

Phụ lục 13. Ngành dệt may

Phụ lục theo ngành của Hướng dẫn kiểm toán năng lượng trong Chương trình Thỏa thuận tự nguyện thúc đẩy sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong các ngành công nghiệp tiêu thụ nhiều năng lượng Việt Nam (VAS)

1 Giới thiệu

Mục đích của Phụ lục này là nhằm đảm bảo tất cả các cơ hội lớn nhất về cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng trong ngành dệt may đều được xem xét.

Phụ lục cung cấp hướng dẫn chi tiết hơn theo ngành so với nội dung được trình bày trong hướng dẫn kiểm toán năng lượng chung, được xây dựng trong khuôn khổ Hợp phần 3 – Chương trình Hợp tác Đối tác Năng lượng Việt Nam – Đan Mạch giai đoạn 2020-2025 (DEPP3).

Do đó, hướng dẫn này mô tả các nội dung trọng tâm của các quy trình công nghệ chính bao gồm:

1. **Thu hoạch, kéo sợi và sản xuất sợi** gồm nhiều bước, như thu hoạch, xé hạt/làm sạch, chải/định hình, kéo sợi và quấn sợi. Nguyên liệu thô cho quá trình sản xuất sợi có thể là bông nguyên chất/tổng hợp hoặc sợi tái chế. Quá trình kéo sợi biến các sợi dệt và sợi tơ thành sợi chỉ. Các quy trình này chủ yếu là quy trình cơ học được vận hành bằng điện – một số quy trình làm sạch bao gồm việc sử dụng nhiệt để đun nóng nước.
2. **Dệt** là quá trình mà hai bộ sợi hoặc chỉ riêng biệt được đan chéo với nhau theo góc vuông để tạo thành vải hoặc tấm. Ngoài dệt còn có các phương pháp khác như đan, chần sợi, nỉ kim, v.v.. In là một phương pháp thay thế cho quá trình dệt. Quá trình dệt là một quá trình cơ học được vận hành bằng điện.
3. **Nhuộm** vải là quá trình trong đó màu được đưa vào vải hoàn chỉnh hoặc vật liệu dệt (như sợi và chỉ) để tạo màu bền và vĩnh cửu. Màu nhuộm vĩnh cửu có thể là tự nhiên hoặc tổng hợp. Quá trình nhuộm phụ thuộc rất nhiều vào nguyên liệu thô và cách nhuộm. Quá trình nhuộm bao gồm cả cơ học và nhiệt (đun nóng nước để nhuộm và tẩy trắng).

4. **Giặt** thường được thực hiện với nước nóng (40-100°C) và có chất làm ướt và chất tẩy rửa. Chất tẩy rửa nhũ hóa các dầu khoáng và phân tán các sắc tố không hòa tan. Lựa chọn chất hoạt động bề mặt cũng có thể thay đổi theo loại sợi. Hỗn hợp của chất hoạt động bề mặt anion và không ion thường được sử dụng. Một yếu tố quan trọng trong việc lựa chọn chất hoạt động bề mặt là hiệu quả của nó trong môi trường có điều kiện kiềm mạnh. Quá trình giặt luôn bao gồm bước xả cuối cùng để loại bỏ các tạp chất đã được nhũ hóa.

Giặt khô là một giải pháp thay thế cho việc sử dụng chất làm ướt.

5. **Sấy khô** là cần thiết để loại bỏ hoặc giảm hàm lượng nước trong sợi, chỉ và vải sau các quá trình ướt. Sấy khô là một quá trình tiêu tốn nhiều năng lượng, thường được thực hiện cả bằng cơ học và nhiệt.

Loại bỏ nước bằng nhiệt được thực hiện thông qua quá trình bay hơi. Nhiệt cho bay hơi có thể được truyền qua:

- Đối lưu
- Bức xạ hồng ngoại
- Tiếp xúc trực tiếp
- Tần số vô tuyến

6. **Cắt, may và ủi** là một phần của quá trình biến đổi vải thành quần áo may sẵn bằng cách cắt vải thành các hình dạng và ghép các hình dạng lại với nhau để tạo thành sản phẩm cuối cùng. Việc ghép này có thể được thực hiện bằng cách may với kim và chỉ hoặc bằng các phương pháp khác như "dán".
7. Quá trình sản xuất quần áo tạo ra một số dòng **nước thải**, chủ yếu từ quá trình nhuộm, giặt và sấy.
8. **Lò hơi/nước nóng và hệ thống phân phối** được sử dụng để chuyển đổi năng lượng và phân phối năng lượng cho các quy trình cụ thể trong các hệ thống.
9. **Khí nén** được sử dụng để cung cấp năng lượng cho các máy móc của các hệ thống sản xuất và do đó có thể áp dụng cho tất cả các quy trình sử dụng máy móc hạng nặng.
10. **Hệ thống thu hồi nhiệt** được sử dụng để thu hồi nhiệt ở các quy trình riêng lẻ hoặc để cung cấp nhiệt từ nguồn nhiệt thải cho một số bộ phận sử dụng nhiệt. Thu hồi nhiệt có thể được áp dụng riêng lẻ cho một số quy trình công nghệ

chính. Việc lập sơ đồ tổng thể về thu hồi nhiệt rất quan trọng vì năng lượng thu hồi từ một quy trình có thể được sử dụng cho một quy trình khác.

11. **Hệ thống điện** được sử dụng cho tất cả các phần trong quá trình sản xuất và các chức năng hỗ trợ khác, trong đó có một số bộ phận được đề cập ở trên như khí nén. Bên cạnh các hệ thống được đề cập, động cơ, máy bơm, quạt/thông gió và hệ thống chiếu sáng cũng cần được xem xét.

2. Đánh giá công nghệ so với biện pháp thực hành tốt nhất hiện có

Bảng dưới đây liệt kê các dự án hiệu quả năng lượng tốt nhất đối với từng loại công nghệ nêu trên. Kiểm toán năng lượng cần xem xét tính khả thi của từng biện pháp trong bối cảnh cụ thể.

Báo cáo kiểm toán năng lượng cần ghi lại việc xem xét các giải pháp tiềm năng này. Đối với mỗi giải pháp, cần nêu rõ giải pháp có phù hợp với doanh nghiệp hay không. Nếu phù hợp, báo cáo phải đưa ra đánh giá sơ bộ về tiềm năng kỹ thuật và tài chính.

Trong ngành dệt may, một số phương pháp sản xuất được áp dụng tùy thuộc vào sản phẩm cụ thể. Vì vậy cần lưu ý rằng những khuyến nghị dưới đây không áp dụng cho tất cả các bước của quy trình.

STT	Công nghệ	Các giải pháp hiệu quả năng lượng
1	Thu hoạch, kéo sợi và sản xuất sợi	• Điện là nguồn năng lượng chính được tiêu thụ trong quá trình này. Do đó, các khuyến nghị liên quan đến Hệ thống điện (số 11) cũng được áp dụng cho quá trình này. • Có một số phương pháp được áp dụng cho quá trình này. Hiệu quả sử dụng năng lượng chủ yếu phụ thuộc vào loại hình sản xuất, công nghệ và bảo trì. Một số ví dụ: - Dùng loại dầu tối ưu cho trục chính của máy kéo sợi. - Sử dụng trục quay loại nhẹ. - Tối ưu hóa đường kính vòng.

STT	Công nghệ	Các giải pháp hiệu quả năng lượng
		- Sử dụng nhiệt để đánh bóng sợi – đánh giá nguồn năng lượng tốt nhất (hơi nước/điện). - Quản lý chất thải kém (ví dụ như lông tơ) ảnh hưởng đến chất lượng sản xuất và do đó ảnh hưởng đến mức tiêu thụ cụ thể. Loại bỏ chất thải (vệ sinh máy và trong quá trình - OHTC) giúp đem lại chất lượng vải tốt nhất. - Máy làm sạch di chuyển trên cao (OHTC) có thể được tối ưu hóa thông qua kiểm soát thời gian và nhu cầu bằng cảm biến, đảm bảo rằng việc làm sạch được điều chỉnh theo nhu cầu.
2	Dệt	- Điện là nguồn năng lượng chính được tiêu thụ trong quá trình dệt. Do đó, những khuyến nghị liên quan đến Hệ thống điện (số 11) cũng được áp dụng cho quá trình dệt. - Các máy dệt chiếm 50-60% mức tiêu thụ năng lượng trong quá trình dệt, phần còn lại là máy hút ẩm, khí nén và chiếu sáng. - Máy hút ẩm có thể được tối ưu hóa thông qua điều khiển bằng biến tần (VFD), nhằm điều khiển vòi phun và quạt.
3	Nhuộm	- Nhuộm trực tiếp trên vải ướt, từ đó tránh được công đoạn nhuộm trung gian. - Đảm bảo hấp thụ nước đều và nhanh bằng cách loại bỏ hoàn toàn vỏ hạt bông, và khả năng hấp thụ đồng đều thuốc nhuộm và hóa chất. Điều này sẽ giúp giảm tổn thất sản phẩm. - Nước nhuộm có thể được làm nóng sơ bộ từ chính quy trình này hoặc từ các nguồn nhiệt dư khác – nhằm đảm bảo thời gian để hệ thống đệm được đưa vào sử dụng.

STT	Công nghệ	Các giải pháp hiệu quả năng lượng
4	Giặt	- Nước giặt có thể được làm nóng sơ bộ từ chính quy trình này hoặc từ các nguồn nhiệt dư khác – nhằm đảm bảo thời gian để hệ thống đệm được đưa vào sử dụng. - Tái sử dụng nước giặt trực tiếp hoặc lọc nước trước qua hệ thống màng, từ đó thu hồi cả nhiệt và các enzyme làm sạch.
5	Sấy	- Sử dụng khử nước cơ học để giảm thiểu khử nước bằng nhiệt. - Kiểm soát quá trình sấy để đảm bảo vải không bị sấy khô dưới độ ẩm tự nhiên. - Tối ưu hóa điều khiển quá trình sấy bằng cách điều khiển dựa trên: - Độ ẩm và nhiệt độ của không khí đầu vào. - Nhiệt độ của vải và không khí trong máy sấy. - Độ ẩm và nhiệt độ của khí thải. - Xem xét các phương pháp sấy thay thế, ví dụ: máy sấy vi sóng hoặc tần số vô tuyến. - Gia nhiệt sơ bộ cho không khí sấy, ví dụ: nhiệt thải từ chính máy sấy hoặc các nguồn nhiệt thải khác. - Có thể xem xét thu hồi hơi nước tức thời trong các quá trình sấy nối tiếp. - Cũng có thể xem xét thu hồi hơi nước trong một quá trình sấy nối tiếp, trong đó hơi nước từ một bước được sử dụng để sấy cho các bước khác trong quy trình.
6	Cắt, may và ủi	Có thể thay thế các máy may chạy liên tục bằng máy may sử dụng động cơ servo, loại máy này chỉ hoạt động khi thực hiện thao tác may.

STT	Công nghệ	Các giải pháp hiệu quả năng lượng
		Việc thổi hơi quá mức trong quá trình ủi bằng hơi nước có thể gây ra các vấn đề về hơi nước ngưng tụ. Vấn đề này có thể được xử lý bằng cách kiểm soát hệ thống tốt hơn và bảo trì thường xuyên.
7	Nước thải	- Lượng nước thải đã được ước tính đúng chưa - không có đường vòng/xả tắt. - Các máy thổi khí có được điều khiển đúng cách không? - Các máy thổi được sử dụng có phải là loại có hiệu suất tốt nhất không? Ví dụ: sử dụng máy thổi turbo. - Có tiềm năng sản xuất khí sinh học từ nước thải không?
8	Lò hơi và hệ thống phân phối	- Xem Cẩm nang Công nghệ cho lò hơi và các hệ thống cấp nhiệt. Dưới đây là một số khuyến nghị bổ sung: - Thu hồi nhiệt trên ống xả của lò hơi. Nhiệt thu hồi có thể được sử dụng để: - Gia nhiệt sơ bộ không khí. - Gia nhiệt sơ bộ nước cấp và nước bù. - Nhu cầu nước nóng khác. - Kiểm soát quá trình đốt nhằm giảm tổn thất nhiệt, có thể thực hiện bằng cách điều khiển tự động hoặc tinh chỉnh định kỳ. - Cải thiện khả năng cách nhiệt trong lò hơi, đường ống, van, v.v. - Giảm số lần khởi động và ngừng máy để giảm thoát hơi.

STT	Công nghệ	Các giải pháp hiệu quả năng lượng
		- Giảm tổn thất đối lưu trong thời gian chờ bằng cách lắp đặt một van điều tiết trong ống xả. - Cải thiện kiểm soát xả đáy thông qua kiểm soát mức độ dẫn điện thay vì xả đáy thủ công hoặc hẹn giờ. Nhu cầu xả đáy cũng có thể được giảm bớt bằng cách cải thiện chất lượng nước bù. - Nhiệt có thể được thu hồi từ quá trình xả đáy và được sử dụng để gia nhiệt, ví dụ cho nước bù. - Giảm tổn thất nước ngưng bằng cách cải thiện lớp cách nhiệt và bốc hơi, đồng thời tối ưu hóa đường ống thu hồi nước ngưng.
9	Khí nén	- Xem Cẩm nang công nghệ cho hệ thống khí nén. Dưới đây là một số khuyến nghị bổ sung: - Điều chỉnh mức áp suất – tiết kiệm năng lượng 7-8% cho mỗi bar áp suất giảm được. - Nghiên cứu xem hệ thống khí nén có thể hoạt động ở các mức áp suất khác nhau hay không và/hoặc có thiết bị tiêu thụ nào có thể phân cấp sử dụng hay không. - Tối ưu hóa điều khiển máy nén (phân cấp sử dụng chính/phụ trong trường hợp có nhiều máy nén). - Tối ưu hóa bộ đệm khí nén (nếu có). - Thu hồi nhiệt dư. - Đánh giá các lựa chọn thay thế cho khí nén để phục vụ các thiết bị có nhu cầu sử dụng độc lập.

STT	Công nghệ	Các giải pháp hiệu quả năng lượng
		Thiết lập các quy trình để phát hiện và khắc phục rò rỉ (tiêu thụ ngoài sản xuất là một chỉ báo về mức độ rò rỉ).
10	Thu hồi nhiệt	- Nhiệt có thể được thu hồi từ một số khu vực: - Nhiệt từ khí nén. - Nhiệt từ khí thải (lò hơi). - Quá trình nhuộm. - Quá trình giặt. - Quá trình hấp. - Xưởng xử lý nước thải. - Các nguồn nhiệt khác có thể có. - Trong mọi trường hợp, nhiệt dư có thể được tái sử dụng trong chính quá trình đó hoặc sử dụng trong các quá trình liên quan. - Nhiệt thu hồi có thể được sử dụng để đáp ứng các nhu cầu nhiệt độ thấp hoặc nâng cấp bằng bơm nhiệt để đáp ứng các quy trình có nhu cầu nhiệt độ cao hơn. - Để đảm bảo cân bằng cung và cầu nhiệt, có thể xem xét sử dụng các hệ thống đệm để cải thiện việc tận dụng nguồn nhiệt dư.
11	Hệ thống điện	- Sử dụng đèn tiết kiệm điện, ví dụ: LED... - Sử dụng hệ thống điều khiển chiếu sáng, ví dụ: phân theo khu vực, cảm biến chuyển động, hẹn giờ, điều khiển ánh sáng ban ngày, v.v.. - Sử dụng động cơ hiệu suất cao. - Thay thế tất cả các truyền động cơ khí bằng truyền động biến tốc (VSD).