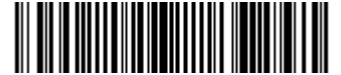




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002725

(51)⁷ **B02B 27/00; C09K 21/06**

(13) **Y**

(21) 2-2019-00283

(22) 19/07/2019

(45) 25/11/2021 404

(43) 25/10/2019 379A

(73) Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VN)

Tòa nhà Ươm tạo công nghệ - số 18 Hoàng Quốc Việt, phường Nghĩa Đô, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Ngọc Tùng (VN); Trịnh Tuấn Hưng (VN); Nguyễn Quang Trung (VN); Lê Trường Giang (VN).

(54) **QUY TRÌNH SẢN XUẤT VẢI CHỐNG CHÁY CHỨA LỚP PHỦ BẰNG NHỰA
POLYURETAN TRÊN CƠ SỞ DẦU THẦU DẦU**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất vải chống cháy gồm lớp phủ bằng nhựa polyuretan trên cơ sở dầu thầu dầu gồm các bước: tổng hợp nhựa polyuretan từ dầu thầu dầu, và phủ lớp nhựa polyuretan thu được lên tấm vật liệu nền để thu được tấm vật liệu có khả năng chống cháy. Trong đó, bước tổng hợp nhựa polyuretan từ dầu thầu dầu bao gồm các bước sau: biến tính dầu thầu dầu bằng pentaerythritol, tổng hợp tiền polyme từ dầu thầu dầu đã biến tính và tác nhân diisoxyanat, phân tán hỗn hợp phụ gia nhôm hydroxit và amoni polyphosphat (APP) vào dầu thầu dầu, và trộn hợp hai thành phần trên với nhau.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất lớp phủ chống cháy bằng nhựa polyuretan, cụ thể, giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất lớp phủ chống cháy bằng nhựa polyuretan từ dầu thầu dầu thân thiện với môi trường để ứng dụng tráng phủ lên trên các bề mặt vải khác nhau giúp tăng khả năng chống cháy của vải.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Vật liệu vải dệt được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống, phổ biến nhất là may mặc, ngoài ra còn được ứng dụng làm đồ bảo hộ lao động; bọc ống cách nhiệt, chống ồn; sử dụng như rèm phủ, chắn phủ chống cháy tại những công trình xây dựng, bao phủ che chắn hàng hóa khỏi hóa chất, nhiệt, ẩm, v.v.. Tuy nhiên, một nhược điểm của vải dệt, đó là khả năng bắt cháy rất cao, điều này gây nguy hiểm cho người và những vật dụng được bảo vệ bởi chúng. Để đáp ứng nhu cầu sử dụng vải dệt với những mục đích đặc biệt như trên thì việc nâng cao khả năng chống cháy cho chúng là hoàn toàn cần thiết, điều này thúc đẩy việc nghiên cứu chế tạo ra các loại vải chống cháy. Vải chống cháy có thể được chế tạo từ sợi vải có bản chất chống cháy hoặc tạo khả năng chống cháy cho vải dệt bằng cách phủ một lớp màng polyme chống cháy lên bề mặt tấm vải dệt. Một số ví dụ về sợi vải chống cháy như: vải thủy tinh, vải amiang chịu nhiệt, vải sợi gốm. Một số ví dụ về vải được phủ lớp màng chống cháy như: vải thủy tinh phủ cao su silicon, vải thủy tinh phủ lớp màng vermiculit (khoáng silicat ngâm nước), v.v.. Cả hai phương pháp chế tạo vải chống cháy này đều có những ưu điểm nhất định và ứng dụng trong những trường hợp khác nhau. Đã biết, có nhiều loại polyme được sử dụng để phủ lên vải như: polyvinylclorua (PVC), polyvinyliden clorua (PVDC), polyvinyl axetat (PVA), acrylic, polyuretan (PU), v.v.. Trong đó, PVC, PVDC được biết đến là những loại nhựa có khả năng chống cháy do trong quá trình phân hủy nhiệt chúng giải phóng ra

khí hydroclorua (HCl); khí HCl sinh ra không duy trì sự cháy, làm giảm sự tập trung oxy trên bề mặt vật liệu, làm giảm nhiệt độ của quá trình cháy, giảm nồng độ các khí dễ cháy (sinh ra do sự phân hủy nhiệt của vật liệu) trên bề mặt vật liệu, từ đó ngăn ngừa sự cháy. Tuy nhiên, khí HCl sinh ra lại gây độc đến sự hô hấp của con người, vì vậy, PVC và PVDC ngày càng hạn chế sử dụng để phủ lên vải với vai trò tạo vải chống cháy.

Hiện nay, nhiều nghiên cứu về lớp phủ cho vải dệt đang tập trung vào polyuretan (PU) và hứa hẹn nhiều tiềm năng phát triển. PU có nhiều ưu điểm để ứng dụng thành màng phủ như có khả năng bám dính tốt với vải nền, khả năng dẫn dài tốt và độ mềm dẻo lớn, độ bền kéo, độ bền xé cao, kháng va đập, kháng mài mòn tốt. Các tính chất của màng phủ PU được thay đổi linh hoạt bằng cách lựa chọn loại polyol, khối lượng phân tử của polyol, tỷ lệ giữa các đoạn mạch cứng và đoạn mạch mềm trong quá trình tổng hợp PU. Tuy nhiên, với ứng dụng làm màng phủ có khả năng chống cháy thì PU đơn thuần không thể đáp ứng được yêu cầu này, bởi vì cũng giống như những vật liệu hữu cơ khác – PU có khả năng cháy. Chính vì thế, để tận dụng được các tính chất đồng thời làm cho PU có khả năng chống cháy thì việc đưa thêm các phụ gia chống cháy vào nhựa nền PU là cần thiết.

Polyuretan là một polyme mà trên mạch phân tử của nó chứa các phân đoạn (segment) cứng và phân đoạn mềm dẻo luân phiên nhau. Các phân đoạn mềm sẽ cung cấp cho vật liệu sự mềm dẻo, linh động; trong khi, những phân đoạn cứng tạo cho vật liệu PU sự ổn định hình dạng và kích thước dưới tác dụng của lực tác dụng và nhiệt độ. Các tính chất của vật liệu PU có thể biến đổi linh hoạt bằng cách thay đổi thành phần và cấu trúc các phân đoạn cứng và phân đoạn mềm. Sự thay đổi của tỷ lệ phân đoạn cứng/phân đoạn mềm sẽ làm cho vật liệu có sự phân tách pha; trong đó, những phân đoạn mềm sẽ đóng vai trò làm pha liên tục (pha nền), những phân đoạn cứng sẽ tụ tập lại với nhau để hình thành pha phân tán (pha gia cường). Tuy nhiên, sự phân tách pha này có thể được kiểm soát bởi thành phần, cấu trúc của các phân đoạn cứng và phân đoạn mềm. Độ bền cơ học, độ đàn hồi cao, độ ổn định hình dạng của PU được giải

thích là do các phân đoạn cứng trên PU làm cho mạch kém linh động hơn, từ đó làm cho toàn khối vật liệu cứng hơn. Mặt khác, các nhóm uretan trên các mạch tương tác vật lý với nhau và hình thành các liên kết hydro, điều này làm cho vật liệu PU cứng vững và ổn định dưới tác dụng của nhiệt độ, lực cơ học. Tuy nhiên, sự mềm dẻo cũng là một tính năng quan trọng của PU và độ mềm dẻo phụ thuộc vào cấu trúc các phân đoạn mềm dẻo trong quá trình tổng hợp vật liệu.

Để nâng cao độ bền chống cháy cho PU thì các phụ gia chống cháy được thêm vào để cản trở, làm chậm sự phát triển của ngọn lửa và có khoảng nhiệt độ tác dụng nhỏ hơn nhiệt độ bắt đầu phân hủy của vật liệu. Mỗi loại phụ gia khác nhau thì có cơ chế chống cháy khác nhau. Loại phụ gia được sử dụng phổ biến với PU và mang lại hiệu quả chống cháy cao là các hợp chất của phospho như tri phenyl phosphat (TPP), amoni polyphosphat (APP), v.v., hoạt động dựa trên cơ chế kích thích sự hình thành lớp muội cacbon khó cháy trên bề mặt vật liệu, từ đó hạn chế sự tiếp xúc giữa oxy trong không khí với nhiên liệu cháy sinh ra từ sự phân hủy nhiệt của nhựa, khiến cho yêu cầu về nồng độ oxy cần thiết để polyuretan bắt cháy tăng cao hơn. Đồng thời, quá trình phân hủy nhiệt của phụ gia APP cũng sinh ra khí NH_3 khó cháy và ít độc hại. Ngoài ra thì các phụ gia chống cháy dạng vô cơ cũng có những tác dụng nhất định, ví dụ như nhôm hydroxit hoạt động dựa trên cơ chế hấp thụ nhiệt lượng truyền từ bên ngoài thông qua phản ứng phân hủy nhiệt tạo thành sản phẩm dạng rắn Al_2O_3 lưu lại trong cấu trúc mạng không gian của nhựa, và sản phẩm dạng hơi H_2O có tác dụng làm loãng thành phần nhiên liệu cháy duy trì ngọn lửa trong pha khí.

Như vậy, vẫn có nhu cầu cải tiến quy trình sản xuất vật liệu chống cháy gồm lớp phủ nhựa polyuretan trên cơ sở nguồn nguyên liệu thân thiện với môi trường và sử dụng các loại phụ gia ít độc hại mà hiệu quả lại cao.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là khắc phục các thiếu sót của vải sợi dệt thông thường, nhựa tổng hợp từ nguồn nguyên liệu chưa thân thiện với môi trường, phụ gia chống cháy sinh ra các khí độc hại, v.v.. Cụ thể là, giải pháp hữu

ích đề xuất quy trình sản xuất vải chống cháy gồm lớp phủ polyuretan từ nguồn nguyên liệu tự nhiên và phụ gia chống cháy, tráng phủ lên vải dệt giúp tăng khả năng chống cháy của vải.

Các tác giả giải pháp hữu ích đã phát hiện ra rằng, polyuretan có thể được tổng hợp từ dầu thầu dầu, là nguồn nguyên liệu tự nhiên, thân thiện với môi trường, được biến tính và tác dụng với thành phần diisoxyanat tạo thành nhựa polyuretan, tuy nhiên nhựa này có khả năng chống cháy chưa được tốt, do đó trong quá trình tổng hợp cần bổ sung thêm phụ gia chống cháy, kết hợp cả ưu điểm của phụ gia hữu cơ dạng phosphat và phụ gia vô cơ nhôm hydroxit đưa vào nhựa nhận thấy khả năng chống cháy của vật liệu được cải thiện đáng kể mà vẫn đảm bảo được các tính chất cơ lý tốt. Nhờ vậy, giải pháp hữu ích được hoàn thành, cụ thể giải pháp hữu ích đề cập đến:

Quy trình sản xuất vải chống cháy gồm lớp phủ nhựa polyuretan trên cơ sở dầu thầu dầu gồm các công đoạn như sau:

Công đoạn 1: tổng hợp nhựa polyuretan từ dầu thầu dầu bao gồm các bước:

1a) biến tính dầu thầu dầu bằng pentaerythritol: cho hỗn hợp dầu thầu dầu và pentaerythritol có bổ sung chất xúc tác NaOH với lượng 0,2% so với khối lượng dầu thầu dầu, nạp khí N_2 vào để tạo môi trường trơ, tiến hành phản ở điều kiện nhiệt độ $200^{\circ}C$ trong vòng 150 phút, sau khi phản ứng kết thúc, chờ cho nhiệt độ của hỗn hợp sản phẩm giảm xuống còn khoảng $100^{\circ}C$ thì bổ sung một lượng nước cất đã đun nóng để hòa tan pentaerythritol chưa phản ứng hết, chiết lấy phần trên, làm khô phần này ở nhiệt độ $80^{\circ}C$ để loại bỏ hoàn toàn hơi ẩm, thu được dầu thầu dầu đã biến tính, bảo quản dầu này trong tủ sấy chân không ở điều kiện nhiệt độ $80^{\circ}C$ trong vòng ít nhất 04 giờ trước khi đưa vào sử dụng;

1b) tổng hợp tiền polyme từ dầu thầu dầu đã biến tính và tác nhân diisoxyanat: lấy dầu thầu dầu đã biến tính ở bước 1a) trộn với metylen diphenyl diisoxyanat theo tỷ lệ NCO (nhóm chức của diisoxyanat)/OH (nhóm chức của dầu thầu dầu đã biến tính) là 4,0/1,0, trường hợp tác nhân diisoxyanat ở dạng rắn

thì cần gia nhiệt đến khoảng 50°C để làm nóng chảy trước khi cho tác dụng với dầu thầu dầu, thu được tiền polyme;

1c) phân tán hỗn hợp phụ gia chống cháy vào dầu thầu dầu đã biến tính: phân tán các phụ gia: nhôm hydroxit và amoni polyphosphat (APP) trong dầu thầu dầu đã biến tính ở bước 1a, khuấy bằng máy khuấy cơ học tốc độ cao và kết hợp với rung siêu âm để phân tán phụ gia một cách tốt nhất, sử dụng xúc tác dibutyl thiếc dilaurat (DBTDL) trong dung môi axeton thu được hỗn hợp dầu thầu dầu biến tính và phụ gia;

1d) trộn tiền polyme thu được ở bước 1b) với hỗn hợp thu được ở bước 1c) sao cho tỷ lệ NCO/OH là 1,2/1,0 thu được nhựa polyuretan sau đông rắn có khả năng chống cháy;

Công đoạn 2: tráng phủ lớp nhựa polyuretan chống cháy thu được ở công đoạn 1 (bước 1d) lên tấm vật liệu nền để thu được tấm vật liệu có khả năng chống cháy.

Việc tráng phủ lên vải được thực hiện bằng phương pháp dao gạt với độ dày lớp nhựa khoảng 0,2mm, sau đó để vải khô tự nhiên sau đó sấy ở 80°C trong 12 giờ. Sản phẩm sau sấy được bảo quản trong môi trường ổn định trước khi tiến hành kiểm tra độ bền cháy. Nhựa Polyuretan có thể được tráng phủ trên 3 nền vải khác nhau là vải cotton, vải polyeste và vải sợi polyamit.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Dưới đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả một cách chi tiết theo từng phương án thực hiện được ưu tiên và từng công đoạn của quy trình.

Quy trình sản xuất vật liệu chống cháy gồm lớp phủ bằng nhựa polyuretan trên cơ sở dầu thầu dầu bao gồm các công đoạn sau:

Công đoạn 1: tổng hợp nhựa polyuretan từ dầu thầu dầu bao gồm các bước:

1a) Biến tính dầu thầu dầu bằng pentaerythritol: các thành phần của hệ phản ứng bao gồm dầu thầu dầu cùng pentaerythritol sẽ được nạp vào bình cầu ba cổ dựa theo tỷ lệ mol xác định, sau đó một lượng chất xúc tác NaOH tương đương 0,2% so với khối lượng dầu thầu dầu được bổ sung nhằm giúp phản ứng

chuyển este giữa hai cấu tử trên nhanh đạt trạng thái cân bằng. Tiến hành nạp khí N_2 vào không gian hệ phản ứng nhằm tạo môi trường trơ, hạn chế việc tạo thành những sản phẩm phụ không cần thiết. Tiếp theo, phản ứng được tiến hành tại điều kiện nhiệt độ $200^\circ C$ trong vòng 150 phút. Sau khi phản ứng kết thúc, chờ cho nhiệt độ của hỗn hợp sản phẩm giảm xuống còn khoảng $100^\circ C$ thì tiến hành chuyển toàn bộ hỗn hợp sản phẩm sang phễu chiết với dung tích thích hợp, rồi bổ sung một lượng nước cất đã đun nóng. Đợi cho hỗn hợp chất lỏng trong phễu chiết phân tách thành hai lớp rõ ràng thì tiến hành chiết loại lớp chất lỏng bên dưới chứa nước và pentaerythritol chưa phản ứng hết bị hòa tan. Sau khi được chiết ra thành công, lớp chất lỏng phía trên chứa dầu thầu dầu đã biến tính sẽ được làm khô trong tủ sấy tại điều kiện nhiệt độ $80^\circ C$ cho tới khối lượng không đổi nhằm loại bỏ hoàn toàn thành phần hơi ẩm.

Dầu thầu dầu đã biến tính cần được bảo quản trong tủ sấy chân không tại điều kiện nhiệt độ $80^\circ C$ trong vòng ít nhất bốn tiếng trước khi đưa vào sử dụng.

1b) Tổng hợp tiền polyme từ dầu thầu dầu đã biến tính cùng tác nhân diisoxyanat thích hợp, như sau: phản ứng được tiến hành trong bình cầu bốn cổ. Đầu tiên, một lượng thích hợp tác nhân diisoxyanat xác định được nạp vào bình phản ứng, tùy trạng thái ban đầu của tác nhân diisoxyanat, có thể tiến hành gia nhiệt sơ bộ đến điều kiện nhiệt độ thích hợp để chuyển tác nhân diisoxyanat từ dạng rắn sang dạng lỏng, phù hợp hơn cho quá trình trộn hợp. Sau đó, một lượng thích hợp dầu thầu dầu biến tính cùng dung môi pha loãng được nạp vào bình cầu, sao cho tỷ lệ NCO/OH của hệ phản ứng đạt giá trị 4,0/1,0 (tỷ lệ NCO/OH chính là tỷ lệ nhóm chức NCO trong diisoxyanat/nhóm chức OH của dầu thầu dầu đã biến tính). Tiến hành khuấy trộn cho đến khi thu được hỗn hợp lỏng đồng nhất, rồi điều chỉnh nhiệt độ của hệ phản ứng sao cho đạt giá trị nhiệt độ mong muốn. Đồng thời, tiến hành nạp khí N_2 vào không gian hệ phản ứng nhằm tạo môi trường trơ, hạn chế việc tạo thành những sản phẩm phụ không cần thiết. Sản phẩm thu được là tiền polyme với khả năng bảo quản ổn định trong thời gian ngắn tại điều kiện phù hợp.

1c) Phân tán hỗn hợp phụ gia chống cháy vào dầu thầu dầu đã biến tính, như sau: hai loại phụ gia chống cháy là nhôm hydroxit và amoni polyphosphat (APP) cũng được phân tán vào dầu thầu dầu biến tính và dibutyl thiếc dilaurat (DBTDL) trong dung môi axeton với hàm lượng thích hợp bằng thiết bị khuấy cơ học tốc độ cao, tuy nhiên cần thêm sự hỗ trợ của máy rung siêu âm nhằm thu được hệ huyền phù ổn định.

Hydroxit kim loại là nhóm chất chống cháy không mang lại rủi ro về sức khỏe, môi trường, vì vậy có thể gọi là chất chống cháy thân thiện với môi trường. Chất chống cháy hydroxit kim loại bao gồm nhôm hydroxit (loại này ứng dụng cho nhiều loại nhựa nhiệt dẻo và nhiệt rắn bao gồm PVC, cao su etylen-propylen (EPR), cao su etylen-propylen-dien- terpolyme (EPDM), polyetylen, polyeste không no, acrylic, epoxy và phenolic), magie hydroxit (sử dụng trong polyolefin, olefin nhiệt dẻo, TPO, EVA một số polyamit và epoxy) và một số ít sản phẩm hỗn hợp. Tuy nhiên nhôm hydroxit vẫn chiếm hầu hết khối lượng thị trường nhóm chất chống cháy này. Tại nhiệt độ cao, nhôm hydroxit sẽ bị phân hủy tạo thành nhôm oxit và hơi nước. Hơi nước thoát ra sẽ thu nhiệt từ môi trường bên ngoài, từ đó làm giảm nhiệt độ của quá trình cháy, ngăn cản một phần quá trình cháy xảy ra. Nhôm oxit sẽ hình thành lớp màng chịu nhiệt, ngăn cản sự cấp nhiệt từ môi trường ngoài vào vật liệu. Nhôm hydroxit có khả năng chống cháy khá tốt, tuy nhiên phải dùng hàm lượng lớn trong nhựa thì mới đem lại hiệu quả, điều này gây ảnh hưởng đến tính chất cơ học của nhựa: làm tăng độ cứng của vật liệu, giảm độ dẫn dài khi đứt, ảnh hưởng đến độ trong của nhựa, ngoài ra, với những phần vật liệu mà nhôm hydroxit phân tán không đồng đều, kết tụ thành tập hợp còn dẫn đến sự phá hủy cục bộ tại những khối kết tụ đó.

Các chất chứa phospho có hoạt tính chống cháy do trong quá trình phân hủy nhiệt polyme, đã hình thành hợp chất của poly (meta-phosphoric axit) - là một lớp rắn bao phủ bề mặt vật liệu, ngăn cách vật liệu và ngọn lửa. Hiệu quả chống cháy của nhóm hợp chất chứa phospho phụ thuộc vào: nồng độ của chúng

trong vật liệu, năng lượng nhiệt của quá trình phân hủy các hợp chất phospho và cấu trúc hóa học của các hợp chất đó.

Hiện nay, các chất chống cháy trên cơ sở phospho mà có khả năng hình thành màng rắn chịu nhiệt ngày càng được sử dụng rộng rãi với hiệu quả chống cháy cao, không tạo khí độc trong quá trình cháy, thay thế các chất chống cháy trên cơ sở halogen (sinh ra khí độc).

Có nhiều chất chống cháy tạo màng rắn chịu nhiệt như: amoni polyphosphat (APP), melamin pyrophosphat (MDP), melamin polyphosphat (MPP), hỗn hợp APP-MDP, hỗn hợp APP-MPP, hỗn hợp APP-PER (pentaerythritol), v.v.. Các hợp chất này hoạt động với cơ chế phân hủy ở nhiệt độ cao giải phóng các khí không cháy như NH_3 , N_2 làm giảm nồng độ oxy tập trung trên bề mặt vật liệu, làm giảm nhiệt lượng cấp cho vật liệu, đồng thời, hình thành lớp màng rắn chịu nhiệt bởi phản ứng giữa các phân tử với nhau, lớp màng này sẽ ngăn cản sự thoát ra của các khí dễ cháy, tức là giảm sự cấp nhiên liệu cho quá trình cháy.

1d) Trộn hai hợp phần thu được ở hai bước 1b) và 1c) nêu trên sao cho tỷ lệ NCO/OH là 1,2/1,0 cho tới khi thu được hỗn hợp nhót đồng nhất, đợi cho hỗn hợp đóng rắn hoàn toàn thu được nhựa polyuretan có khả năng chống cháy. Việc chế tạo mẫu polyuretan cần được tiến hành trong điều kiện độ ẩm tương đối của môi trường không vượt quá 65% nhằm tránh xảy ra phản ứng phụ không mong muốn giữa gốc isoxyanat với nước, tạo thành sản phẩm phụ là khí CO_2 gây hiện tượng bọt khí trong lòng mẫu polyuretan, gây ảnh hưởng tới công đoạn xác định tính chất của hệ nhựa đóng rắn cũng như của mẫu vật liệu.

Do tiền polyme có thể được bảo quản ổn định trong thời gian ngắn, nên quá trình tạo mẫu polyuretan có thể tiến hành một cách trực tiếp ngay sau bước tổng hợp tiền polyme mà không cần lấy tiền polyme ra khỏi bình phản ứng, hoặc cũng có thể được tiến hành bằng cách trộn hợp bên ngoài tương tự như đối với các loại nhựa đóng rắn hai thành phần thông dụng.

Công đoạn 2: phủ lớp nhựa polyuretan thu được ở công đoạn 1 lên tám vải nền để thu được tấm vật liệu có khả năng chống cháy.

Có rất nhiều phương pháp để phủ dung dịch polyme lên bề mặt vải dệt, tuy nhiên, một số phương pháp phổ biến nhất là: phủ bằng dao gạt, phủ bằng lô quay nhúng trong bể chất lỏng, phủ bằng cách nhúng tấm vải dệt vào bể chất lỏng, phủ cán tráng, phủ bằng phương pháp đun nóng chảy.

Với phương pháp phủ mà có sử dụng dao gạt, tấm vải sẽ được kéo qua các lô cuốn, bên trên tấm vải là dao gạt để trải đồng đều dung dịch polyme lên bề mặt và dao gạt này có tác dụng kiểm soát, điều chỉnh độ dày của lớp phủ.

Hỗn hợp nhựa polyuretan sau khi trộn hợp được đổ trực tiếp lên nền vải, sau đó được tráng phủ với độ dày thích hợp bằng bộ dụng cụ gia công dao gạt và để đóng rắn tự nhiên tại điều kiện nhiệt độ thường. Khi mẫu đã khô hoàn toàn, tiến hành đóng rắn hoàn toàn bằng cách đưa tấm vải tráng phủ nhựa vào tủ sấy tại điều kiện nhiệt độ 80°C trong vòng khoảng 12 tiếng, rồi bảo quản trong điều kiện môi trường ổn định liên tục ít nhất 168 tiếng trước khi tiến hành những bước xử lý tiếp theo.

Kết quả cho thấy tổ hợp vật liệu chống cháy sau khi được trộn từ hai thành phần tiền polyme và thành phần dầu phân tán phụ gia cho các thông số kỹ thuật tương đối tốt, thời gian khô của vật liệu cũng diễn ra nhanh giúp tiết kiệm được thời gian sản xuất. Các mẫu vải phủ nhựa polyuretan được tiến hành kiểm tra độ bám dính thông qua các thông số của lực bóc tách nhận thấy các sợi cotton đơn sợi hữu kích thước nhỏ nhất, do vậy nền vải tạo thành từ loại sợi này cho diện tích bề mặt lớn nhất, tạo điều kiện cho nhựa polyuretan hình thành tương tác về mặt vật lý với nền vải tốt hơn so với hai loại sợi còn lại. Việc nền vải sợi nylon thể hiện khả năng bám dính với nhựa tốt hơn nền vải sợi polyester có thể giải thích là do bản chất liên kết amit gần với bản chất liên kết uretan hơn so với bản chất liên kết este, giúp cho sợi nylon hình thành tương tác tốt hơn với nhựa polyuretan.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Ví dụ: quy trình sản xuất vải chống cháy gồm lớp phủ nhựa polyuretan trên cơ sở dầu thầu dầu và tác nhân diisoxyanat với 5kg nhựa phủ trên 3 nền vải: cotton, polyester và polyamit với tổng diện tích 14m^2 .

Dầu thầu dầu sau khi được biến tính với pentaerithrytol được sử dụng để tổng hợp polyuretan. Tổng khối lượng dầu sử dụng là 2,4 kg được chia ra một phần dùng để tổng hợp tiền polyme, phần còn lại dùng để phân tán phụ gia chống cháy.

800g dầu thầu dầu biến tính được cho tác dụng với 1030g metylen diphenyl diisoxyanat, khuấy trộn đều đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn (điều kiện phản ứng như đã nói ở trên). Tiền polyme thu được là chất lỏng trong, màu nâu vàng, có %NCO là 10,1%, độ nhớt 4120 cP (4,12Pa.s), tỷ trọng 1,187 g/cm³.

1200g nhôm hydroxit + 360g APP được phân tán vào 1600g dầu thầu dầu biến tính, khuấy tốc độ cao để thu được hỗn hợp đồng nhất, sử dụng dung môi axeton và các chất trợ phân tán, phụ gia phá bọt, chất xúc tác với tỉ lệ thích hợp. Hỗn hợp thu được là chất lỏng màu trắng đục, trị số axit là 1,1mgKOH/g, trị số hydroxyl là 90,2 mgKOH/g, độ nhớt 5963 cP (5,96Pa.s), tỷ trọng 1,294 g/cm³.

Trộn hai thành phần trên với nhau, khuấy trộn đều thu được nhựa polyuretan với tổng khối lượng là 5kg.

Nhựa tạo thành được phủ lên ba loại vải khác nhau như đã trình bày ở các phần trên với tổng diện tích là 14m².

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đã đề xuất thành công quy trình sản xuất vải chống cháy gồm lớp phủ bằng nhựa polyuretan trên cơ sở dầu thầu dầu, trong đó, nhựa PU được bổ sung thêm các phụ gia nhôm hydroxit và amoni polyphosphat (APP) được ứng dụng để tráng phủ lên các bề mặt vải khác nhau nhằm tăng khả năng chống cháy.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất vải chống cháy chứa lớp phủ bằng nhựa polyuretan trên cơ sở dầu thầu dầu, quy trình này bao gồm các công đoạn sau:

công đoạn 1: tổng hợp nhựa polyuretan từ dầu thầu dầu bao gồm các bước:

1a) biến tính dầu thầu dầu bằng pentaerythritol: cho hỗn hợp dầu thầu dầu và pentaerythritol có bổ sung chất xúc tác NaOH với lượng 0,2% so với khối lượng dầu thầu dầu, nạp khí N_2 vào để tạo môi trường trơ, tiến hành phản ứng ở điều kiện nhiệt độ $200^{\circ}C$ trong vòng 150 phút, sau khi phản ứng kết thúc, chờ cho nhiệt độ của hỗn hợp sản phẩm giảm xuống còn khoảng $100^{\circ}C$ thì bổ sung một lượng nước cất đã đun nóng để hòa tan pentaerythritol chưa phản ứng hết, chiết lấy phần trên, làm khô phần này ở nhiệt độ $80^{\circ}C$ để loại bỏ hoàn toàn hơi ẩm, thu được dầu thầu dầu đã biến tính, bảo quản dầu này trong tủ sấy chân không ở điều kiện nhiệt độ $80^{\circ}C$ trong vòng ít nhất bốn giờ trước khi đưa vào sử dụng;

1b) tổng hợp tiền polyme từ dầu thầu dầu đã biến tính và tác nhân diisoxyanat: lấy dầu thầu dầu đã biến tính ở bước 1a) trộn với metylen diphenyl diisoxyanat theo tỷ lệ NCO (nhóm chức của diisoxyanat)/OH (nhóm chức của dầu thầu dầu đã biến tính) là 4,0/1,0, trường hợp tác nhân diisoxyanat ở dạng rắn thì cần gia nhiệt đến khoảng $50^{\circ}C$ để làm nóng chảy trước khi cho tác dụng với dầu thầu dầu, thu được tiền polyme;

1c) phân tán hỗn hợp phụ gia chống cháy vào dầu thầu dầu đã biến tính: phân tán các phụ gia là nhôm hydroxit và amoni polyphosphat trong dầu thầu dầu đã biến tính, khuấy bằng máy khuấy cơ học tốc độ cao và kết hợp với rung siêu âm để phân tán phụ gia một cách tốt nhất, sử dụng xúc tác dibutyl thiếc dilaurat (DBTDL) trong dung môi axeton thu được hỗn hợp dầu thầu dầu biến tính và phụ gia;

1d) trộn tiền polyme thu được ở bước 1b) với hỗn hợp thu được ở bước 1c) sao cho tỷ lệ NCO/OH là 1,2/1,0 thu được nhựa polyuretan sau đóng rắn có khả năng chống cháy;

công đoạn 2: tráng phủ lớp nhựa polyuretan chống cháy thu được ở công đoạn 1 (bước 1d) lên tấm vật liệu nền để thu được tấm vật liệu có khả năng chống cháy.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó nhựa được phủ lên vải bằng phương pháp dao gạt để tạo thành một lớp mỏng có độ dày khoảng 0,2mm.

3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tấm vật liệu nền được chọn từ nhóm bao gồm vải sợi cotton, vải sợi polyeste và vải sợi polyamit.