

CÁC LOẠI MỰC PHỦ BẢO VỆ TIỀN GIẤY: QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN VÀ XU HƯỚNG MỚI HIỆN NAY

**Bạch Đức Chính, Lê Việt Hà, Hồ Mỹ Thành, Nguyễn Thị Thúy Ngọc,
Nguyễn Thanh Tâm, Trần Thị Thanh Thủy ***

■ Ngày nhận bài: 30/12/2024

■ Ngày biên tập: 06/01/2025

■ Ngày duyệt đăng: 10/02/2025

Tóm tắt: Bài viết giới thiệu tầm quan trọng của việc in phủ bảo vệ và quá trình phát triển của mực phủ bảo vệ cho tiền giấy. Ngoài ra, bài viết cũng giới thiệu mực phủ đóng rắn bằng tia UV, cũng như nguồn gốc của tiền polymer và mực phủ phù hợp. Các thông tin này là cơ sở tham khảo cho việc nghiên cứu và phát triển mực phủ phù hợp cho tiền polymer của Việt Nam.

Từ khóa: Mực phủ, tiền giấy, tiền polymer.

PROTECTIVE INKS FOR BANKNOTES: DEVELOPMENT PROCESS AND CURRENT ADVANCES

Abstract: This article introduces the importance of protective coating printing and the development process of protective coating varnishes. In addition, the article also introduces UV-curable coating varnishes, as well as the origin of polymer banknotes and their suitable coating varnishes. This information is the reference basis for research and development of suitable coating varnishes for Vietnamese polymer banknotes.

Keywords: Protective ink, banknotes, polymer banknotes.

1. Giới thiệu

Từ khi bắt đầu xuất hiện cho đến nay, tiền mặt đã là một công cụ tài chính không thể thiếu trong cuộc sống của chúng ta. Trên thực tế, các thương gia Trung Quốc đã sử dụng tiền giấy làm phương tiện thanh toán để tránh phải mang theo những đồng tiền kim loại đi xa từ thế kỷ thứ 9. Tuy nhiên, tiền giấy ở châu Âu chính thức lần đầu tiên được phát hành vào năm 1661 tại Thụy Điển. Cho đến nay, việc kéo dài tuổi thọ của tiền giấy vẫn là một trong những mối quan tâm hàng đầu của các nước và nhà in tiền trên thế giới.

Các ngân hàng trung ương trên toàn thế giới đã tiến hành nhiều nghiên cứu để xác định nguyên nhân gây hư hỏng cho tiền giấy. Lầm bầm là một trong những nguyên nhân chính làm cho 60 - 80% số tiền giấy bị loại khỏi lưu thông. Do đó, việc bảo vệ bề mặt tiền giấy bằng một lớp mực phủ trong suốt đã được áp dụng để tăng độ bền và độ sạch nhằm kéo dài tuổi thọ lưu thông. Ngoài việc cải thiện độ bền của tờ in, lớp phủ bảo vệ trên bề mặt tiền giấy còn làm tăng độ bền không chỉ của các chi tiết trực quan (có thể quan sát bằng mắt thường) mà còn của chi tiết bảo mật ẩn (chỉ có thể nhìn thấy

hoặc phát hiện bằng các công cụ hỗ trợ như yếu tố phát quang, từ tính).

Bài viết sẽ hệ thống lại quá trình phát triển của lớp phủ bảo vệ tiền giấy, phân loại các loại mực bảo vệ tiền giấy hiện có để định hướng nghiên cứu lựa chọn loại mực bảo vệ phù hợp cho tiền Việt Nam.

2. Quá trình phát triển của mực phủ bảo vệ tiền

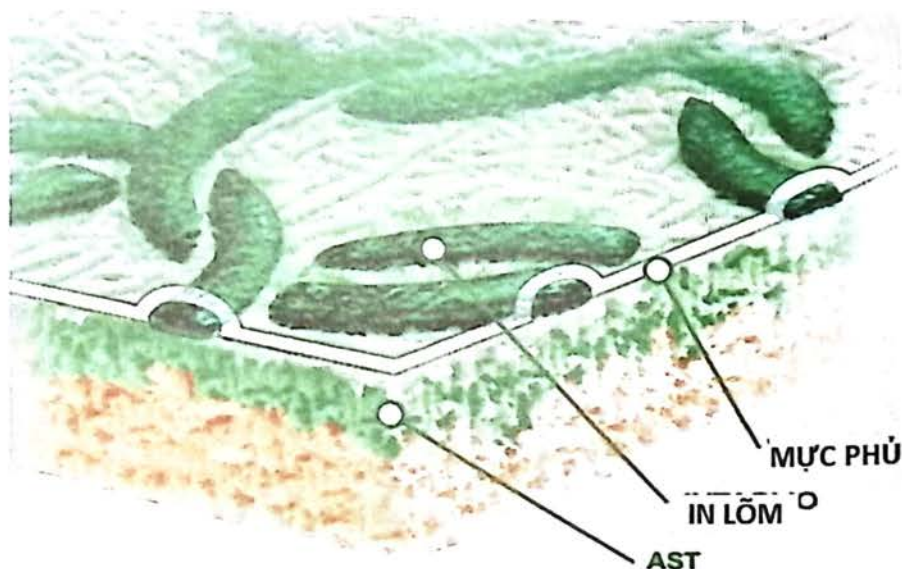
Ngân hàng Quốc gia Hà Lan (DNB) là đơn vị tiên phong nghiên cứu tầm quan trọng của lớp phủ đối với độ bền của tiền giấy. Bắt đầu từ năm 1955, họ đã sử dụng mực polyamide làm

* Nhà máy In tiền Quốc gia, NHNN

chất bảo vệ và phát hiện ra rằng lớp phủ này kéo dài thời gian lưu thông của tiền giấy thêm 15%. Từ năm 1957, mực gốc nitrolac bắt đầu được sử dụng trên tiền giấy Hà Lan và sau đó được áp dụng cho tiền Franc Thụy Sĩ vào năm 1971. Tuy nhiên, hiệu quả của lớp phủ này không như mong đợi. Một mặt, lớp phủ làm tăng độ bền và giữ cho tờ tiền sạch, nhưng những tác động tích cực này không đủ cao và các chất bẩn thậm chí còn dễ bám vào chúng hơn. Mặt khác, một nhược điểm của loại lớp phủ này là độ bám dính của nó vào các tờ tiền được in bằng mực gốc sáp không tốt, trong khi các loại mực in ngày nay đều chứa sáp.

Để giải quyết các vấn đề trên, từ những năm 1990, mực phủ gốc nước đã được sử dụng. Bằng sáng chế EP 0256170A1 mô tả quy trình sản xuất lớp phủ bảo vệ trên tiền giấy có chứa một lớp este xenluloza/ete xenluloza. Tuy nhiên, loại lớp phủ này chứa một tỉ lệ lớn dung môi với hơn 70% isopropanol (IPA) và hơn 10% nước. Mực phủ gốc nước nhìn chung đòi hỏi thời gian khô tương đối dài và cần thiết bị sấy hỗ trợ. Trong quá trình sấy, thành phần nước trong lớp phủ ban đầu trên tờ tiền bay hơi, để lại lớp mỏng hơn so với ban đầu và có lúc còn bị co ngót.

Mực đóng rắn bằng tia UV đã được phát triển từ đầu những năm 2000 để cải thiện những hạn chế của mực gốc nước. Khi tiếp xúc với tia UV (sóng điện từ có bước sóng 200 - 380 nm),



Minh họa lớp mực phủ bảo vệ trên tờ tiền

các thành phần trong lớp mực trải qua phản ứng trùng hợp, liên kết với nhau và do đó đóng rắn rất nhanh và độ dày của lớp phủ sau khi đóng rắn không bị thay đổi.

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các công nghệ mới, vào năm 1988, Ngân hàng Dự trữ Úc (RBA) đã phát hành tờ tiền polymer đầu tiên trên thế giới, có nhiều ưu điểm hơn so với tiền cotton, đặc biệt là về độ bền, tuổi thọ và bảo vệ môi trường. Đến nay, đã có hơn 45 quốc gia trên thế giới phát hành và sử dụng tiền polymer. Mặc dù tiền polymer có độ bền vật liệu tốt hơn nhưng khả năng hấp thụ mực in của chất nền kém hơn so với tiền giấy cotton. Do đó, trong in tiền polymer, việc in phủ bảo vệ trở thành một bước không thể thiếu và được coi là chìa khóa để tiền giấy đạt chất lượng tiêu chuẩn và có độ bền dài lâu.

Như vậy, mực phủ bảo vệ được tạo thành từ nhựa lỏng, dung môi và chất phụ gia (sáp, chất kết dính, chất khơi mào

(PI)) được sử dụng như một lớp mực trong suốt liên tục. Lớp màng sau khi phủ làm cho bề mặt tờ tiền trở nên chống thấm. Các loại mực đầu tiên được sử dụng cho tiền được gọi là mực gốc dung môi có nhiều nhược điểm và chứa một số loại hóa chất độc hại. Ngày nay, sau nhiều cải tiến, các loại mực sau đây được sử dụng phổ biến hơn như mực gốc nước, mực đóng rắn bằng tia UV và mực hai lớp (có thể được áp dụng theo hai cách: Hai lớp gốc nước, một lớp gốc nước bên dưới và một lớp UV trên cùng). Mực UV là lựa chọn tốt để ứng dụng trong in tiền polymer.

3. Giới thiệu về mực phủ UV

Quá trình đóng rắn của mực phủ UV là một phản ứng quang hóa, trong đó các thành phần trong mực nhanh chóng đóng rắn khi được chiếu tia UV. Quá trình trùng hợp này diễn ra theo ba giai đoạn chính: (i) Khơi mào: PI, đóng vai trò là chất nhạy sáng, sẽ phân ly thành các gốc tự do hoặc cation khi

tiếp xúc với tia UV; (ii) Phát triển chuỗi: Các gốc tự do hoặc cation sinh ra sẽ phản ứng với các monome, tạo thành chuỗi polymer ngày càng dài; (iii) Kết thúc chuỗi: Khi các gốc tự do hoặc cation kết hợp lại, phản ứng trùng hợp dừng lại, hoàn tất quá trình đóng rắn.

Trong quá trình quang trùng hợp polymer, có hai cơ chế khơi mào chính: (i) PI nhạy sáng tạo thành các gốc tự do; (ii) PI nhạy sáng tạo thành cation.

3.1. Mục phủ khô UV gốc tự do và cơ chế phản ứng của quá trình trùng hợp gốc

Trùng hợp gốc là một trong những phản ứng phổ biến nhất được áp dụng trong nhiều ngành công nghiệp. Phản ứng này được khơi mào bởi một gốc tự do được sinh ra dưới sự kích thích UV với PI. Phản ứng này chủ yếu được áp dụng cho quá trình tạo màng và phủ bảo vệ. Ba loại nguyên liệu chính thường sử dụng trong quá trình trùng hợp gốc tự do bằng UV là: Các hợp chất polyester/styrene không bão hòa, acrylate và thiol-polyene. Hai nhóm chất đầu tiên dựa trên quá trình trùng hợp tăng trưởng chuỗi gốc tự do, trong khi nhóm thiol-polyene phụ thuộc vào việc bổ sung các gốc. Tuy nhiên, quá trình trùng hợp này bị oxy ức chế và do có khả năng phản ứng cao nên thường dẫn đến co ngót và nứt.

Bước đầu tiên tương ứng với quá trình chuyển đổi của PI từ trạng thái ổn định sang trạng thái kích thích (PI^*) sau khi hấp thụ UV, dẫn đến sự hình thành

các gốc tự do. Các gốc tự do khơi mào phản ứng bằng cách kết hợp với monome tương tự như cơ chế trùng hợp gốc tự do cổ điển. Hơn nữa, chất nhạy sáng PS có thể tham gia đây nhanh quá trình trùng hợp các monome có độ phản ứng thấp hoặc nếu PI có độ hấp thụ UV thấp. PS hấp thụ năng lượng ánh sáng để tạo thành trạng thái kích thích truyền năng lượng của nó cho PI. Có hai con đường có thể để truyền sự kích thích từ PS sang PI, hoặc bằng năng lượng hoặc bằng chuyển electron.

3.2. Mục phủ khô UV dạng cation và cơ chế phản ứng của quá trình trùng hợp cation

Quá trình quang trùng hợp cation thường sử dụng các PI như muối onium, sulfonium hexafluororine... dẫn đến sự hình thành axit bronsted dưới sự chiếu xạ UV. Quá trình quang trùng hợp cation mang lại những lợi thế đáng kể, chẳng hạn như không nhạy cảm với oxy và dẫn đến độ co ngót màng thấp, do đó bám dính tốt hơn vào bề mặt. Hơn nữa, không giống như phản ứng gốc tự do, quá trình quang trùng hợp cation sau quá trình khơi mào có thể tiến hành sau khi chiếu xạ UV. Tuy nhiên, quá trình quang trùng hợp cation rất nhạy cảm với nước, vì vậy cần kiểm soát cẩn thận độ ẩm trong quá trình sơn mực. Hơn nữa, các chất phụ gia tăng tốc được thêm vào có thể cải thiện tốc độ động học thấp của quá trình quang trùng hợp cation. Các monome thông thường của phản ứng quang

trùng hợp cation UV là các hợp chất epoxy và cycloaliphatic có nhiều nhóm chức phản ứng, có thể tham gia vào phản ứng này.

Hiện nay, trên thị trường có nhiều loại phân tử đóng rắn bằng UV với nhiều tính chất khác nhau cho vật liệu, chẳng hạn như tính ưa nước, tính kỵ nước, tính kỵ dầu, tính chất quang học, khả năng chống ăn mòn hoặc khả năng chống cháy, tùy thuộc vào yêu cầu ứng dụng. Theo đó, việc lựa chọn monome đóng rắn bằng UV cần cân nhắc kỹ lưỡng để phù hợp với quá trình quang trùng hợp gốc tự do hoặc cation.

Một số nghiên cứu đã so sánh hai loại phản ứng quang trùng hợp được tóm tắt trong Bảng 1.

So sánh cho thấy nếu không xét đến giá cả nguyên liệu, phản ứng trùng hợp cation có nhiều ưu điểm về chất lượng lớp phủ hơn hẳn phản ứng trùng hợp gốc tự do.

4. Tiền polymer và thông số kỹ thuật của mực bảo vệ tiền polymer

4.1. Nguồn gốc tiền polymer

Vào cuối thế kỷ 20, để bảo vệ môi trường và phát triển mục tiêu năng lượng xanh, những nghiên cứu đầu tiên về tiền polymer đã được tiến hành tại Úc vào năm 1968 dựa trên sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ polymer và ứng dụng rộng rãi của nó trong cuộc sống hằng ngày. Chất nền của tiền polymer được cấu tạo từ polypropylen định hướng hai trục (BOPP), một loại nhựa có khả năng chống nước và độ bền



Bảng 1: So sánh các đặc điểm nổi bật của hai loại phản ứng quang trùng hợp

Đặc điểm	Trùng hợp cationic	Trùng hợp gốc tự do
Không sử dụng dung môi, mức độ gây ô nhiễm thấp	+++	+++
PI cho phản ứng trùng hợp	Acid	Gốc tự do
Tác dụng chất khơi mào	Tồn tại lâu	Tồn tại ngắn
Quá trình khô UV	Phản ứng còn tiếp tục sau khi chiếu UV vì nếu vẫn còn lớp chất lỏng, axit khuếch tán qua lớp lỏng này	Sau khi được chiếu UV, gốc tự do được hình thành và khơi mào phản ứng với các loại nhựa có liên kết đôi. Quá trình trùng hợp dừng khi dừng chiếu UV
Ảnh hưởng của oxy trong quá trình khô UV	Không	Có
Ảnh hưởng của độ ẩm trong quá trình khô UV	Có thể có, nhưng nhiệt sẽ tăng quá trình đóng rắn sau khi làm khô	Ít, quá trình đóng rắn chỉ xảy ra khi chiếu đèn
Trường hợp chưa khô hoàn toàn	Đóng rắn tiếp tục xảy ra sau khi dừng chiếu đèn	Kích ứng da
Các nguy cơ tiềm ẩn	Thấp hơn mức khô UV gốc tự do	Cao hơn mức khô UV cation
Thể tích co ngót (tạo nếp gấp)	3 - 5%	5 - 15%
Mùi chất lỏng và varnish sau khi đóng rắn	Ít hơn varnish gốc tự do	Nhiều hơn varnish cationic
Độ bám dính lên vật liệu nhựa (polymer)	Rất tốt	Trung bình
Độ bám dính trên giấy nén cotton	Rất tốt	Trung bình
Độ bền chà xát	Xuất sắc	Trung bình
Độ bền hóa chất	Tốt	Tùy thuộc loại monome
Tác động môi trường	Rất thấp do không sử dụng dung môi, quá trình đóng rắn còn tiếp tục sau khi dừng chiếu UV	Thấp do không sử dụng dung môi
Tính chất vệ sinh máy móc	Theo phản hồi của thợ in dễ lau chùi, vệ sinh máy móc	Chưa biết
Giá cả nguyên liệu	Cao hơn varnish gốc tự do	Thấp hơn varnish cationic

cao. BOPP đã được nghiên cứu và phát triển từ những năm 1960 và 1970, chủ yếu ở các nước phát triển như Hoa Kỳ và châu Âu. Các công ty như BASF và ExxonMobil đã tiến hành nghiên cứu và phát triển quan trọng trong sản xuất và ứng dụng BOPP trong bao bì và in ấn. Úc là quốc gia đầu tiên phát hành tiền polymer với tờ 10 đô

la Úc vào năm 1988. Sự kiện này đánh dấu bước tiến đáng kể trong công nghệ sản xuất tiền giấy.

Tiền polymer bền gấp đôi tiền giấy, giúp giảm tần suất phát hành tiền mới. Đáng chú ý, dựa trên vật liệu BOPP, một số tính năng bảo mật mới đã được tạo ra trên tiền polymer như cửa sổ trong suốt, hiệu ứng màu

chuyển động, màng quang học, giúp nâng cao khả năng chống giả. Hơn nữa, việc tái chế và sử dụng tiền polymer có thể hạn chế một phần tác động tiêu cực đến môi trường. Năm 1988, tiền giấy Úc sử dụng polymer thay vì bột giấy cotton hoặc gỗ đã khiến nhiều người ngạc nhiên. Tuy nhiên, lý do chính khiến Ngân hàng Dự trữ Úc và các tổ chức khoa học tại Anh và Úc đầu tư vào loại tiền giấy này là để ngăn chặn tình trạng làm giả tràn lan và hạn chế thiệt hại cho thiên nhiên do sử dụng bột giấy trên tiền giấy.

Việt Nam là một trong số ít quốc gia tiên phong trong việc sản xuất tiền polymer với việc phát hành tờ polymer 50.000 đồng đầu tiên vào năm 2003. Sau thành công của tiền polymer tại Úc, nhiều quốc gia khác như Canada, New Zealand và Anh đã áp dụng công nghệ này, tạo nên làn sóng mới trong ngành in tiền giấy. Cho đến nay, hơn 45 quốc gia trên toàn thế giới sử dụng tiền polymer trong hệ thống tiền tệ và ngân hàng của họ. 20 quốc gia khác dự kiến sẽ từ bỏ tiền giấy và chuyển sang tiền polymer vào năm 2030.

Trong tiền giấy, các vật liệu truyền thống như bột gỗ, sợi bông và sợi vải khiến chúng khô dễ thấm nước và dễ bị rách. Tuy nhiên, tiền polymer chứa ba lớp màng polymer trong suốt có độ đàn hồi cao được làm từ các sợi hình tam giác. Hai lớp màng bên ngoài bằng BOPP kết nối với lớp giữa bằng màng polymer polypropylene/polyolefin hoặc hỗn hợp các

màng này theo hai trục. Điều đáng nói là nhiệt và độ ẩm trong quá trình sản xuất tạo ra độ xốp của lớp giữa, khiến tiền polymer có khả năng chống chịu và độ bền tốt hơn đối với sự thay đổi nhiệt độ và khả năng bị vỡ so với tiền giấy. Hơn nữa, thiết kế theo chiều dọc với các đường kẻ trên tiền làm tăng độ bền của chúng. Chất nền polymer thể hiện khả năng chống thấm nước hoàn hảo so với giấy truyền thống. Do cấu trúc của nó, vật liệu mới này không chỉ sở hữu các tính năng in tương tự như giấy mà còn có các đặc tính vượt trội hơn của nhựa, chẳng hạn như chống thấm nước và độ bền cơ lý tốt như độ bền kéo và độ bền xé cao. Ngược lại, giấy thông thường phải được phủ nhiều bước phức tạp bằng polyethylene mới có thể chống thấm nước. Hơn nữa, chất nền polymer thích hợp trong trường hợp sản phẩm in đòi hỏi độ bền khi sử dụng trong điều kiện môi trường ẩm ướt, không thuận lợi.

4.2. Thông số kỹ thuật của mực bảo vệ tiền polymer

Với đặc tính mới của vật liệu polymer, lớp phủ bảo vệ tập trung nhiều hơn vào việc bảo vệ các chi tiết in và các yếu tố bảo mật trên bề mặt tiền giấy. Trong công nghệ sản xuất tiền polymer, quy trình phủ mực bảo vệ đã trở thành một bước bắt buộc nghiêm ngặt, thường được thực hiện trên máy in flexo. Do đó, các yêu cầu của mực phủ để in tiền polymer như sau: Độ nhớt thấp; đóng rắn nhanh; lớp phủ đáp ứng

các yêu cầu về độ bền vật lý, hóa học và chống lấm bẩn theo yêu cầu thử nghiệm; lớp phủ trong suốt không ảnh hưởng đến hình dạng của các đặc điểm bảo mật khác của tiền giấy; lớp phủ có độ bóng thấp không ảnh hưởng đến thiết bị kiểm tra chất lượng hoặc cảm biến máy phân loại tiền.

Mực phủ khô UV dạng gốc được tạo thành từ các monome hoặc oligome acrylic cùng với các PI phân ly thành các gốc tự do khi được kích thích bởi UV như benzophenone, hydroxyphenone...

Mực phủ khô UV dạng cation đã thu hút được nhiều sự chú ý vì chúng có nhiều ưu điểm hơn các loại mực phủ khác, chẳng hạn như độ bám dính tốt, độ co ngót thấp, không bị oxy ức chế, ít gây kích ứng và ít độc tính hơn. Mực phủ khô UV dạng cation chủ yếu sử dụng nguyên liệu là các hợp chất epoxy cycloaliphatic, các PI phân ly thành các ion khi được kích thích bởi tia UV như triallyl sulfonium hexafluorine, một số chất phụ gia khác...

Theo bằng sáng chế WO2013045496A1, khi thêm các hợp chất chứa ít nhất một nhóm perfluoro-polyether (PFPE) vào mực phủ UV để in tiền giấy, bao gồm cả mực dạng gốc và cation, các đặc tính chống lấm bẩn của tiền được cải thiện đáng kể. Bằng sáng chế WO2014067715A1 cũng cho thấy mực bảo vệ chứa hợp chất đóng rắn cation và hợp chất perfluoro-polyether di-hydroxyl có đặc tính chống lấm bẩn và

chống ẩm tốt cho các tài liệu bảo mật, bao gồm cả tiền mặt.

Gần đây, để tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường, việc sử dụng đèn thủy ngân trung áp để phát ra UV ở cả ba vùng UVA, UVB và UVC đang dần được thay thế bằng các nguồn phát UV-LED (chỉ phát ra tia UVA). Tiếp nối xu hướng đó, các nhà nghiên cứu của bằng sáng chế WO2022258704A1 đã phát triển một loại mực đóng rắn bằng đèn LED UV có thành phần bao gồm epoxy cycloaliphatic, PI cationic, monome gốc tự do, PI gốc tự do, chất nhạy sáng và một số chất phụ gia chống lấm bẩn, chất làm mờ...

Như vậy, quá trình nghiên cứu và sản xuất mực bảo vệ tiền trên thế giới không ngừng phát triển, với mục đích nâng cao khả năng bảo vệ các tính năng bảo mật, chống bản, tăng cường độ bền vật lý và hóa học của tờ tiền, đồng thời khắc phục những nhược điểm phát sinh trong quá trình in như thời gian đóng rắn, hạn chế phát thải các hóa chất độc hại gây ảnh hưởng xấu đến môi trường.

Để đáp ứng các yêu cầu khắt khe về mực phủ cho tiền polymer, hiện nay, các nhà máy in tiền trên thế giới chủ yếu sử dụng mực đóng rắn bằng tia UV.

5. Kết luận

Quá trình in phủ bảo vệ đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao độ bền và tuổi thọ lưu (Xem tiếp trang 33)

một số ngân hàng nhỏ và tổ chức tín dụng không niêm yết. Chính vì vậy, việc cải thiện quyền tiếp cận thông tin không chỉ giúp nhà đầu tư đưa ra quyết định đúng đắn mà còn góp phần vào sự phát triển bền vững của thị trường tài chính.■

¹ Điều Linh (2024), Ngân hàng thương mại là gì? Việt Nam có mấy ngân hàng thương mại? truy cập ngày 17/12/2024, <https://goonus.io/ngan-hang-thuong-mai-la-gi/>
² Điều 12; điểm b khoản 2 Điều 77; khoản 5 Điều 84 Luật Các tổ chức tín dụng năm 2024.
³ Điều 118 Luật Chứng khoán năm 2019.
⁴ Khoản 2 Điều 1, Điều 32 Thông tư số 32/2024/TT-NHNN ngày 30/6/2024 của Thống đốc Ngân hàng Nhà nước Việt Nam quy định về mạng lưới hoạt động của ngân hàng thương mại.
⁵ Điều 16 Thông tư số 39/2016/TT-NHNN ngày 30/12/2016 của Thống đốc Ngân hàng Nhà nước

Việt Nam quy định về hoạt động cho vay của tổ chức tín dụng, chi nhánh ngân hàng nước ngoài đối với khách hàng.
⁶ Trịnh Hải Ninh (2013), Nghiên cứu một số giải pháp tăng cường quản lý tài chính tại Công ty xây dựng mỏ Hầm Lò 2 - Vinacomin, Luận văn Thạc sĩ Kinh tế, Trường Đại học Mở - Địa chất, trang 36.
⁷ Lê Thị Ngọc Huyền (2020), Pháp luật về thanh toán tín dụng chứng từ trong hợp đồng mua bán

hàng hóa quốc tế, qua thực tiễn ở Việt Nam, Luận văn Thạc sĩ Luật học, Trường Đại học Luật, Đại học Huế, trang 25.
⁸ HDBank (2024), Báo cáo thường niên năm 2023, truy cập ngày 16/12/2024, <https://cdn.hdbank.com.vn/hdbank-file/investor/src/bctn-2023/quan-tri-doanh-nghiep.html?utm_source=chatgpt.com>

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Điều Linh (2024), Ngân hàng thương mại là gì? Việt Nam có mấy ngân hàng thương mại?, truy cập ngày 17/12/2024, <https://goonus.io/ngan-hang-thuong-mai-la-gi/>
2. HDBank (2024), Báo cáo thường niên năm 2023, truy cập ngày 16/12/2024, https://cdn.hdbank.com.vn/hdbank-file/investor/src/bctn-2023/quan-tri-doanh-nghiep.html?utm_source=chatgpt.com
3. Lê Thị Ngọc Huyền (2020), Pháp luật về thanh toán tín dụng chứng từ trong hợp đồng mua bán hàng hóa quốc tế, qua thực tiễn ở Việt Nam, Luận văn Thạc sĩ Luật học, Trường Đại học Luật, Đại học Huế.
4. MSB (2023), 9 tháng đầu năm, MSB hoàn thành 83% kế hoạch năm, truy cập ngày 16/12/2024, https://www.msb.com.vn/vi/w/9-thang-dau-nam-msb-hoan-thanh-83-ke-hoach-nam?utm_source=chatgpt.com
5. Minh Vy (2024), Cập nhật kết quả kinh doanh năm 2023 của 17 ngân hàng: Bảng xếp hạng lợi nhuận có sự phân hóa mạnh, truy cập ngày 16/12/2024, https://cafef.vn/cap-nhat-kek-qua-kinh-doanh-nam-2023-cua-17-ngan-hang-bang-xep-hang-loi-nhuan-co-su-phan-hoa-manh-188240125174101659.chn?utm_source=chatgpt.com
6. Trịnh Hải Ninh (2013), Nghiên cứu một số giải pháp tăng cường quản lý tài chính tại Công ty xây dựng mỏ Hầm Lò 2 - Vinacomin, Luận văn Thạc sĩ Kinh tế, Trường Đại học Mở - Địa chất.

CÁC LOẠI MỰC PHỦ BẢO VỆ TIỀN GIẤY... (Tiếp theo trang 27)

thông của tiền giấy, góp phần đảm bảo chất lượng và an toàn cho hệ thống tiền tệ. Trong các loại mực phủ bảo vệ, mực UV đóng rắn nhanh thể hiện nhiều ưu điểm vượt trội so với mực gốc nước, đặc biệt là khả năng tạo lớp phủ ổn định, không bị co rút do bay hơi.

Với những lợi thế như khả năng chống giả cao, độ bền vượt trội và tác động môi trường thấp, tiền polymer đã trở thành lựa chọn ưu tiên của Việt Nam cũng như nhiều quốc gia trên thế giới. Đáng chú ý, hầu hết các quốc gia sử dụng tiền polymer đều ưu tiên áp dụng mực UV cation để bảo vệ và kéo dài tuổi thọ của tiền.

Bài viết cung cấp tài liệu tham khảo hữu ích cho các nhà nghiên cứu trong nước trong quá trình phát triển hệ mực phủ phù hợp với đặc điểm của tiền polymer Việt Nam, góp phần nâng cao chất lượng và hiệu quả in tiền trong tương lai.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. G. Tullock, Paper Money-A Cycle in Cathay, The Economic History Review 9(3) (1957) pages 393-407.
2. S. Högborg, Sweden's first bank-notes, Scandinavian Economic History Review 9(2) (1961) pages 206-208.
3. S. Bolognini, Method for varnishing security documents, especially Intaglio- printed security document such as banknotes. US20110146510A1, KBA Notasys SA.
4. T. Buitelaar, Effect of banknote varnishing, Currency Conference CSI, Sydney, 1999.
5. T. Buitelaar, Circulation Fitness Management, Banknote 2003 conference, Feb.3, 2003, Washington D.C., 2003.
6. M.A.-H. Al-Agouz, G.N. Simonian, M.S. Hasanin, A.A.F. Elleboudy, Durable banknotes strategies and their ability to resist soiling and Dirtiness, International Design Journal 11(4) (2021) pages 103-112.
7. G.J.M. T.M. Plantanga, J. Wotte, Paper currency printed with ink and coated with a protective layer, and process for producing it. EP 0256170A1, Enschede Joh En Zonen Grafische Inrichting BV Joh Enschede en Zonen Grafische Inrichting BV.
8. A. Rafiei, A. Karimi, M. Bodaghi, Polymer Banknotes: A Review of Materials, Design, and Printing, Sustainability 15(4) (2023) 3736.
9. V. Shukla, M. Bajpai, D.K. Singh, M. Singh, R. Shukla, Review of basic chemistry of UV curing technology, Pigment & Resin Technology 33(5) (2004), pages 272-279.
10. A. Ribas-Massonís, M. Cicujano, J. Duran, E. Besalú, A. Poater, Free-Radical Photopolymerization for Curing Products for Refinish Coatings Market, Polymers 14(14) (2022) 2856.
11. M. Sangermano, I. Roppolo, A. Chiappone, New Horizons in Cationic Photopolymerization, Polymers 10(2) (2018) 136.
12. K. Kaya, H.C. Kiliclar, Y. Yagci, Photochemically generated ionic species for cationic and step-growth polymerizations, European Polymer Journal 190 (2023) 112000.
13. J.V. Crivello, E. Reichmanis, Photopolymer Materials and Processes for Advanced Technologies, Chemistry of Materials 26(1) (2014), pages 533-548.
14. M. El-Roz, J. Lalevée, F. Morlet-Savary, X. Allonas, J.P. Fouassier, Radical and cationic photopolymerization: New pyrylium and thiopyrylium salt-based photoinitiating systems, Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry 46(22) (2008), pages 7369-7375.
15. M. Sangermano, Recent Advances in Cationic Photopolymerization, Journal of Photopolymer Science and Technology 32(2) (2019), pages 233-236.
16. T.H.S. David H Solomon, he Plastic Banknote: From Concept to Reality, CSIRO Publishing, Melbourne, VIC, Australia, 2014.
17. M.T. DeMeuse, 1 - Fundamentals of biaxial stretching and definitions of terms, in: M.T. DeMeuse (Ed.), Biaxial Stretching of Film, Woodhead Publishing 2011, pages 3-13.
18. T. Calafut, 2 - Polypropylene Films, in: S. Ebnasajjad (Ed.), Plastic Films in Food Packaging, William Andrew Publishing, Oxford, 1998, pages 17-20.
19. E.L. Prime, D.H. Solomon, Australia's Plastic Banknotes: Fighting Counterfeit Currency, Angewandte Chemie International Edition 49(22) (2010), pages 3726-3736.
20. G. Wilson, Australian polymer banknote: a review, SPIE 1998.
21. S.M.C.F.C.D. Gosnell, Polymeric sheet material for use in making polymeric security documents such as banknotes. US10800203B2, Visual Physics LLC Crane Security Technologies Inc.
22. G.C. Xavier Borde, Julien Gillot, Method for treating the surface of a banknote. WO2013045496A1, 2013.