



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003633

(51) **C07C 41/42**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2021-00515

(22) 29/11/2021

(45) 25/07/2024 436

(43) 25/02/2022 407

(73) **CÔNG TY CỔ PHẦN TẬP ĐOÀN PHƯƠNG HOÀNG XANH A&A (VN)**

Số 167 phố Hoàng Ngân, Phường Trung Hòa, Quận Cầu Giấy, Thành Phố Hà Nội,
Việt Nam

(72) **Hồ Xuân Năng (VN); Phạm Anh Tuấn (VN); Hà Thu Hường (VN); Hà Thị Hà (VN);
Lê Hoàng Tuấn (VN).**

(54) **PHƯƠNG PHÁP THU HỒI PROPYLEN GLYCOL TỪ HỖN HỢP NƯỚC NGỪNG CỦA
QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT NHỰA POLYESTE KHÔNG NO**

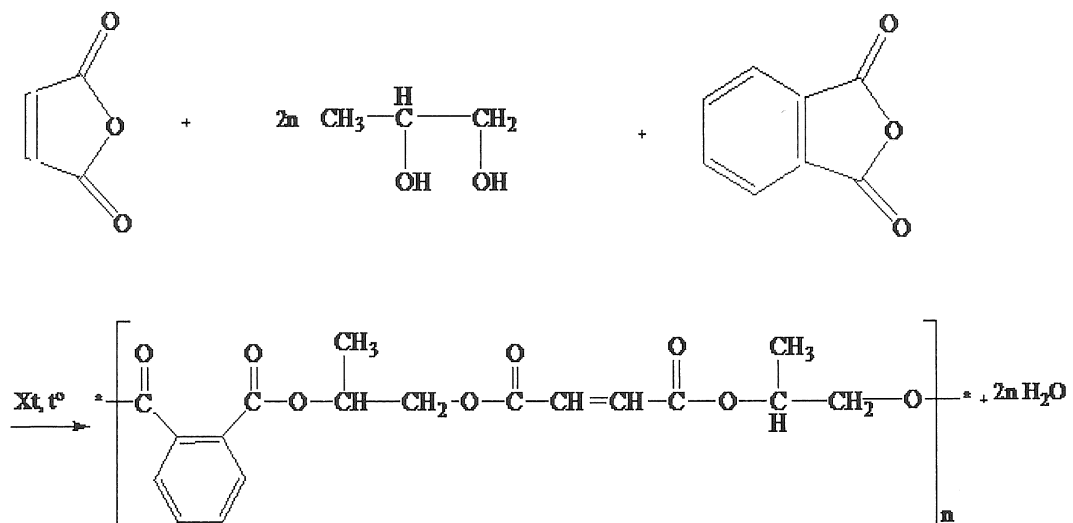
(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp thu hồi propylen glycol từ hỗn hợp nước ngưng thu được từ quá trình sản xuất nhựa polyeste không no, phương pháp thu hồi này được thực hiện bằng phương pháp chưng cất chân không gồm hai giai đoạn: giai đoạn 1: tách nước ra khỏi hỗn hợp bằng phương pháp chưng cất một lần, trong điều kiện áp suất chân không từ 10 đến 20KPa và nhiệt độ hỗn hợp của đáy tháp là từ 85 đến 90°C, thu được nước ở đỉnh tháp có độ tinh khiết > 99,9% và hỗn hợp sản phẩm đáy P1 ở đáy tháp; và giai đoạn 2: tách propylen glycol từ sản phẩm đáy P1 thu được từ giai đoạn 1 bằng phương pháp chưng cất một lần, trong điều kiện áp suất chân không từ 5 đến 10KPa và nhiệt độ hỗn hợp chưng ở đáy tháp là từ 145 đến 155°C, thu được propylen glycol có độ tinh khiết > 99,5%.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp thu hồi propylen glycol từ hỗn hợp nước ngưng của quá trình sản xuất nhựa polyeste không no (PEKN) trên dây chuyền sản xuất công nghiệp bằng phương pháp chưng cất hai giai đoạn trong điều kiện áp suất chân không. Sản phẩm propylen glycol thu được có các chỉ tiêu kỹ thuật đáp ứng yêu cầu tái sử dụng làm nguyên liệu đầu để sản xuất nhựa polyeste không no (PEKN).

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trong quá trình sản xuất nhựa polyeste không no (PEKN), ngoài sản phẩm chính là nhựa PEKN còn tạo ra một sản phẩm phụ là nước tạo thành của phản ứng ngưng tụ giữa glycol và các anhydrit axit/axit hữu cơ như sau:



Nước ngưng thu được từ quá trình phản ứng luôn kèm theo một khối lượng nhỏ là glycol và một số lượng rất nhỏ các anhydrit axit hữu cơ, đây là các thành phần nguyên liệu bay hơi theo trong quá trình tổng hợp nhựa ở

hiệt độ cao. Thành phần chính của hỗn hợp nước ngưng là nước với lượng chiếm khoảng từ 83 đến 86% khối lượng, propylen glycol với lượng chiếm khoảng từ 11 đến 14,6% khối lượng và các thành phần khác như: anhydrit axit hữu cơ, oligoeste, v.v., với lượng chiếm khoảng từ 2,1 đến 3,6% khối lượng. Do vậy, việc nghiên cứu quy trình xử lý nước ngưng để tái thu hồi được nguyên liệu glycol và tách các thành phần anhydrit axit ra khỏi nước ngưng trước khi xả thải ra môi trường là vấn đề cần được quan tâm và có ý nghĩa cả về mặt khoa học lẫn môi trường và kinh tế.

Hiện nay, một dây chuyền sản xuất nhựa PEKN công suất 25.000 tấn/năm sẽ sinh ra một lượng hỗn hợp nước ngưng (nước lẫn nguyên liệu glycol và anhydrit axit) chiếm khoảng 1.750 tấn, tức là chiếm khoảng 7% khối lượng so với tổng khối lượng nguyên liệu đầu vào. Trong thành phần nước ngưng có khoảng từ 11,0 đến 14,6% khối lượng glycol nguyên liệu, tương đương từ 210 đến 225 tấn/năm. Nếu không tiến hành xử lý để thu hồi glycol trong hỗn hợp nước ngưng, thì toàn bộ khối lượng glycol lẫn trong đó sẽ bị xả thải cùng ra môi trường, gây ô nhiễm môi trường, điều này vừa không đảm bảo an toàn môi trường và thiệt hại về mặt kinh tế khoảng từ 7 đến 8 tỷ đồng mỗi năm. Do đó, việc nghiên cứu quy trình công nghệ xử lý nước ngưng của quá trình sản xuất nhựa polyeste không no, thu hồi glycol để tái sử dụng làm nguyên liệu trong quá trình sản xuất là rất hữu ích.

Đã có một số tài liệu đã biết công bố liên quan đến quy trình công nghệ thu hồi glycol từ các hỗn hợp nước ngưng, sản phẩm phụ của các quá trình sản xuất công nghiệp.

US20080289948A1 bộc lộ quy trình công nghệ tách propylen glycol (PG) từ hỗn hợp gồm nước, propylen glycol và một số tạp chất hữu cơ - là sản phẩm phụ của quá trình oxy hóa propan để tạo ra propylen oxit. Hỗn hợp

sản phẩm phụ này chứa lượng propylen glycol từ 0,1 đến 25% khối lượng. Quá trình chưng tách PG ra khỏi hỗn hợp được thực hiện bằng phương pháp chưng cất ít nhất là hai giai đoạn, trong đó: giai đoạn chưng tách propylen glycol được thực hiện bằng phương pháp chưng cất từ 1 đến 3 lần với các thông số nhiệt độ và áp suất như sau: áp suất chân không từ 1,0÷15 KPa ở nhiệt độ 120 đến 200°C và khoảng nhiệt độ phù hợp nhất để chưng cất tách PG ở giai đoạn này là 160 đến 170°C. Sản phẩm PG thu được có độ tinh khiết lớn hơn 95%, phù hợp hơn là lớn hơn 98% và đặc biệt là lớn hơn 99%, và thích hợp nhất là từ 99,5 đến 99,9%.

CN102037054A bộc lộ phương pháp và thiết bị thu hồi etylen glycol từ quá trình sản xuất nhựa polyetylen terephthalat (PET). Sản phẩm nhựa PET được hình thành từ quá trình ngưng tụ giữa etylen glycol và terephthalic anhydrit axit.

Để tách glycol ra khỏi hỗn hợp nước ngưng, có nhiều phương pháp được lựa chọn bao gồm cả phương pháp hóa học và phương pháp hóa lý như phương pháp hấp phụ, hấp thụ, trích ly, v.v., tuy nhiên, các phương pháp này có khả năng tách chưa triệt để, sản phẩm thu được có độ tinh khiết không cao.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp chưng tách hai giai đoạn trong điều kiện áp suất chân không thấp do ưu điểm nổi bật về khả năng tách triệt để, sản phẩm thu được có độ tinh khiết cao.

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất phương pháp thu hồi glycol từ hỗn hợp nước ngưng của quá trình sản xuất nhựa PEKN trên dây chuyền sản xuất công nghiệp và kết quả là ứng dụng sản phẩm glycol thu hồi được làm nguyên liệu tái sử dụng vào quá trình sản xuất.

Cụ thể, giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp thu hồi propylen glycol từ hỗn hợp nước ngưng thu được từ quá trình sản xuất nhựa PEKN, trong đó hỗn hợp nước ngưng này chứa thành phần chính là nước với lượng chiếm khoảng từ 83 đến 86% khối lượng, propylen glycol với lượng chiếm khoảng từ 11,0 đến 14,6% khối lượng và các thành phần khác như: anhydrit axit hữu cơ, oligoeste, với lượng chiếm khoảng từ 2,1 đến 3,6% khối lượng, phương pháp thu hồi này được thực hiện bằng phương pháp chưng cất chân không gồm hai giai đoạn:

- giai đoạn 1: tách nước ra khỏi hỗn hợp bằng phương pháp chưng cất một lần, trong điều kiện áp suất chân không từ 10 đến 20KPa và nhiệt độ hỗn hợp của đáy tháp là từ 85 đến 90°C, thu được nước ở đỉnh tháp có độ tinh khiết > 99,9% và hỗn hợp sản phẩm đáy P1 ở đáy tháp, trong đó tỷ lệ hồi lưu từ 50 đến 60% lưu lượng ngưng tụ tại đỉnh; và

- giai đoạn 2: tách propylen glycol từ sản phẩm đáy P1 thu được từ giai đoạn 1 bằng phương pháp chưng cất một lần, trong điều kiện áp suất chân không từ 5 đến 10KPa và nhiệt độ hỗn hợp chưng ở đáy tháp là từ 145 đến 155°C, thu được propylen glycol có độ tinh khiết > 99,5%; và sản phẩm đáy của quá trình chưng cất ở giai đoạn 2 thu được là hỗn hợp oligoeste, trong đó tỷ lệ hồi lưu từ 30 đến 50% lưu lượng ngưng tụ tại đỉnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1: Sơ đồ nguyên lý chưng cất 2 giai đoạn tách nước và chưng tách propylen glycol từ hỗn hợp nước ngưng của quá trình sản xuất nhựa PEKN.

Hình 2: Kết quả phân tích FTIR của các mẫu nước sau khi chưng cất ở các ví dụ 2-5 so với mẫu nước tinh khiết (mẫu đối chứng).

Hình 3: Kết quả phân tích FTIR của các mẫu propylen glycol sau khi chưng cất ở các ví dụ 2-5 so với mẫu propylen glycol chuẩn (mẫu đối chứng).

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Theo giải pháp hữu ích, phương pháp thu hồi propylen glycol từ hỗn hợp nước ngưng của quá trình sản xuất nhựa PEKN được lựa chọn là quy trình chưng cất 2 giai đoạn trong điều kiện áp suất chân không thấp để làm giảm tối đa nhiệt độ sôi của các cấu tử, qua đó, giảm được nhiệt lượng cung cấp cho quá trình chưng cất để tách các cấu tử trong hỗn hợp.

Sơ đồ quy trình công nghệ tách nước và thu hồi propylen glycol từ hỗn hợp nước ngưng của quá trình sản xuất nhựa PEKN gồm 2 giai đoạn chưng cất được thể hiện ở hình 1 với các bước thực hiện chính như sau:

Sau khi nước ngưng được thu về thùng chứa sẽ được chuyển sang hệ thống chưng tách để thu hồi propylen glycol bao gồm 2 giai đoạn:

Giai đoạn 1: Chưng tách nước:

- + Bước 1: Bơm nước ngưng từ thùng chứa lên thùng cao hơn để cấp vào tháp chưng tách nước;
- + Bước 2: Bật bơm chân không để tạo môi trường chân không và điều chỉnh áp suất trong tháp nằm trong khoảng từ 10 đến 20KPa;
- + Bước 3: Gia nhiệt hỗn hợp chưng từ đáy tháp đến nhiệt độ yêu cầu trong khoảng từ 85 đến 90°C trong tháp chưng bằng hơi nước quá nhiệt.

- + Bước 4: Thực hiện quá trình chưng tách nước liên tục, hơi nước bay hơi lên đỉnh tháp và đi qua thiết bị sinh hàn nghiêng số để được làm mát và ngưng tụ thành dạng lỏng.
- + Bước 5: Điều khiển tỷ lệ hồi lưu của hỗn hợp ngưng tụ bằng van hồi lưu với tỷ lệ hồi lưu từ 50 đến 60%: phần nước ngưng tụ sẽ hồi lưu và quay về tháp để tiếp tục quá trình chưng cất, một phần sẽ thu về bồn chứa sản phẩm nước sau chưng.
- + Bước 6: Thu hồi phần bán sản phẩm ở đáy tháp về thùng chứa để tiếp tục chưng giai đoạn 2.

Giai đoạn 2: Chưng tách để thu hồi propylen glycol:

- + Bước 7: Bơm sản phẩm đáy tháp P1 từ thùng chứa lên thùng cao vị để cấp vào tháp chưng tách glycol;
- + Bước 8: Bật bơm chân không để tạo môi trường chân không và điều khiển áp suất trong tháp nằm trong khoảng từ 5 đến 10KPa;
- + Bước 9: Gia nhiệt hỗn hợp chưng từ đáy tháp đến nhiệt độ yêu cầu nằm trong khoảng từ 145 đến 155 °C trong tháp chưng bằng hơi nước quá nhiệt;
- + Bước 10: Thu hồi glycol tại tháp trong quá trình chưng liên tục, hơi glycol bay hơi lên đỉnh tháp và đi qua thiết bị sinh hàn nghiêng để được làm mát và ngưng tụ thành dạng lỏng;
- + Bước 11: Điều khiển tỷ lệ hồi lưu của hỗn hợp ngưng tụ bằng van hồi lưu với tỷ lệ hồi lưu từ 30 đến 50%: phần glycol hồi lưu sẽ quay về tháp để tiếp tục quá trình chưng cất và một phần glycol thu về bồn chứa sản phẩm glycol;

+ Bước 12: Cặn của quá trình tách glycol ở đáy tháp sẽ được thu về thùng chứa sản phẩm đáy.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được minh họa bằng các ví dụ về thực hiện quá trình chưng cất 2 giai đoạn để tách nước và thu hồi propylen glycol (PG). Trong phần sau đây, ví dụ 1 là mẫu để đối chứng (sử dụng nước sạch tinh khiết), từ ví dụ 2 đến ví dụ 5 là các ví dụ tiến hành chưng cất hỗn hợp nước ngưng thu được từ quá trình sản xuất nhựa PEKN trên dây chuyền sản xuất công nghiệp để tách nước và thu hồi PG theo giải pháp hữu ích bao gồm các thông số kỹ thuật của quá trình chưng cất được nêu tại Bảng 1. Cần hiểu rằng phạm vi giải pháp hữu ích không chỉ giới hạn ở các ví dụ cụ thể này:

Bảng 1

Thông số	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5
Khối lượng nước ngưng, kg	1000	1000	1000	1000	1000
Áp suất chân không giai đoạn chưng tách nước, KPa	15 ÷ 16	15 ÷ 16	15 ÷ 16	15 ÷ 16	15 ÷ 16
Nhiệt độ gia nhiệt cho hỗn hợp ở đáy tháp chưng tách nước, °C	85 ÷ 86	85 ÷ 86	85 ÷ 86	85 ÷ 86	85 ÷ 86
Tỷ lệ hồi lưu hỗn hợp đỉnh của tháp chưng tách nước, %	55	55	55	55	55
Thời gian chưng tách nước, phút/mẻ	30 ÷ 35	30 ÷ 35	30 ÷ 35	30 ÷ 35	30 ÷ 35
Khối lượng nước thu được sau chưng cất, kg	1000	846,1	845,2	841,7	842,4

Khối lượng sản phẩm đáy của quá trình chưng giai đoạn 1 (P1), kg	0	153,9	154,8	158,3	157,6
Áp suất chân không giai đoạn chưng tách propylen glycol, KPa	-	7,5÷8,0	7,5÷8,0	7,5÷8,0	7,5÷8,0
Nhiệt độ gia nhiệt cho hỗn hợp ở đáy tháp chưng tách propylen glycol, °C	-	150 ÷151	150 ÷151	150 ÷151	150 ÷151
Tỷ lệ hồi lưu hỗn hợp đỉnh của tháp chưng tách propylen glycol, %	-	35	35	35	35
Thời gian chưng tách propylen glycol, phút/mẻ	-	40 ÷45	40 ÷45	40 ÷45	40 ÷45
Khối lượng PG thu được, kg	-	124,6	123,5	126,2	125,8
Khối lượng sản phẩm đáy của quá trình chưng tách propylen glycol (P2), kg	-	29,3	31,3	32,1	31,8

Các chỉ tiêu kỹ thuật của các mẫu nước sau chưng cất ở các ví dụ 1 (ví dụ so sánh) và các ví dụ 2-5 được thể hiện ở Bảng 2 và kết quả phân tích phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR) của các mẫu nước sau chưng cất ở các ví dụ 2-5 được so sánh với mẫu nước chưng cất ở ví dụ 1 (mẫu đối chứng) được nêu tại Bảng 2.

Bảng 2

Chỉ tiêu kỹ thuật	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5
Màu	0	0	0	0	0
Độ pH	7,0	6,83	6,92	6,98	6,95

Độ tinh khiết xác định theo độ trùng lặp phổ FTIR so với mẫu nước đối chứng, %	100	99,58	99,80	99,82	99,92
--	-----	-------	-------	-------	-------

Từ Bảng 2 nhận thấy: Các mẫu nước trong suốt, không màu (chỉ số màu theo thang Hazen = 0), độ pH nằm trong khoảng từ 6,83 đến 6,98 có môi trường trung tính, và độ tinh khiết xác định theo độ trùng lặp phổ FTIR với mẫu nước chưng cất nằm trong khoảng từ 99,58 đến 99,92%. Như vậy, nước thu được sau khi chưng cất tương đương với mẫu nước tinh khiết (mẫu đối chứng) và đạt yêu cầu để tái sử dụng. Điều này cũng cho thấy, các thông số công nghệ của quy trình chưng cất nước ở giai đoạn 1 theo giải pháp hữu ích đã đề xuất là những thông số tối ưu và có tính lặp lại cao.

Từ kết quả trên hình 2 nhận thấy: Phổ FTIR của nước sau khi chưng cất chỉ xuất hiện 2 đỉnh hấp thụ tại bước sóng 3303 cm^{-1} và 1633 cm^{-1} đặc trưng cho dao động kéo của nhóm -OH và dao động uốn của liên kết H-O-H trong phân tử nước với độ trùng lặp phổ của các mẫu nước sau khi chưng cất gồm các mẫu M2, M3, M4 và M5 ở các ví dụ 2-5 so với mẫu nước tinh khiết M1 (mẫu đối chứng ở ví dụ 1) nằm trong khoảng $99,58 \div 99,92\%$. Điều này cho thấy, quy trình chưng cất để tách nước ở giai đoạn 1 có độ lặp lại và tạo ra các mẫu nước sau khi chưng cất có độ tinh khiết cao.

Các chỉ tiêu kỹ thuật của các mẫu propylen glycol thu hồi ở các ví dụ 2-5 được thể hiện ở Bảng 3 và kết quả phân tích phổ FTIR của các mẫu propylen glycol ở ví dụ 2-5 được so sánh với mẫu PG tiêu chuẩn (mẫu đối chứng) được nêu tại hình 3.

Bảng 3

Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Mẫu PG đối chứng	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5
Màu sắc,	Hazen	8,2	8,4	8,3	8,3	8,2
Tỷ trọng (25°C)	g/cm ³	1,0365	1,0368	1,0365	1,0364	1,0366
Độ nhớt (23°C)	mPa.s	38,2	38,6	38,4	38,5	38,3
Độ tinh khiết xác định theo độ trùng lặp phổ FTIR so với mẫu PG tiêu chuẩn	%	100	99,93	99,95	99,97	99,92

Từ bảng 3 nhận thấy: Các mẫu PG thu hồi ở các ví dụ 2-5 có các thông số kỹ thuật như: màu sắc, tỷ trọng và độ nhớt tương đương với mẫu PG tiêu chuẩn (mẫu đối chứng). Ngoài ra, độ trùng lặp phổ FTIR của các mẫu PG thu hồi so với mẫu PG đối chứng nằm trong khoảng từ 99,97 đến 99,98%. Như vậy, các thông số công nghệ của quy trình chưng tách PG theo giải pháp hữu ích đã đề xuất là những thông số công nghệ tối ưu và có tính lặp lại cao.

Từ kết quả trên hình 3 nhận thấy: Phổ FTIR có xuất hiện các đỉnh đặc trưng như: đỉnh hấp thụ tại bước sóng 3316 cm⁻¹ đặc trưng cho dao động kéo của liên kết OH trong phân tử PG; đỉnh hấp thụ tại bước sóng 2974 cm⁻¹ đặc trưng cho dao động kéo của liên kết -CH; đỉnh hấp thụ tại bước sóng 1366 cm⁻¹ đặc trưng cho dao động uốn của liên kết -CH; dải hấp thụ từ 1150 ÷ 500 cm⁻¹, đặc trưng cho liên kết C-OH và C-C trong phân tử PG. Phổ FTIR của các mẫu PG có độ trùng lặp phổ so với PG tiêu chuẩn cao (99,95%), như

vậy quy trình chưng cất có độ lặp lại và tạo ra các mẫu PG thu được có độ ổn định.

Hiệu quả của giải pháp hữu ích

Hiệu quả về mặt khoa học, kỹ thuật: để xử lý hỗn hợp nước ngưng công nghiệp chứa tạp chất, giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp chưng tách hai giai đoạn, trong điều kiện chân không với các thông số công nghệ tối ưu về áp suất chân không, nhiệt độ gia nhiệt đáy và tỷ lệ hồi lưu, nên đã tách được nước sạch, gần như tinh khiết, đủ điều kiện thải ra môi trường theo quy định. Quan trọng hơn, sản phẩm của giai đoạn 2 là propylen glycol nhờ phương pháp chưng cất nên có độ tinh khiết cao, gần như 100% so với nguyên liệu ban đầu, do vậy hoàn toàn đáp ứng yêu cầu để làm nguyên liệu đầu vào của quá trình sản xuất nhựa PEKN. Ngoài ra, còn có hiệu quả về mặt an toàn cho môi trường: phương pháp chưng cất trong môi trường chân không hai giai đoạn đã thu hồi được propylen glycol đồng thời tách được các tạp chất ra khỏi hỗn hợp nước ngưng, sản phẩm nước thu được với độ tinh khiết cao 99,9% với các chỉ tiêu kỹ thuật đáp ứng yêu cầu để sử dụng tuần hoàn hoặc xả thải. Quy trình xử lý hỗn hợp nước ngưng bằng phương pháp chưng cất 2 giai đoạn thành công đã giúp cho quá trình sản xuất nhựa PEKN hoàn toàn khép kín, không có chất thải ra môi trường, không ảnh hưởng đến môi trường với hiệu quả kinh tế là sản phẩm propylen glycol thu hồi có độ tinh khiết cao > 99,5%, đạt yêu cầu để làm nguyên liệu trong quá trình sản xuất nhựa PEKN. Phương pháp theo giải pháp hữu ích được ứng dụng vào quá trình xử lý nước ngưng của Nhà máy sản xuất Hóa chất Phenikaa với công suất sản xuất nhựa PEKN 25.000 tấn mỗi năm, góp phần thu hồi từ 210 đến 225 tấn nguyên liệu propylen glycol để có thể sử dụng trong sản xuất, đã tiết kiệm hàng chục tỷ đồng mỗi năm cho công ty. Ngoài ra, giải pháp này có thể

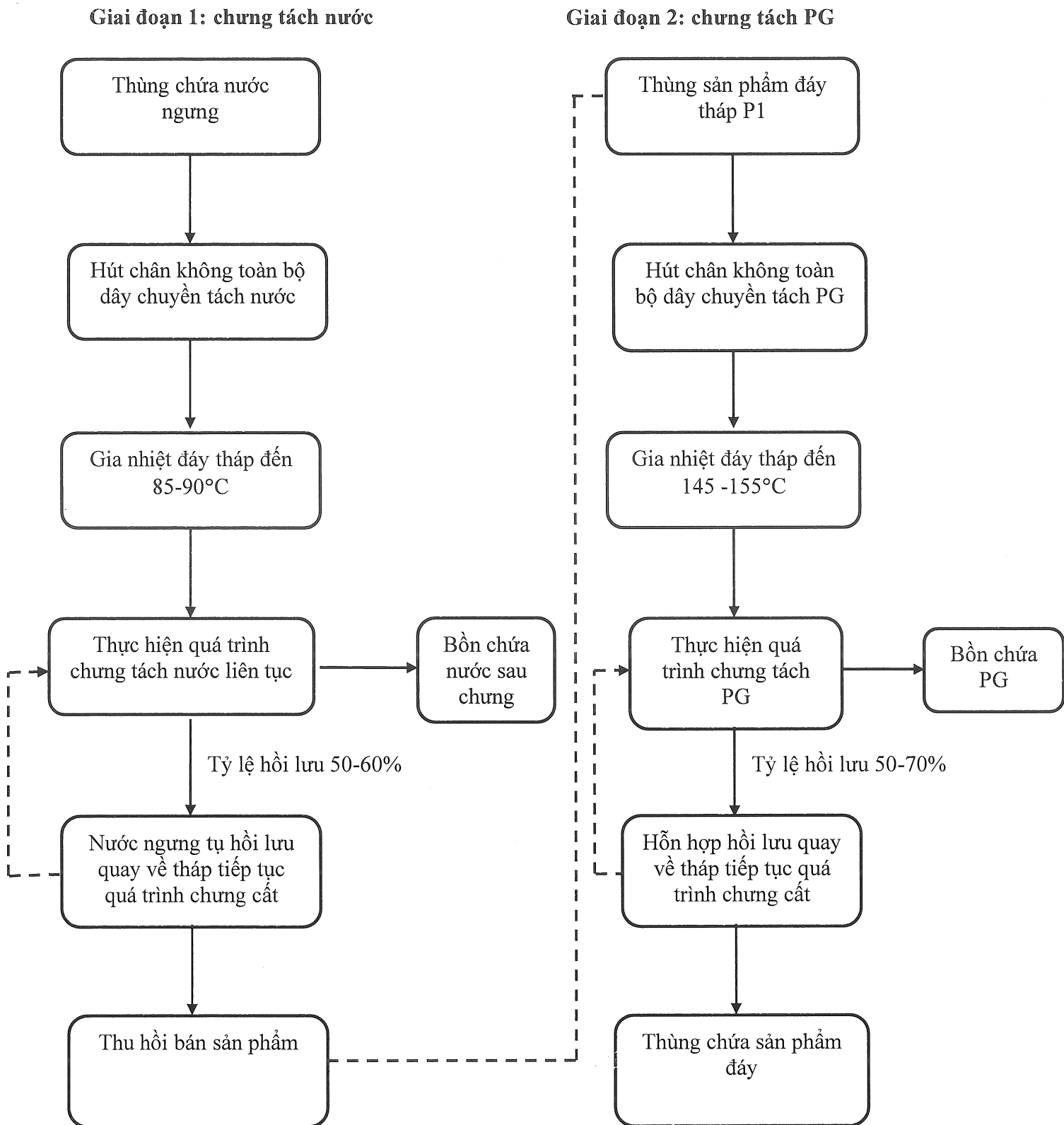
được ứng dụng rộng rãi trong nhà máy sản xuất nhựa PEKN khác để mang lại hiệu quả kinh tế vô cùng lớn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

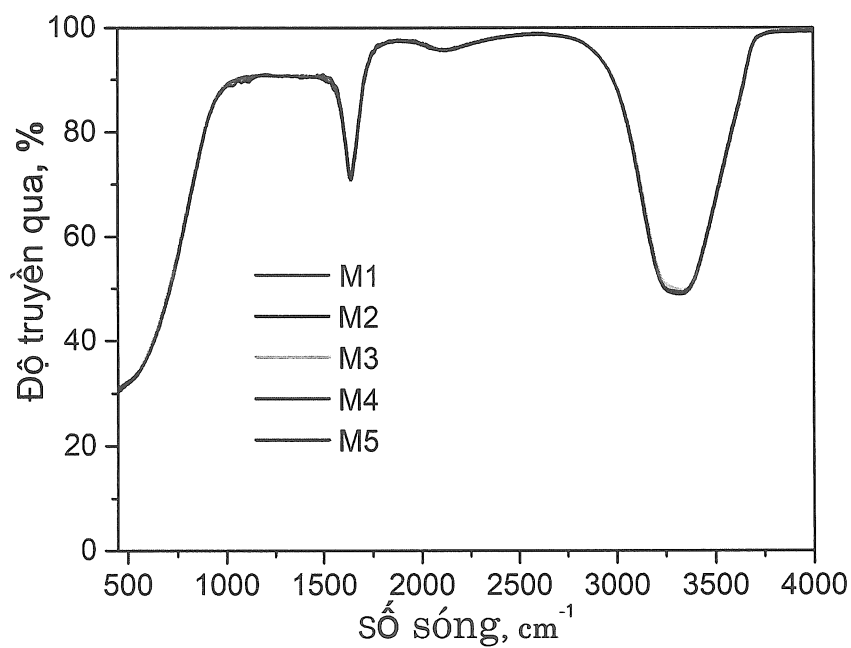
1. Phương pháp thu hồi propylen glycol từ hỗn hợp nước ngưng thu được từ quá trình sản xuất nhựa polyeste không no, trong đó hỗn hợp nước ngưng này chứa thành phần chính là nước với lượng chiếm khoảng từ 83 đến 86% khối lượng, propylen glycol với lượng chiếm khoảng từ 11,0 đến 14,6% khối lượng và các thành phần khác như: anhydrit axit hữu cơ, oligoeste, với lượng chiếm khoảng từ 2,1 đến 3,6% khối lượng, phương pháp thu hồi này được thực hiện bằng phương pháp chưng cất chân không gồm hai giai đoạn:

- giai đoạn 1: tách nước ra khỏi hỗn hợp bằng phương pháp chưng cất một lần, trong điều kiện áp suất chân không từ 10 đến 20KPa và nhiệt độ hỗn hợp của đáy tháp là từ 85 đến 90°C, thu được nước ở đỉnh tháp có độ tinh khiết > 99,9% và hỗn hợp sản phẩm đáy P1 ở đáy tháp, trong đó tỷ lệ hồi lưu từ 50 đến 60% lưu lượng ngưng tụ tại đỉnh; và

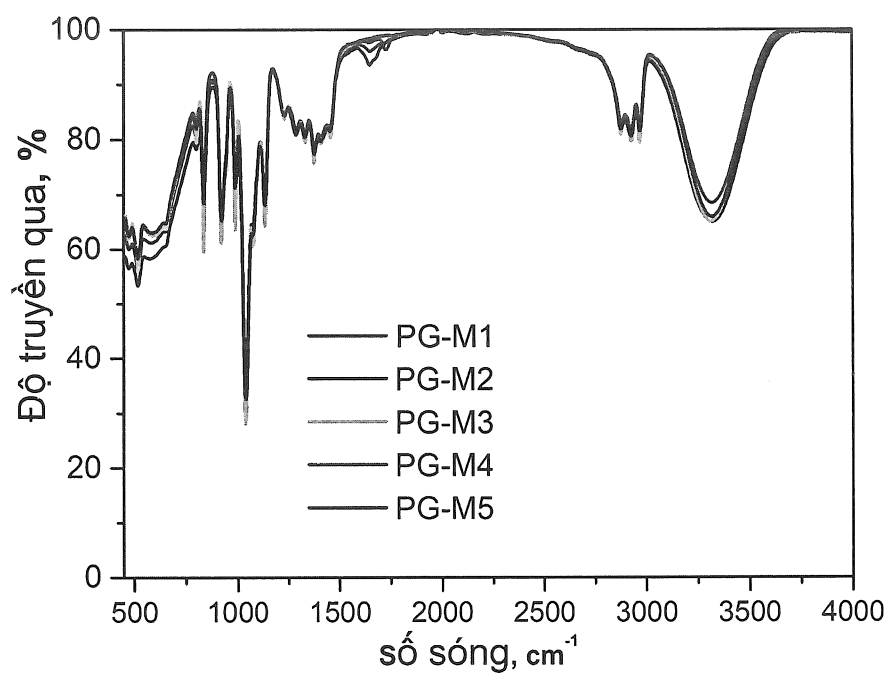
- giai đoạn 2: tách propylen glycol từ sản phẩm đáy P1 thu được từ giai đoạn 1 bằng phương pháp chưng cất một lần, trong điều kiện áp suất chân không từ 5 đến 10KPa và nhiệt độ hỗn hợp chưng ở đáy tháp là từ 145 đến 155°C, thu được propylen glycol có độ tinh khiết > 99,5%; và sản phẩm đáy của quá trình chưng cất ở giai đoạn 2 thu được là hỗn hợp oligoeste, trong đó tỷ lệ hồi lưu từ 30 đến 50% lưu lượng ngưng tụ tại đỉnh.



Hình 1: Sơ đồ nguyên lý chưng cất 2 giai đoạn tách nước và chưng tách propylene glycol từ hỗn hợp nước ngưng của quá trình sản xuất nhựa PEKN



Hình 2: Kết quả phân tích FTIR của các mẫu nước sau khi chưng cất ở các ví dụ 2-5 so với mẫu nước tinh khiết (mẫu đối chứng)



Hình 3: Kết quả phân tích FTIR của các mẫu propylen glycol sau khi chưng cất ở các ví dụ 2-5 so với mẫu propylen glycol chuẩn (mẫu đối chứng)