định rằng đây là một mô hình sản xuất có khả năng thực hiện về mặt tài chính, và mang lại khối lượng lợi nhuận đáng kể cho nhà đầu tư.

Mô hình sản xuất này không chỉ mang lại lợi ích ngay từ giai đoạn đầu mà còn có khả năng đáp ứng và thích nghi với sự biến đổi của yếu tố đơn giá và chi phí sản

xuất sản phẩm. Điều này chứng tỏ sự nhạy bén và linh hoạt của mô hình sản xuất trong việc thích nghi với môi trường kinh doanh thay đổi.

Việc Ứng dụng công nghệ sản xuất keo nhiệt rắn gốc formaldehyde - melamine urea formaldehyde (MUF) công nghệ CARB P2 / E0 – F***, tạo sản phẩm ván gỗ dán chất lượng cao trên địa bàn tỉnh Bắc Giang đã đáp ứng được tiêu chuẩn xuất khẩu ván gỗ dán tới các thị trường xuất khẩu đồ gỗ chủ lực của Việt Nam như Mỹ, EU, Nhật Bản, Hàn Quốc, ...Các loại keo MUF được chuyển giao công nghệ đã được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu nghiêm ngặt về chất lượng và an toàn trong ngành công nghiệp sản xuất gỗ và đồ nội thất.

Các kết luận đầy đủ về số lượng và các chỉ số đạt được như sau:

VI.4 CÁC SẢN PHẨM CỦA DỰ ÁN ĐÁP ỨNG YÊU CẦU THEO QUYẾT ĐỊNH PHÊ DUYỆT DỰ ÁN

ST T	Tên sản phẩm cụ thể	Đơn vị đo	Các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật cần đạt	Số lượng/ quy mô sản phẩm	Đạt /Đã Nghiệm thu
1	- 01 quy trình sản xuất keo nhiệt rắn MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F***).	Quy trình	Quy trình đầy đủ các thông số công nghệ, được hội đồng nghiệm thu cấp Viện thông qua	01	☒
2	- 01 Hệ thống thiết bị bán tự động sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F***) công suất 10.000kg/mẻ.	Hệ thống điều khiển cấp nhiệt	Có đầy đủ các thông số công nghệ, điều khiển được chu trình cấp nhiệt bán tự động	01	☒

ST T	Tên sản phẩm cụ thể	Đơn vị đo	Các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật cần đạt	Số lượng/ quy mô sản phẩm	Đạt /Đã Nghiệ m thu
3	- Mô hình sản xuất keo nhiệt rắn với công suất đạt 3.000 tấn/năm, sản xuất được 200 tấn keo nhiệt rắn, trong đó: 100 tấn keo MUF- E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và 100 tấn keo MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0- F***) tại Công ty Cổ phần Vật liệu mới Hoàn Kiếm- Chi nhánh Bắc Giang	Mô hình	Qui mô tổng hợp keo 10 000 kg/mẻ, công suất đạt 3000 tấn/ năm; có đầy đủ các thông số công nghệ, được hội đồng KHCN nghiệm thu. Sản phẩm được sản xuất từ mô hình sản xuất đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật kỹ thuật và môi trường	01	☒
	Keo nhiệt rắn MUF – E1. M13		Keo MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) Chỉ tiêu MUF E1.M Đơn vị tính Màu sắc Trắng tron Hàm lượng khô, 54 % Độ nhớt sau 01 ≥ 44 ngày (ở 25 ⁰ C), mPa.s Độ nhớt sau 04 ≤ 230 tuần (ở 25 ⁰ C), mPa.s Độ pH - ≤ 9	100	☒

ST T	Tên sản phẩm cụ thể	Đơn vị đo	Các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật cần đạt	Số lượng/ quy mô sản phẩm	Đạt /Đã Nghiệm thu
			Hàm lượng Formaldehyde tự do trong keo, % ≤ 1 Thời gian sống ở 25°C, ngày 15 - 30		
	Keo nhiệt rắn MUF (CARB P2 / E0-F****)		Keo MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB/E0-F****) Chỉ tiêu MUF E1.M13 Đơn vị tính Màu sắc Trắng trong Hàm lượng khô, % ≥ 54 Độ nhớt sau 01 ngày (ở 25°C), mPa.s ≥ 50 Độ nhớt sau 04 tuần (ở 25°C), mPa.s ≤ 230 Độ pH - ≤ 9 Hàm lượng Formaldehyd tự do trong keo, % $\leq 0,3$ Thời gian sống ở 25°C, ngày 15 - 30	100	☑
4	- Mô hình sản xuất ván gỗ dán với công suất đạt 10.000 m ³ ván gỗ dán/năm, sản xuất được tối thiểu 1.000 m ³ ván gỗ	Mô hình	Qui mô công suất sản xuất 10.000 m ³ ván gỗ dán/năm; có đầy đủ các thông số công nghệ, được hội đồng KH-CN nghiệm thu. Sản phẩm được sản xuất từ mô hình sản xuất đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật kỹ thuật và môi trường	01	☑

ST T	Tên sản phẩm cụ thể	Đơn vị đo	Các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật cần đạt	Số lượng/ quy mô sản phẩm	Đạt /Đã Nghiệm thu
	dán dán sử dụng sản phẩm keo của dự án (500m ³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1, 250 m ³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2, 250 m ³ ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E0 - F****) tại Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại Hưng Thịnh - Bắc Giang				
	Ván gỗ dán dán E1 ****)	m ³	Hàm lượng dư Formaldehyde đạt cấp độ E1 theo tiêu chuẩn châu Âu ($\leq 0,1\text{ppm}$ theo ASTM D 6007) Class 2: EN 314 1&2 Cường độ Uốn tĩnh $\geq F40$ Mô đun đàn hồi uốn tĩnh $\geq E60$	500	☑
	Ván gỗ dán CARB P2 / E0 – F**** ****)	m ³	Hàm lượng dư Formaldehyde đạt cấp độ CARB P2 theo tiêu chuẩn Mỹ ($\leq 0,05\text{ ppm}$ theo ASTM D 6007) Mức độ chống ẩm JAS TYPE 2 Cường độ Uốn tĩnh $\geq F30$ Mô đun đàn hồi uốn tĩnh $\geq E50$	250	☑
	Ván gỗ dán E0 – F**** ****)	m ³	Hàm lượng dư Formaldehyde đạt cấp độ E0 – F**** theo tiêu chuẩn EU và Nhật Bản ($\leq 0,07\text{ ppm}$ theo ASTM D 6007)	250	☑

ST T	Tên sản phẩm cụ thể	Đơn vị đo	Các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật cần đạt	Số lượng/ quy mô sản phẩm	Đạt /Đã Nghiệm thu
			Mức độ chống ẩm JAS TYPE 2 Cường độ Uốn tĩnh $\geq$ F30 Mô đun đàn hồi uốn tĩnh $\geq$ E50		
5	- Đào tạo 05 kỹ thuật viên về kỹ thuật sản xuất keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB – P2/E0– F***).	Kỹ Thuật viên	Các kỹ thuật viên của nhà máy được đào tạo về công nghệ tổng hợp keo được Viện nghiên cứu công nghiệp rừng chứng nhận đạt yêu cầu.	05	☒
6	Đào tạo tập huấn Tập huấn	Công nhân	05 công nhân được đào tạo về thao tác kỹ thuật tổng hợp keo MUF 25 công nhân được đào tạo về thao tác, kỹ thuật sản xuất ván gỗ dán sử dụng keo MUF của dự án	30	☒
7	05 báo cáo kết quả thí nghiệm		- 01 Báo cáo hoàn thiện hệ thống cấp nhiệt bán tự động đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định. - 01 Báo cáo hoàn thiện hệ thống sinh hàn đảm bảo chất lượng keo được kiểm soát ổn định. - 01 Báo cáo kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần, tỷ lệ các loại nguyên liệu đến chất lượng keo. - 01 Báo cáo kết quả nghiên cứu		☒

ST T	Tên sản phẩm cụ thể	Đơn vị đo	Các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật cần đạt	Số lượng/ quy mô sản phẩm	Đạt /Đã Nghiệm thu
			ảnh hưởng của số lần, số lượng và thời điểm cấp nguyên liệu urea, melamine và phụ gia ảnh hưởng đến chất lượng keo. - 01 Báo cáo kết quả nghiên cứu lựa chọn các thông số công nghệ của quy trình sản xuất keo nhiệt rắn dùng cho sản xuất ván dán đạt tiêu chuẩn CARB - P2/ E0 - F***.		
8	03 chuyên đề nghiên cứu khoa học		- 01 chuyên đề: Đánh giá chất lượng keo nhiệt rắn MUF-E1.M13 (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1) và MUF (dùng cho sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn CARB-P2/E0– F***) - 01 chuyên đề: Đánh giá hiệu quả kinh tế áp dụng công nghệ sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) vào sản xuất - 01 chuyên đề: Đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình sử dụng keo nhiệt rắn sản xuất ván gỗ dán đạt tiêu chuẩn E1 và CARB-P2 /E0-F***		☑
9	Hội thảo khoa học			01	☑
10	Bộ phiếu kết quả kiểm tra chất lượng keo nhiệt rắn, ván dán đạt tiêu chuẩn E1, CARB – P2/E0 – F***		Các phiếu kiểm tra chất lượng keo nhiệt rắn (hàm lượng formaldehyde, độ pH, hàm lượng khô, độ nhớt, ...), phiếu kiểm tra chất lượng ván dán (bao gồm các chỉ tiêu: hàm lượng formaldehyde, độ bền uốn tĩnh, modul đàn hồi uốn tĩnh) tại các thí nghiệm và của		☑

ST T	Tên sản phẩm cụ thể	Đơn vị đo	Các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật cần đạt	Số lượng/ quy mô sản phẩm	Đạt /Đã Nghiệm thu
			mô hình sản xuất.		
11	- Báo cáo kết quả thực hiện dự án.	Báo cáo	Báo cáo tổng thể dự án chuyển giao công nghệ được HĐKHCN thông qua	01	✓

VI.5 Đề nghị

Cần đưa ra những đề xuất mới sau quá trình thực hiện dự án, những đề xuất đề mở rộng qui mô và phạm vi thực hiện dự án. Các đề nghị cũng phải ngắn gọn, rõ ràng,

Dựa trên các phân tích và số liệu thu thập từ thực nghiệm, có thể khẳng định rằng dự án này đạt mức khả thi về mặt tài chính, với khả năng mang lại lợi nhuận đáng kể cho nhà đầu tư. Tuy nhiên, không thể loại trừ khả năng xảy ra những trường hợp xấu có thể xảy ra, đặc biệt là trong nền kinh tế đang trong đà suy thoái trong thời gian này, sẽ khiến thực tế có thể sai lệch so với số liệu tính toán. Do đó, để đảm bảo nhất, doanh nghiệp cũng nên chú ý vào 1 số vấn đề đề có thể dễ dàng xây dựng những kịch bản đối phó hiệu quả.

- Tiết Kiệm Chi Phí Sản Xuất: Việc áp dụng công nghệ sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) đã mang lại lợi ích về tiết kiệm chi phí sản xuất, tuy nhiên, doanh nghiệp nên chú trọng khâu sản xuất để tối ưu về chi phí nguyên vật liệu, và quản lý nhân sự, quản lý công nghệ thật tốt để giảm tỷ lệ sản phẩm hỏng.

- Tăng Hiệu Quả Sản Xuất: nắm rõ công nghệ sản xuất keo MUF-E1.M13 và keo MUF (CARB-P2/ E0-F***) để có thể cải thiện quy trình sản xuất theo hướng: giảm thiểu thời gian cần thiết cho việc xử lý làm mát keo sau quá trình tổng hợp, tăng cường cơ giới hoá khâu nạp nguyên liệu, tăng cường hệ thống tự động điều tiết môi trường tổng hợp keo. Công nghệ này có tiềm năng tăng năng xuất, tối ưu hóa quy trình sản xuất để tối ưu hoá chất lượng keo.

Dự án đề nghị cơ quan chủ quản cho phép đề xuất gửi Bộ NN& PTNT xét công nhận tiến bộ kỹ thuật đối công nghệ sản xuất keo Melamine Urea Formaldehyde cho ván gỗ dán đáp ứng tiêu chuẩn xuất khẩu ở cấp chất lượng CARB – P2/E0 – F*** về an toàn phát thải formaldehyde, đồng thời có khả năng chống chịu ẩm ướt theo EN 314 1&2 Class 2 và JAS Type 2.

Đề nghị nhà nước hỗ trợ để triển khai áp dụng thành Dự án sản xuất thử nghiệm sản xuất keo và tạo ván gỗ dán (Ván sàn, sàn container) cường độ chịu lực cao, chống chịu ẩm ướt và an toàn môi trường MUF (CARB – P2/E0 – F***) được áp dụng rộng rãi đối với các doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh Bắc Giang nói riêng và ở các tỉnh thành khác có ngành nghề sản xuất ván gỗ ép ở Việt Nam nói chung.