

Các phương thức mới để xử lý trước vải cho hình in chất lượng cao

In kỹ thuật số lên vật liệu dệt tiếp tục phát triển trên toàn thế giới và đã trở thành có uy tín trong in cờ, biểu ngữ, DTG (in trực tiếp lên hàng may mặc bằng mực in pigment) và để in quần áo thể thao bằng mực thăng hoa thuốc nhuộm phân tán. Trong khi có nhiều tiến bộ quan trọng trong lĩnh vực in phun, vẫn cần thiết xử lý trước vật liệu dệt để đạt hình in chất lượng cao.

Vải bông thường được đốt lông, rũ hồ, nấu và tẩy cho in lưới truyền thống, và đôi khi cũng được làm bóng. Trình tự của quá trình này vẫn được thực hiện trên vải được in phun, nhưng thêm vào đó, để chuẩn bị cho in phun thì cần một quá trình xử lý đặc hiệu trước khi in. Lý do cho quá trình xử lý trước này là các hóa chất thông thường được tìm thấy trong hồ in dệt cổ truyền và được dùng để có thể gắn thuốc nhuộm, đạt độ bền màu thỏa mãn và để đưa ra hình in sắc nét, lại không thể dùng được cho mực in phun. Các hóa chất như chất hồ đặc, ure, các chất cho axit, kiềm và các chất trợ khác làm thay đổi các tính chất lưu biến của mực, tính chất lưu biến phải đúng như "may đo" để mực phun mạnh ra từ các vòi phun của đầu in. Các tương tác hóa chất với các thành phần của mực có thể làm mực in mất ổn định.

XỬ LÝ TRƯỚC VẢI BÔNG

Xử lý trước vải bông cho in kỹ thuật số thông thường được thực hiện bằng cách ngâm ép chất hồ đặc và các hóa chất khác đồng đều trên vải, tiếp theo đó là sấy có kiểm soát tới hàm ẩm chừng 5-7%. Khi ure được sử dụng trong dung dịch xử lý trước thì việc sấy phải được thực hiện tại 120°C hoặc thấp hơn để ngăn ngừa ure phân hủy và gây ra mức độ khói cao tại cửa ra của máy văng sấy. Sau xử lý trước, vải cần được che phủ và giữ dưới các điều kiện có kiểm soát. Điều này sẽ tránh cho vải các vấn đề tiềm tàng là hấp thụ ẩm hoặc tiếp xúc với ánh sáng.

Trong khi xử lý trước cho in kỹ thuật số có thể làm cho đạt được hình in chất lượng cao thì quá trình xử lý trước được

coi là không thân thiện với môi trường, tiêu tốn nhiều năng lượng, mất thời gian, chi phí đắt đỏ và vải đã qua xử lý trước phải được sử dụng trong vòng thời gian xác định trước theo bản chất của quá trình xử lý trước được sử dụng.

Công việc nghiên cứu đang được thực hiện để vượt qua những nhược điểm của quá trình xử lý trước cho in kỹ thuật số. Để in kỹ thuật số mực in dựa trên thuốc nhuộm hoạt tính trên vải bông, các nhà nghiên cứu tại Iran gần đây đã phát triển phương thức một pha để tránh việc xử lý trước vải bằng chất hồ đặc natri alginat, ure và một chất kiềm. Phương thức của họ là bổ sung thêm một muối hữu cơ phân hủy sinh học vào công thức của mực để loại bỏ sự cần thiết xử lý trước vải được in.

Trong công trình này mực in dựa trên thuốc nhuộm hoạt tính được pha chế theo công thức có chứa Procion Red H-E3B (DyStar) cùng với một muối có khả năng phân hủy sinh học như là natri format, natri axetat, natri propionat hoặc tri natri xitrat. Các muối hữu cơ này thúc đẩy việc gắn thuốc nhuộm hoạt tính và các thử nghiệm được thực hiện để so sánh in kỹ thuật số bằng cách sử dụng vải bông không được xử lý trước và đã được xử lý trước. Tất cả các mẫu in được làm khô trong không khí, được gắn màu trong hơi quá nhiệt tại 120°C trong 10 phút, được giặt trong nước lạnh và sau đó trong chất tẩy rửa không ion trong 10 phút tại 60°C để loại bỏ thuốc nhuộm không gắn màu và hóa chất.

CẢI THIỆN ĐỘ BỀN MÀU

Các kết quả chứng tỏ rằng khi giá trị pH của mực được nâng lên thì sự ion

hóa xenlulo (tức là bông) thành ion xenlulonat được tăng lên. Điều này làm tăng cơ hội phản ứng của thuốc nhuộm phản ứng với xenlulo vượt qua phản ứng thủy phân có tính cạnh tranh của thuốc nhuộm hoạt tính. Bổ sung chất đệm cho mực tại pH 5, 6, 7 và 8 đã cho thấy rằng không cần đến việc sử dụng muối hữu cơ thì mực in thuốc nhuộm hoạt tính gắn màu hiệu quả hơn trên vải bông tại pH 8.

Tại pH 8 người ta cho rằng các nhóm axit sulphonic trong phân tử thuốc nhuộm hoạt tính sẽ bị khử proton và do vậy mà có tính anion, tính anion sẽ gây ra xung tĩnh điện với các nhóm xenlulonat anion được hình thành trên bông. Tuy nhiên việc kết hợp các muối hữu cơ như là tri natri xitrat có thể cho phép các cation natri trong muối hữu cơ triệt điện tích âm tích lũy tại bề mặt xơ bông, giảm tới mức thấp nhất xung tĩnh điện giữa thuốc nhuộm và xơ, thúc đẩy việc gắn thuốc nhuộm hoạt tính. Tri natri xitrat, có nhiều cation natri trên mole hơn các muối natri monocacboxylic như là natri format v.v... đã tạo ra tỷ lệ phần trăm gắn thuốc nhuộm cao nhất trong bốn muối hữu cơ được nghiên cứu. Trong tất cả các trường hợp, đạt được

độ bền màu tuyệt vời với giặt và ma sát khô/ướt. Một ưu điểm thêm nữa là độ bền màu với ánh sáng được cải thiện bằng cách bổ sung muối hữu cơ vào công thức mực.

Một phương thức khác để tránh việc xử lý trước vải trước khi in phun cũng có tiềm năng tránh được xử lý sau để gắn màu thuốc nhuộm. Các mực in dựa trên nước yêu cầu gắn thuốc nhuộm bằng hơi nước, tiếp theo đó là giặt khử và sấy. Việc sử dụng mực pigment có chứa các chất tạo màng để hình thành matrix polyme hoặc màng phim để gắn chặt pigment lên hàng dệt có thể ảnh hưởng xấu lên cảm giác sờ tay của vải và gam màu bị hạn chế. Các mực in dựa trên latex có thể được sấy khô bằng sử dụng bức xạ hồng ngoại lại tốn năng lượng trong khi các mực in có thể sấy trùng ngưng bằng tia UV có thể chứa các monome không được trùng ngưng sau khi sấy trùng ngưng, dẫn tới mùi khó chịu có thể tồn tại mãi trong thời gian dài.

CÔNG NGHỆ MỰC NÓNG-NÓNG CHẢY

Đề tài của Interreg IVA (Đức - Hà Lan) về SITex-Print-Solid Inks for Textile Printing (tạm dịch là mực in rắn SITex cho in kỹ thuật số) được thiết kế

để vượt qua được các nhược điểm này bằng cách sử dụng công nghệ in bền vững và linh hoạt theo mục đích với việc sử dụng mực nóng - nóng chảy không có nước.

Trong nghiên cứu này sử dụng công nghệ CrystalPoint là công nghệ đã được dùng thương mại cho in màu lên giấy trơn. Công nghệ CrystalPoint dẫn đến hình in trên giấy với các màu rất tươi và đường nét in, văn bản và các đặc tính khác sắc nét. Trong quá trình in, mực rắn dưới dạng TonerPearls, được làm nóng chảy trong các đầu in và được phun mạnh lên giấy bằng cách sử dụng công nghệ in dựa trên piezo, đưa ra các giọt mực nhỏ có kích cỡ pico lít, các giọt mực này ngay lập tức hóa rắn trở lại trên bề mặt. Do vậy mà không cần bước gắn màu.

Các thực nghiệm in được thực hiện bằng cách sử dụng máy in phun để bàn (Roth và Rau) được trang bị một đầu in (từ Océ Technologies) cùng với bàn có thể gia nhiệt nóng lên để đặt vật liệu nền cần in lên. Mực nóng - nóng chảy được sử dụng là TonerPearlsTM từ Océ Technologies. Độ bền màu với giặt và thăng hoa được cho là hoàn toàn không thỏa mãn trên tất cả các mẫu, nhưng độ bền màu với ánh sáng lớn hơn 5 (thang màu xanh lơ) độc lập với vật liệu dệt được in. Các kết quả độ bền màu ma sát đã thay đổi theo cấu trúc vải dệt. In một lớp luôn cho kết quả độ bền màu ma sát tốt hơn in ba lớp, và các kết quả độ bền màu masat ướt thường tốt hơn độ bền màu ma sát khô do bản chất kỵ nước của mực nóng - nóng chảy.

Các kết quả cho thấy rằng công nghệ mực nóng - nóng chảy đưa ra khả năng thân thiện với môi trường để in các hình in lên vải dệt trong một hoặc ba lớp với độ nét cao. Tuy nhiên độ bền màu trên hàng dệt hiện nay chủ yếu phụ thuộc vào các tương tác vật lý giữa mực và hàng dệt. Cần nghiên cứu thêm để cải thiện độ gắn mực lên hàng dệt. Mục tiêu đầu tiên của nghiên cứu in mực nóng - nóng chảy là bảng chỉ dẫn mềm và trang trí biểu ngữ, các bảng hiển thị, cờ hoặc giấy dán tường.

NGUYỄN HOÀNG MINH

Theo www.adsaleata.com



In kỹ thuật số trên vải