

ĐÀO TẠO HÀNH ĐỘNG VÌ KHÍ HẬU VỚI TRỌNG TÂM HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CHO NHÀ MÁY NGÀNH THỜI TRANG

Module 9: Các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho thiết bị công nghệ sản xuất

Sáng kiến Liên kết Toàn cầu (IGS) | Tháng 10 năm 2022



Hợp tác
Đức

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

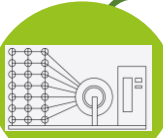
Thực thi bởi

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Vets | Energy

ET
ENERTEAM

Nội dung



Giải pháp TKNL trong sản xuất sợi/kéo sợi;



Giải pháp TKNL trong quá trình dệt



Giải pháp TKNL trong quá trình ướ



Giải pháp TKNL trong sản xuất denim



Giải pháp sử dụng năng lượng tái tạo

Quy trình chung ngành dệt may (nhắc lại)



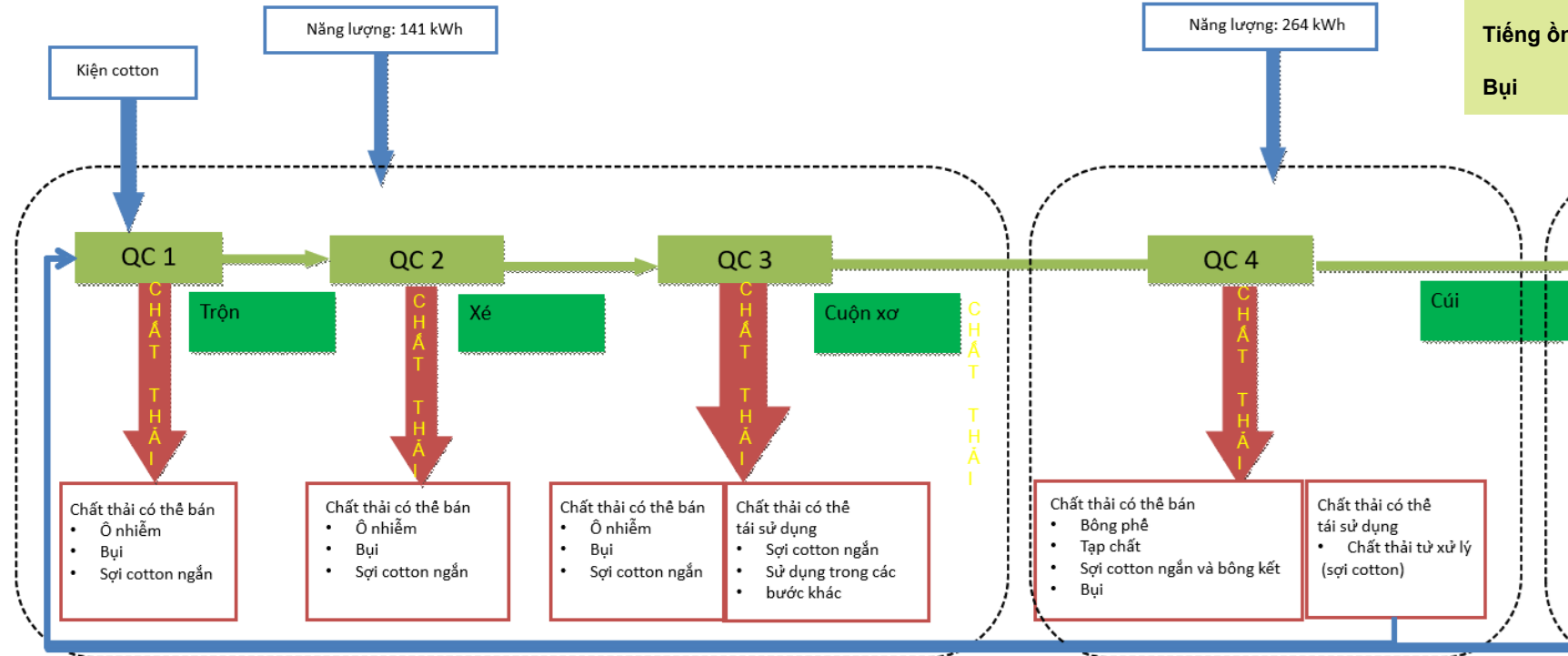
1 – SẢN XUẤT SỢI/KÉO SỢI

Sản xuất sợi

Ví dụ: bảng dòng chảy của nguyên vật liệu

QC 1	Trộn, tuốt, pha
QC 2	Trộn, đập
QC 3	Phân loại, đập, tước
QC 4	Chải
QC 5	Kéo breaker
QC 6	Kéo finisher
QC 7	Máy simplex
QC 8	Máy kéo sợi nôi khuyên (ring)
QC 8	Máy côn chỉ tự động (auto cone)

SẢN XUẤT SỢI
Kéo
Xoắn
Chất phụ trợ, chất hoá học
Chất thải từ sợi
Tiếng ồn
Bụi

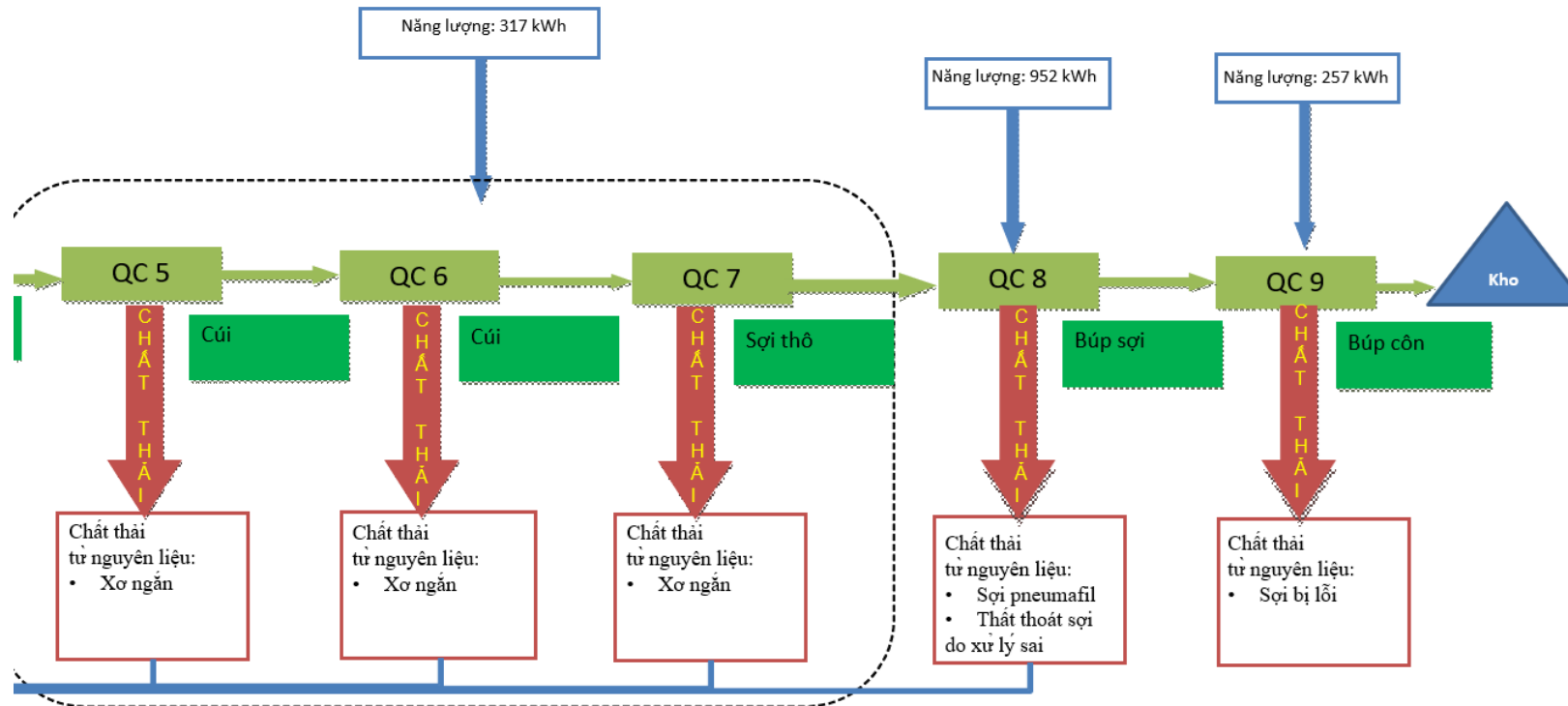


Sản xuất sợi

Ví dụ: bảng dòng chảy của nguyên vật liệu

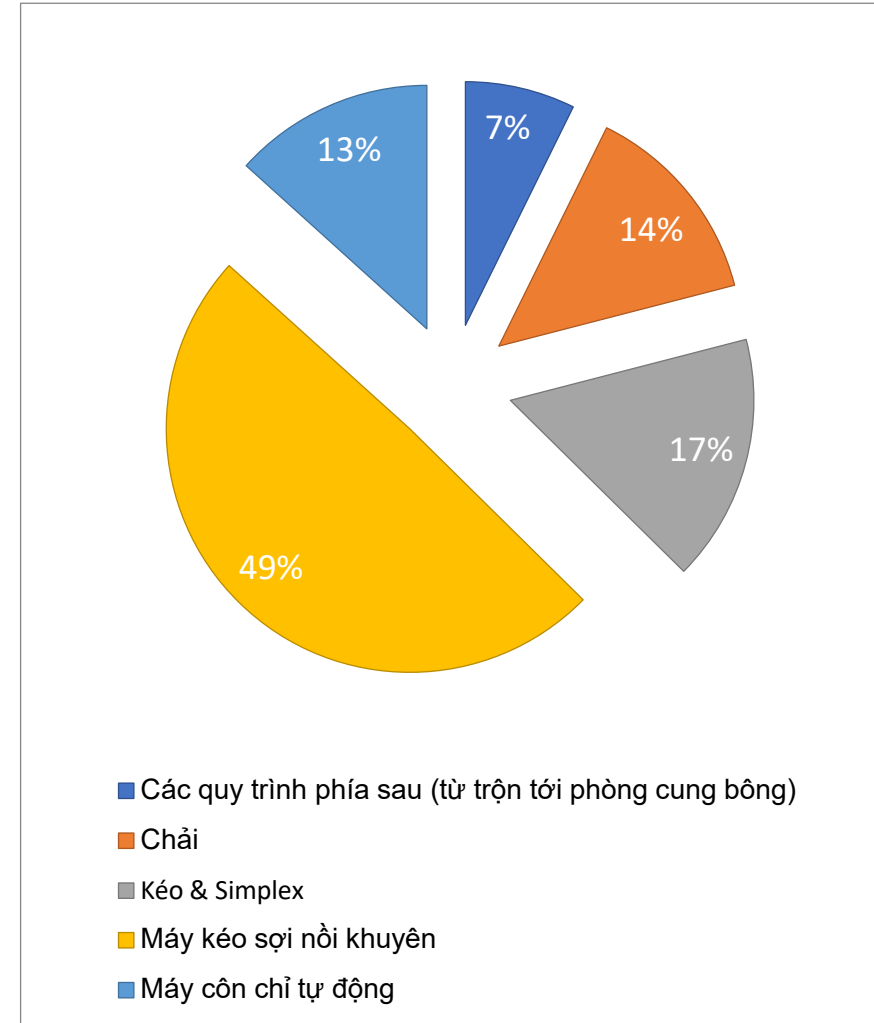
QC 1	Trộn, tuốt, pha
QC 2	Trộn, đập
QC 3	Phân loại, đập, tước
QC 4	Chải
QC 5	Kéo breaker
QC 6	Kéo finisher
QC 7	Máy simplex
QC 8	Máy kéo sợi nôi khuyên (ring)
QC 8	Máy côn chỉ tự động (auto cone)

SẢN XUẤT SỢI
Kéo
Xoắn
Chất phụ trợ, chất hoá học
Chất thải từ sợi
Tiếng ồn
Bụi



Cân bằng năng lượng trong quá trình kéo sợi

- Năng lượng chính: điện
- Hệ thống phụ trợ chính: khí nén và điều hòa ẩm
- Thiết bị sử dụng nhiều năng lượng nhất: máy kéo sợi nổi khuyên (ring frames)



Một số giải pháp tiết kiệm năng lượng

- Tự động hóa và đồng bộ hóa các quạt vận chuyển trong các máy thổi bông
- Tránh lồng tơ ở trong máy để giảm ma sát và giảm đứt sợi (đặc biệt là trong máy kéo sợi nôi khuyên và máy côn chỉ tự động (Auto Cone)
- Tự động hóa tốc độ máy theo độ căng của sợi và lượng sợi trong máy kéo sợi nôi khuyên



Một số giải pháp tiết kiệm năng lượng trong sản xuất sợi

- **Hệ thống thông gió và điều hòa ẩm**
 - 3-5% áp suất dương giữa khí cung cấp và khí thải ra
 - Điều khiển tự động hệ thống tạo ẩm
 - Tối ưu hóa quạt cấp và quạt hồi, ví dụ: quạt FRP, trao đổi khí,...
 - Tối ưu hóa hệ thống phun sương, ví dụ: hệ thống phun sương, kiểm soát độ ẩm,...
- **Hệ thống khí nén**
 - Tối ưu hóa áp suất (từ phía cầu)
 - Giảm rò rỉ

2 – Dệt

Dệt

- **Phương pháp phổ biến**
- Máy dệt có động cơ
- Máy dệt tia nước (đa phần dùng cho vải tổng hợp)
- Dệt khí
- Dệt kim



09/09/2023

Ảnh: M. Salman Butt, Espire Consult

Dệt khí Phù hợp cho

- Vải trơn, vải có thớ dệt
- Vải mật độ cao cao cấp
- Sản xuất nhanh, hàng loạt

Dệt kim Phù hợp cho

- Vải dệt ngang nhiều màu
- Vải nhuộm sợi (yarn-dyed)
- Vải nhung hai lớp
- Vải thun vảy cá (terry)
- Vải trang trí
- Chậm hơn nhiều so với dệt khí
- Lượng năng lượng tiêu thụ: vừa phải

SẢN XUẤT
VẢI MỘC

Dệt thoi

Dệt kim

Chất phụ trợ,
chất hoá học

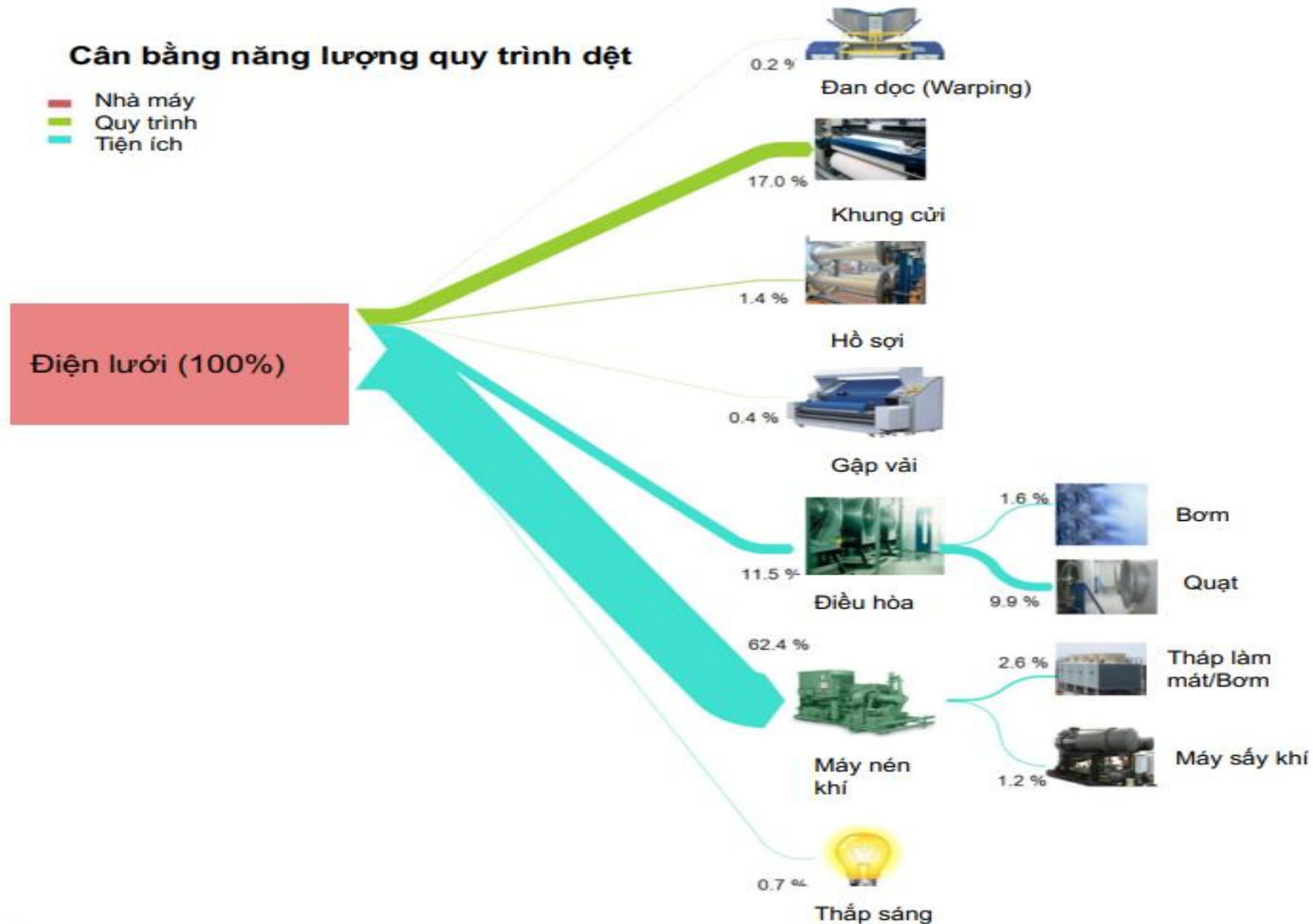
Tiếng ồn

Bụi

Chất thải

Tác nhân khó
phân huỷ

Cân bằng năng lượng quy trình dệt



Một số giải pháp tiết kiệm năng lượng

(1) Kiểm soát việc rò rỉ khí tại máy dệt

- Có thể rò rỉ tới 15-20% lượng không khí cần thiết;

(2) Tối ưu hóa áp suất khí nén dựa trên chỉ số sợi

- Trong hầu hết các trường hợp, nhà máy tăng áp suất của không khí lên để bù cho áp suất bị mất do rò rỉ, dẫn đến nhiều rò rỉ hơn;

(3) Tự động hóa các thông số điều hòa dựa trên nhiệt độ và độ ẩm theo thời gian thực

- Cần nhớ điều chỉnh lưu lượng khí dựa trên số lượng máy đang hoạt động và nhiệt độ, độ ẩm;

(4) Duy trì cân bằng khí giữa khí cấp và khí hồi

- Việc duy trì áp suất dương (~3-5%) sẽ hỗ trợ loại bỏ lông tơ trong không khí, giảm tích tụ lông trong máy dệt, từ đó duy trì hiệu suất năng lượng;

(5) Lên kế hoạch sản xuất

- Tăng thời gian hoạt động của máy để tăng hiệu quả năng lượng.

Những điểm dễ xảy ra rò rỉ khí trong máy dệt khí

Van chuyển tiếp

Thiết bị Tuck In

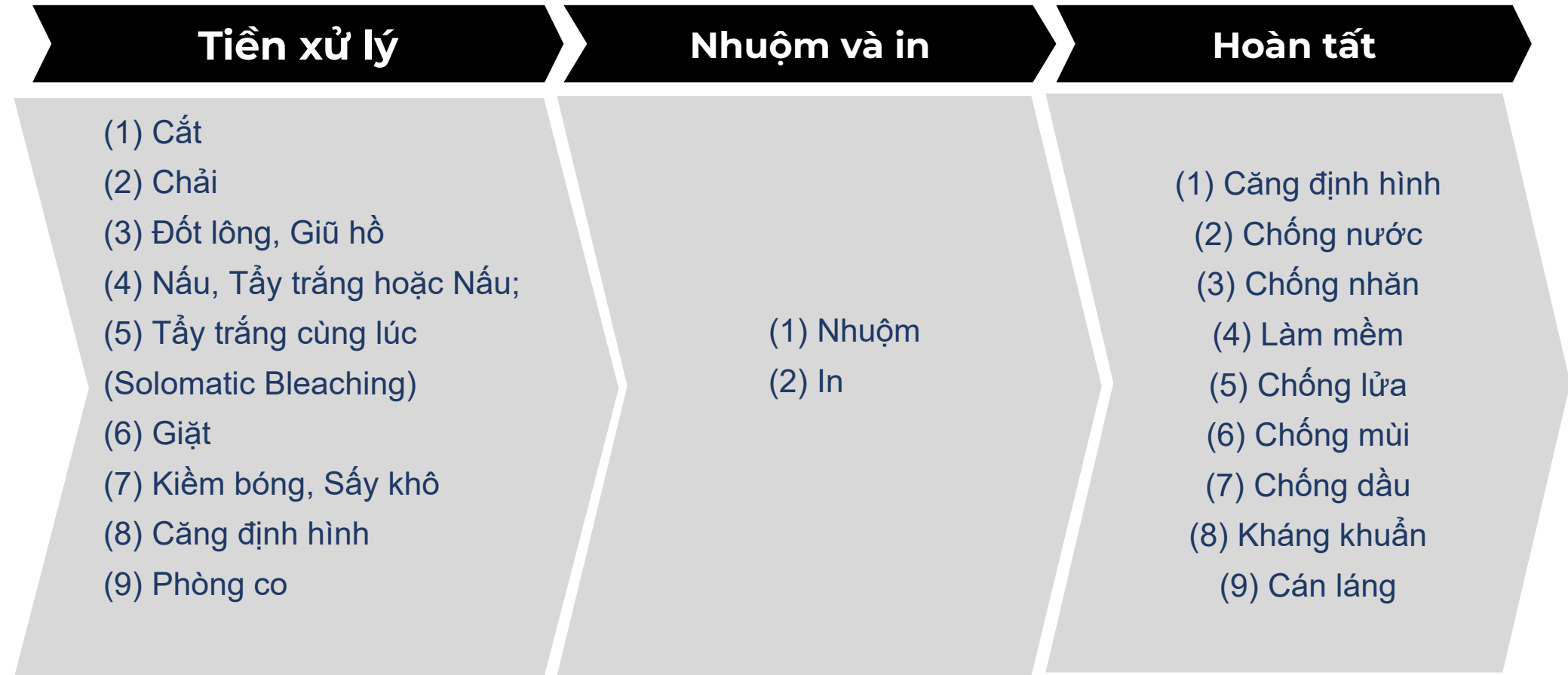
Miệng hút

Phà vải
(Pre-winder)

Ống nối PVC bên trong

3 – Quy trình ướ

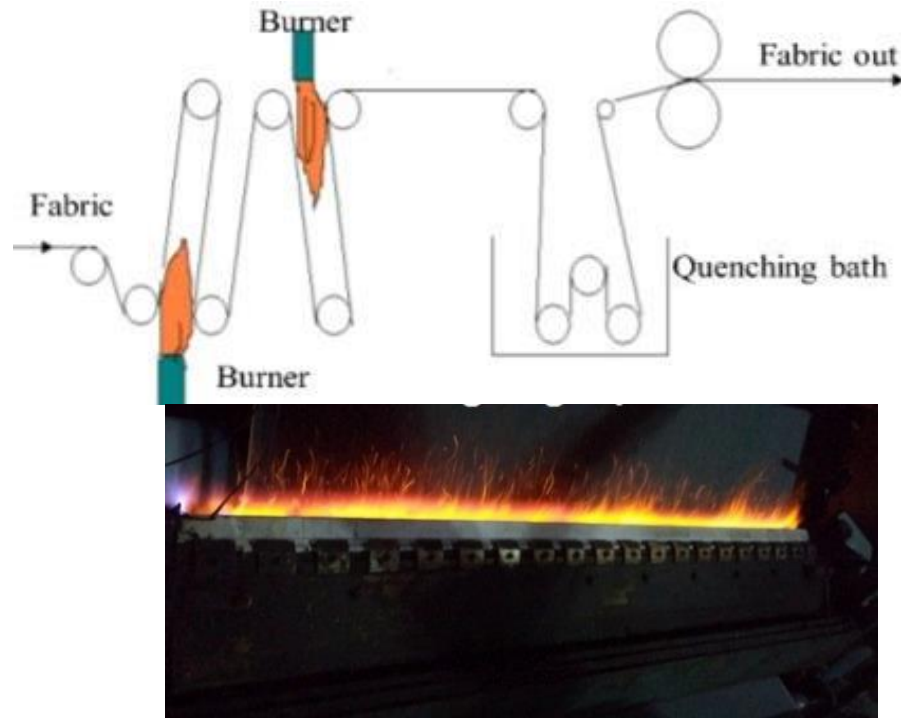
Quy trình ướt (nhắc lại)



A-Tiền xử lý vải (nhuộm kiểu căng rộng)

- Đốt lông-Giũ hồ
- Chia mẻ
- Giặt sau giũ hồ
- Nấu
- Tẩy trắng
- Giặt
- Sấy khô
- Kiểm bóng (nếu cần nhuộm cotton)

Đốt lông



Phương pháp

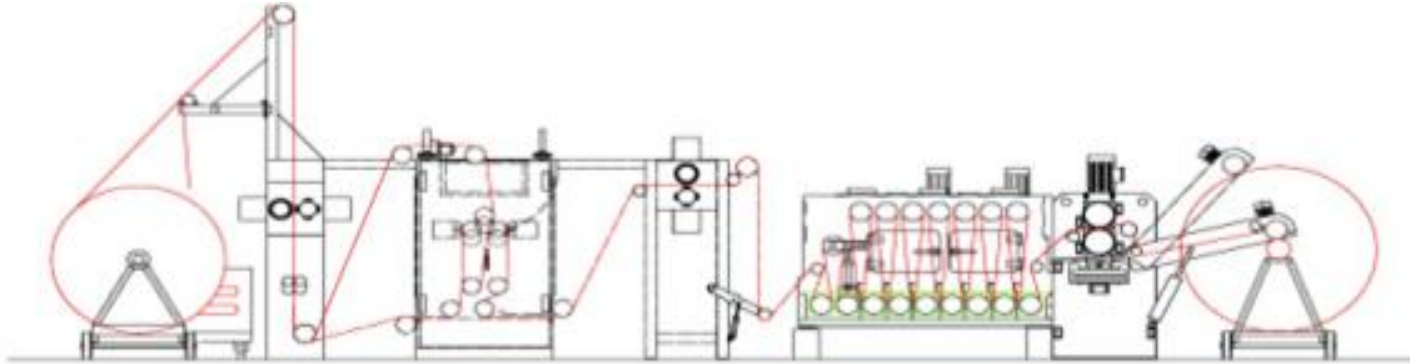
- Đốt trực tiếp trên vải
- Đưa vải qua tấm/con lăn bằng đồng đã được nung nóng

Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng

- Kiểm soát kích thước ngọn lửa và tốc độ lăn vải
- Thay đổi chiều rộng ngọn lửa
- Cải thiện hiệu suất của đầu đốt
- Thu hồi và tái sử dụng nước làm mát

Thông số	O2	CO	NOx	NO	NO2	CO2	SO2	Nhiệt độ khí
	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	°C
Tiêu chuẩn (PEQs)		649	195				603	
Máy đốt mới	19,22	145	1,2	0	1,2	0,99	0	139

Giũ hồ



Trong trường hợp có đốt lồng, giũ hồ được thực hiện trong bể giặt nguội của máy đốt lồng

Phương pháp phụ thuộc vào loại hồ

- Enzyme (Kiểm soát quy trình; dành cho hồ từ tinh bột)
- Ôxy hóa (thường cho các loại vải khác nhau, dùng hydrogen peroxides, kiềm) – Hiếm khi dùng
- Axit (axit sulfuric hoặc hydrochloric)
- Giặt bằng nước nóng và soda

Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng

- Thu hồi nhiệt từ nước thải
- Cải thiện cách nhiệt của bồn nước nóng
- Tối ưu hóa quy trình thông qua pH, nhiệt độ và tốc độ bằng cách tự động hóa



Tẩy trắng



Phương pháp phổ biến

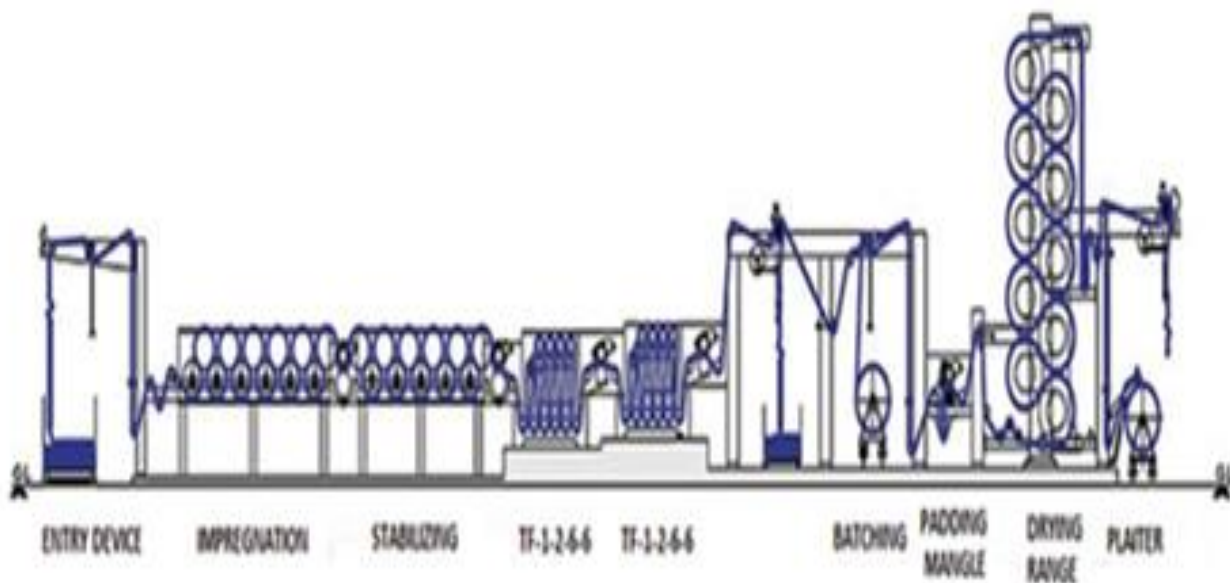
- Hydrogen peroxide (H_2O_2)
- Sodium hypochlorite (dung dịch kiềm tẩy clo, $NaClO$)
- Sodium chlorite ($NaClO_2$)
- Sulphur dioxide (SO_2)

Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng

- Thu hồi nhiệt từ nước thải (hoàn vốn sau khoảng 6 tháng)
- Sử dụng vật liệu trao đổi nhiệt tốt hơn (ví dụ: thép không gỉ) sẽ kéo dài tuổi thọ máy mọc và giảm ăn mòn; từ đó tăng hiệu suất trao đổi nhiệt

Kiểm bóng

Quá trình tinh chế với mục đích cải thiện độ bền căng, ổn định kích thước và cải thiện khả năng thấm hút thuốc nhuộm



Phương pháp

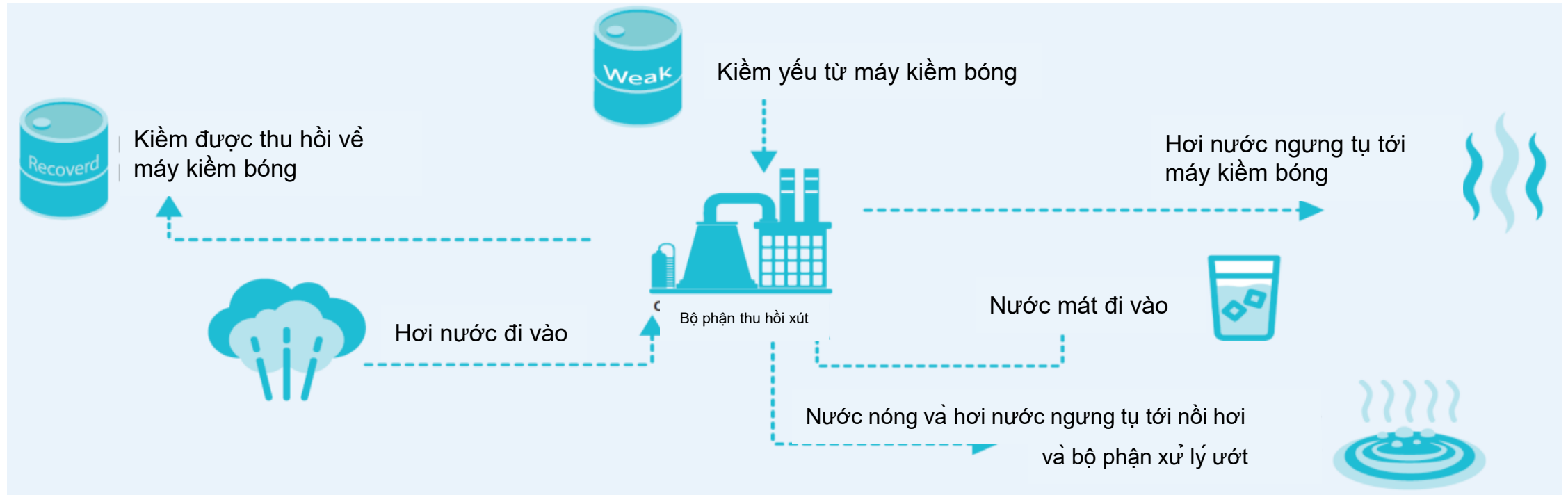
- Bể sodium hydroxide kèm nhiệt và lực căng vải hoặc không có lực căng, sau đó trung hòa bằng axit và giặt
- Ammonia (rất hiếm)

Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng

- Tối ưu hóa lượng hơi nước cấp cho trống sấy
- Thu hồi nhiệt từ nước thải
- Thu hồi kiềm (slide tiếp theo)
- Tái sử dụng nước thải từ kiểm bóng trong công đoạn nấu

Thu hồi lãng phí (NPOs) – Bộ phận thu hồi xút

- NaOH được tái sử dụng trong công đoạn kiểm bóng (24 – 30 Baume)
- Việc sử dụng H_2SO_4 trong xử lý chất thải giảm
- **Có nước nóng để sử dụng trong các công đoạn khác – tiết kiệm hơi nước**
- Hoàn vốn trong ~ 3 năm



Nhuộm

Vải tự nhiên (Cotton, Viscose, lyocell, lanh, gai dầu, v.v.)

- Thuốc nhuộm hoạt tính
- Cần nhiệt độ khoảng 65 độ C để máy hoạt động ở áp suất khí quyển

Vải nhân tạo/vải pha (Polyester, PC, Nylon,...)

- Thuốc nhuộm phân tán
- Cần nhiệt độ trên 100 độ C để máy hoạt động trên áp suất khí quyển

Quy trình nhuộm

- Gián đoạn/Không liên tục
- Bán liên tục
- Liên tục

Điểm chuẩn cần chú ý khi nhuộm

Dung tỷ

- Dung dịch nhuộm = dung môi (thường là nước) và các thành phần, hòa tan, nhũ hóa, phân tán khác như thuốc nhuộm, pigment, chất hóa học, chất phụ trợ.
- Dung tỷ (Liquor ratio - LR) = tỷ lệ vải so với dung dịch nhuộm (kg/kg hoặc kg/lít)
- Chủ yếu dùng trong nhuộm theo mẻ
- Mục tiêu => đạt dung tỷ

Ví dụ: 200 kg vải, 1400 lít dung dịch nhuộm => LR 1:7

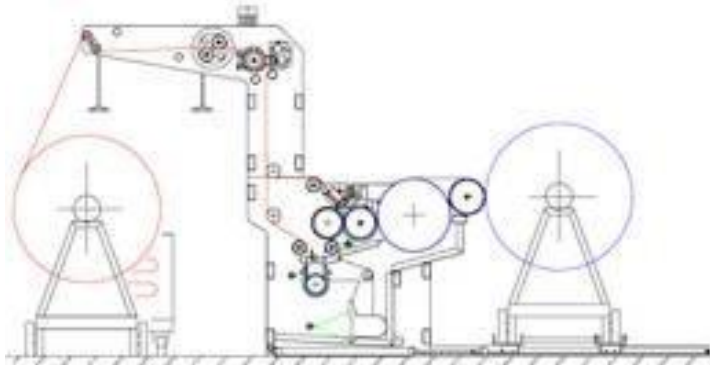
Tỷ lệ gắn màu

- Phần trăm thuốc nhuộm còn lại trên vật liệu nhuộm
- Tỷ lệ khác nhau phụ thuộc vào thuốc nhuộm và cách nhuộm

Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng khi nhuộm

- **Sử dụng nước có tổng lượng chất rắn hòa tan (TDS) thấp cho nhuộm và các công đoạn sau nhuộm giúp giảm:**
 - Lượng thuốc nhuộm, hóa chất, chất trợ nhuộm sử dụng
 - Thời gian nhuộm
 - Tỷ lệ dung dịch nhuộm
- **Sử dụng vật liệu trao đổi nhiệt tốt hơn (ví dụ: thép không gỉ) sẽ kéo dài tuổi thọ máy móc và giảm ăn mòn; từ đó tăng hiệu suất trao đổi nhiệt**
- **Dung tỷ thấp và thuốc nhuộm có độ gắn màu cao giúp giảm**
 - Lượng hơi nước sử dụng
 - Chi phí bơm nước
 - Thời gian nhuộm → tiết kiệm điện
- **Cải thiện cách nhiệt của máy móc**
- **Thu hồi nhiệt từ nước thải**
 - Ngoài ra, có thể cần một bể chứa nước nóng cách nhiệt nếu sử dụng nước nóng trong quá trình nhuộm
- **Thu hồi và tái sử dụng nhiệt từ nước làm mát**

Nhuộm cuộn ủ lạnh (Cold Pad Batch) thay vì nhuộm hoạt tính



- **Nhuộm cuộn ủ lạnh không thể thay thế cho nhuộm hoạt tính trong mọi trường hợp (yêu cầu độ chính xác và kiểm soát cao)**
- **Lợi ích**
 - Giảm tới 50% lượng năng lượng tiêu thụ
 - Giảm tới 50% lượng nước tiêu thụ và giảm nước thải
 - Không cần muối, giảm ô nhiễm của nước thải
 - Vải không bị mài mòn nên vải nhuộm xong có bề mặt mịn hơn

Câu hỏi

Nêu các lợi ích về năng lượng khi giảm dung tỷ và tăng gắn màu trong khi nhuộm

Có 03 loại máy in vải

- In trực
- In phẳng
- In kỹ thuật số

Thông thường vải được in bằng hai cách sau

- In pigment: Bề mặt in khi thiết kế được cố định với sự trợ giúp của chất kết dính và chất nền. Công đoạn sấy được thực hiện bằng nhiệt khô trong phòng lưu hoá (curing chambers) trên 100 oC (tùy thuộc vào công thức màu)
- In hoạt tính: màu được in trên vải thông qua phản ứng hóa học. Phơi vải ở nhiệt độ cao (gần 100 độ C) trong môi trường ẩm. Loại vải này cần được giặt trước khi in.

Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng khi in

Cần quan tâm chính vào buồng phơi, đây là nơi không khí được làm nóng trực tiếp bằng lửa từ khí ga hoặc gián tiếp bằng dầu truyền nhiệt:

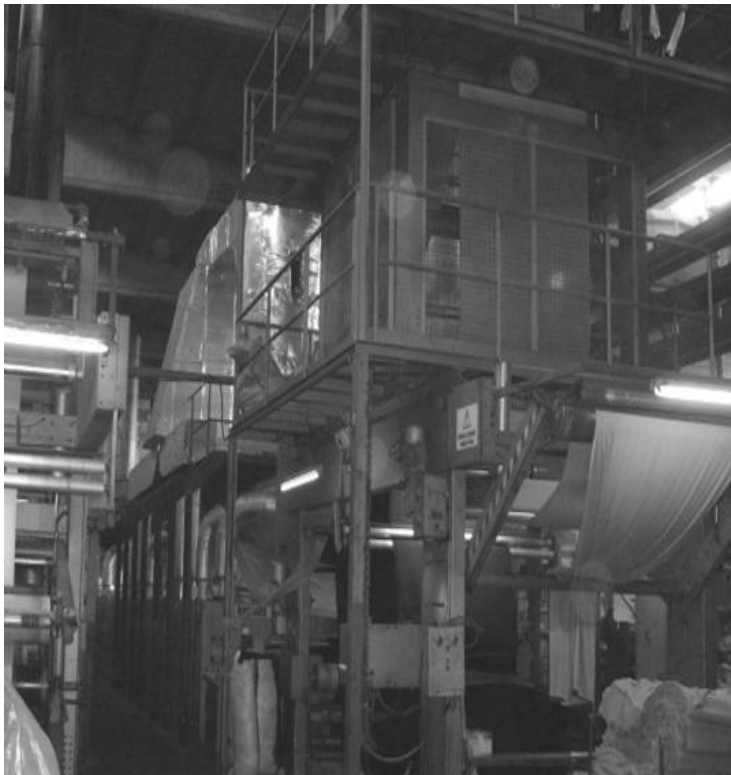
- Tự động hóa các buồng phơi bằng việc liên kết các quạt và nhiên liệu đốt với độ ẩm khí thải và nhiệt độ của từng buồng;
- Thu hồi nhiệt từ khí thải;
- Cách nhiệt các buồng phơi.



Hoàn tất

Có hai cách hoàn tất

- Hóa học bằng máy căng định hình: làm nóng trực tiếp bằng lửa từ khí ga hoặc gián tiếp bằng dầu truyền nhiệt
- Cơ học: Thường sử dụng hơi nước để làm nóng gián tiếp các máy Cán bóng Máy comfort Cán phòng co

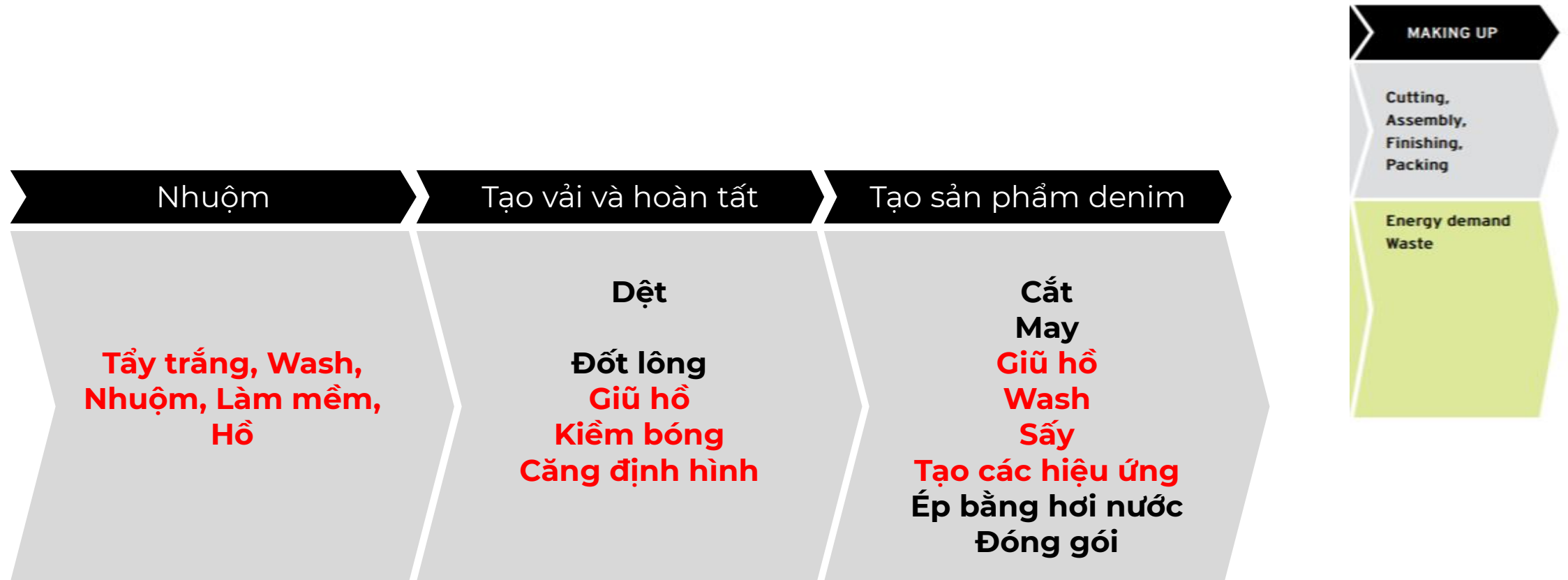


Giải pháp tăng hiệu quả năng lượng

- Điều chỉnh lò dầu truyền nhiệt/mỏ phun khí dựa trên yêu cầu nhiệt độ trong máy căng định hình. Nhiệt độ dầu phải trên 50 độ C
- Tự động hóa khí thải từ máy căng định hình dựa trên nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ nạp vải (feed rate)
 - Cần cài đặt biến tần trên quạt ID/FD và cảm biến độ ẩm vải
 - Lợi ích khác: giảm chênh lệch giữa các sắc thái, từ đó cải thiện chất lượng
- Hệ thống thu hồi nhiệt từ khí thải
 - Cần lắp bộ lọc hiệu quả trước hệ thống thu hồi nhiệt
 - LƯU Ý: lắp đặt hệ thống điều khiển thích hợp để tránh cháy bộ lọc

4- Sản xuất denim

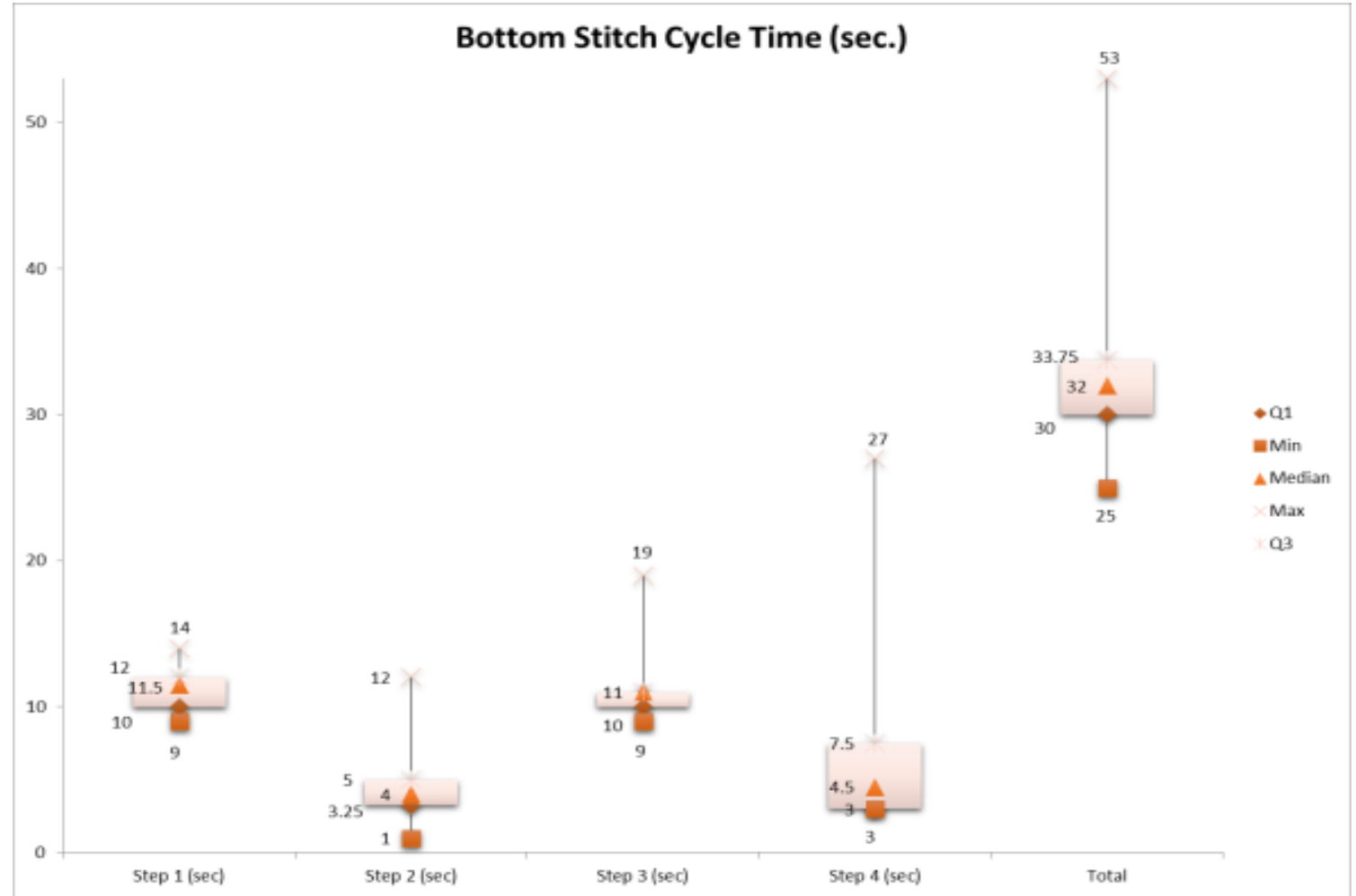
Quá trình chung (nhắc lại)



Tối ưu hóa quy trình may

- Lắp đặt động cơ Servo giúp hoàn vốn trong vòng một năm
- Ngoài ra, thường có 8-10% chênh lệch trong thời gian may; có thể giảm;
 - Điện
 - Khí nén
 - Thời gian may, từ đó cho năng suất cao hơn

1. Kim xuyên qua vải mang chỉ kim
2. Hình thành vòng - một vòng chỉ khâu được hình thành trong vành khăn của kim khi kim bắt đầu đi lên từ cuối hành trình
3. Các sợi chỉ được sắp xếp ở trên, bên dưới hoặc xung quanh vật liệu được may
4. Vòng chỉ kim được giải phóng khỏi thiết bị tạo đường may dưới.



Tối ưu hóa quy trình may

- Lắp đặt động cơ Servo giúp hoàn vốn trong vòng một năm
- Thời gian tải là 60% thời gian của chu kì (thông thường, giá trị này sẽ thấp hơn, và sẽ tăng tiềm năng tiết kiệm)
- Tính toán lượng năng lượng tiết kiệm hàng năm (giả định hoạt động trong 7200 giờ)

Loại động cơ	Trạng thái	Tải (kW)
Ly hợp	Tải (load)	0.638
	Giảm tải (off load)	0.2332
Servo	Tải	0.528
	Giảm tải	0.0242
Tính toán ví dụ cho năng lượng tiêu thụ của máy may		

Năng lượng tiết kiệm = Tải 475,2 kWh + Giảm tải 601,92 kWh = 1,077 kWh

Chương trình Water<Less™ của Levi Strauss & Co

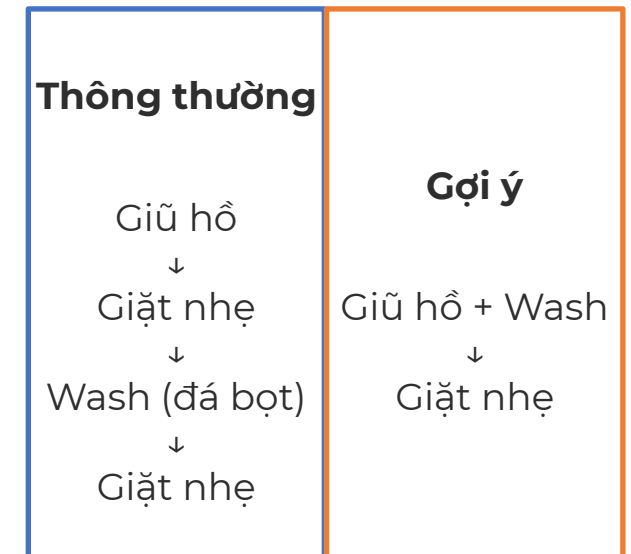
Dung tỷ thấp trong công đoạn wash bằng đá bọt

- Lượng nước tiết kiệm: 1/2 bể wash đá bọt
- Trung bình lượng nước tiết kiệm: 2.4 lít / quần jeans
- Lượng năng lượng tiết kiệm: hơi nước dùng cho 1/2 bể wash đá bọt
- Tần suất áp dụng: Trung bình
- Lưu ý:
 - Việc bám màu nhuộm vào mặt trong của sản phẩm có thể xảy ra nếu kỹ thuật này không được áp dụng đúng
 - Có thể khó đạt được dung tỷ thấp nếu dùng máy giặt nằm ngang
 - Không nên dùng dung tỷ dưới 3:1
 - Những tiến bộ về enzyme và chất phân tán làm cho kỹ thuật này trở nên khả thi

Chương trình Water<Less™ của Levi Strauss & Co

Kết hợp giữ hồ và wash bằng đá bọt/enzyme

- Lượng nước tiết kiệm: hai bể (bể giữ hồ và bể giặt nhẹ)
- Trung bình lượng nước tiết kiệm: 11,8 lít / quần jeans
- Lượng năng lượng tiết kiệm: điện và hơi nước cho hai bể
- Tần suất áp dụng: Cao
- Phương pháp
 - Khi wash bằng đá bọt/enzyme sau khi giữ hồ, thường cần 4 bể: bể giữ hồ, bể giặt nhẹ, bể wash và một bể giặt nhẹ nữa. Việc kết hợp giữ hồ và wash bằng đá bọt/enzyme rồi giặt nhẹ giảm số bể cần xuống còn 2
- Chú ý
 - Không nên dùng cho vải loang màu nhiều
 - Có thể cần thêm một chất phân tán trong bể để tránh bám màu nhuộm vào mặt trong của vải



Chương trình Water<Less™ của Levi Strauss & Co

Không giữ hồ

- Lượng nước tiết kiệm: một bể giữ hồ
- Trung bình lượng nước tiết kiệm: 5,9 lít / quần jeans
- Lượng năng lượng tiết kiệm: điện và hơi nước cho một bể giữ hồ và một bể giặt nhẹ
- Tần suất áp dụng: Cao
- Lưu ý
 - Phương pháp này khả thi nếu loại hồ được sử dụng là loại tan trong nước - cần khuyến khích từ các nhân hàng/người mua
 - Nếu là vải nặng hoặc vải dễ bị mài mòn, có thể vẫn cần giặt nhẹ
 - Có thể xảy ra co vải

Chương trình Water<Less™ của Levi Strauss & Co

Tăng nồng độ Ozone

- Lượng nước tiết kiệm: một bể tẩy trắng và một bể trung hòa
- Trung bình lượng nước tiết kiệm: 12 lít / quần jeans
- Lượng năng lượng tiết kiệm: điện và hơi nước cho một bể tẩy và một bể trung hòa
- Tần suất áp dụng: Trung bình
- Phương pháp
 - Nồng độ ozone cao hơn khiến hiệu ứng làm sáng rõ rệt hơn, thay thế nhiều ứng dụng của bể tẩy ướt.
 - Làm sáng quần áo bằng chất tẩy trắng ướt thường cần 3 bể ướt: bể tẩy, bể trung hòa và bể giặt nhẹ. Nếu sử dụng ozone ở bước giữa, cách này có thể tiết kiệm cả 3 bể
 - Nếu sử dụng ozone là bước đầu tiên, phương pháp này chỉ có thể tiết kiệm được 2 bể vì sản phẩm cần phải được làm ướt trước khi cho vào máy
- Lưu ý
 - Ozone chỉ được dùng trên vải nhuộm chàm hoặc vải nhuộm lưu huỳnh đen.
 - Để sử dụng nhuộm ozone, cần đầu tư vào máy ozone và máy phát ozone, kèm đào tạo an toàn cho nhân viên.

Chương trình Water<Less™ của Levi Strauss & Co

Phun KMnO₄ lên sản phẩm thô

- Lượng nước tiết kiệm: một bể trung hòa
- Trung bình lượng nước tiết kiệm: 5,8 lít / quần jeans
- Lượng năng lượng tiết kiệm: điện và hơi nước cho một bể trung hòa và một chu kỳ sấy
- Tần suất áp dụng: Cao
- Phương pháp
 - Phun ngay từ đầu - trước khi làm ướt sản phẩm - giúp cho chất trung hòa được thêm vào bể ướt đầu tiên.
 - Không cần dùng bể trung hòa nữa. Và công đoạn giặt nhẹ sau trung hòa **có thể** được bỏ.
- Lưu ý
 - Phương pháp này phù hợp nhất với các sản phẩm có màu đậm
 - Lưu ý về việc bám màu nhuộm vào mặt trong của vải

Công đoạn sấy

- Điều chỉnh áp suất hơi theo yêu cầu về nhiệt độ (sắc thái, trọng lượng vải, kích thước mẻ, v.v.) để tối ưu hóa việc sử dụng hơi nước
 - Phần lớn các công ty còn không lắp đặt van giảm áp suất hơi nước với máy sấy; tất cả máy sấy đều được cấp hơi cùng áp suất
- Đánh giá khả năng tuần hoàn khí thải của máy
 - Sẽ cần lắp đặt một túi lọc thu gom lông tơ (giống loại trong bộ lọc của máy chải trong ngành kéo sợi) và bổ sung 30 ~ 40% khí tươi
 - Có thể dẫn đến trao đổi nhiệt tốt hơn cũng như giảm thời gian sấy và giảm tiêu thụ hơi nước



Làm sạch bằng cách thổi khí tạo hiệu ứng đặc biệt

- Lắp đặt máy thổi chạy bằng điện và có áp suất cao, kèm với vòi phun có thể tùy chỉnh, thay vì sử dụng khí nén
- Ví dụ tính toán:
 - 03 ống có đường kính trong là 4mm tại mỗi khu vực
 - Lượng khí tiêu thụ = 94 m³/giờ/trạm làm việc
 - Chi phí tiết kiệm được/trạm làm việc = ~6.000 USD/năm
 - Chi phí cho một máy thổi chạy bằng điện, có áp suất cao = 500 USD
 - Hoàn vốn = ngay lập tức



5 – NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

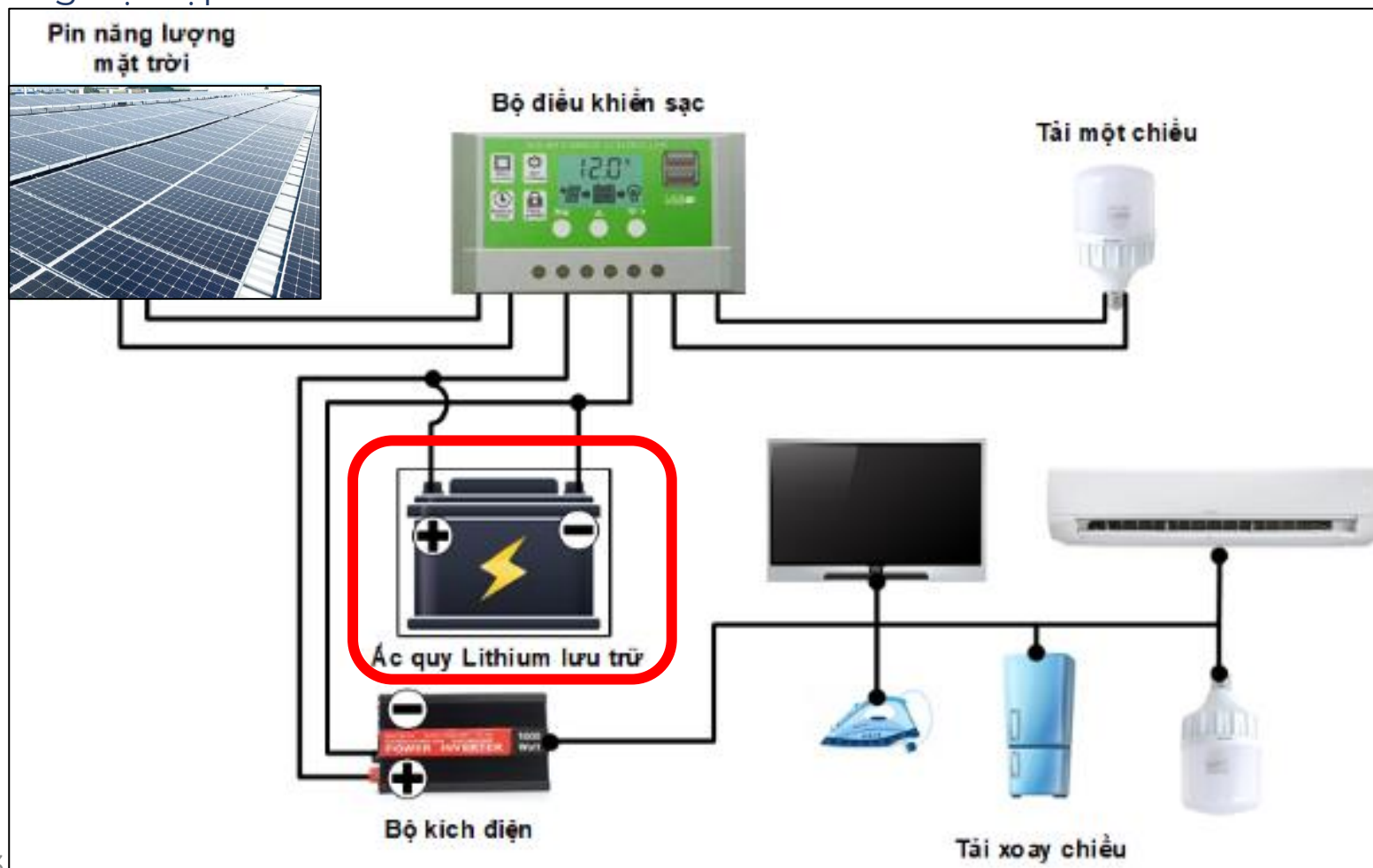
Giải pháp ứng dụng năng lượng mặt trời

- Pin mặt trời mái nhà
- Chiếu sáng bằng năng lượng mặt trời
- Hệ thống đun nước nóng năng lượng mặt trời
- Hệ thống lạnh hấp thụ

Giải pháp ứng dụng năng lượng mặt trời

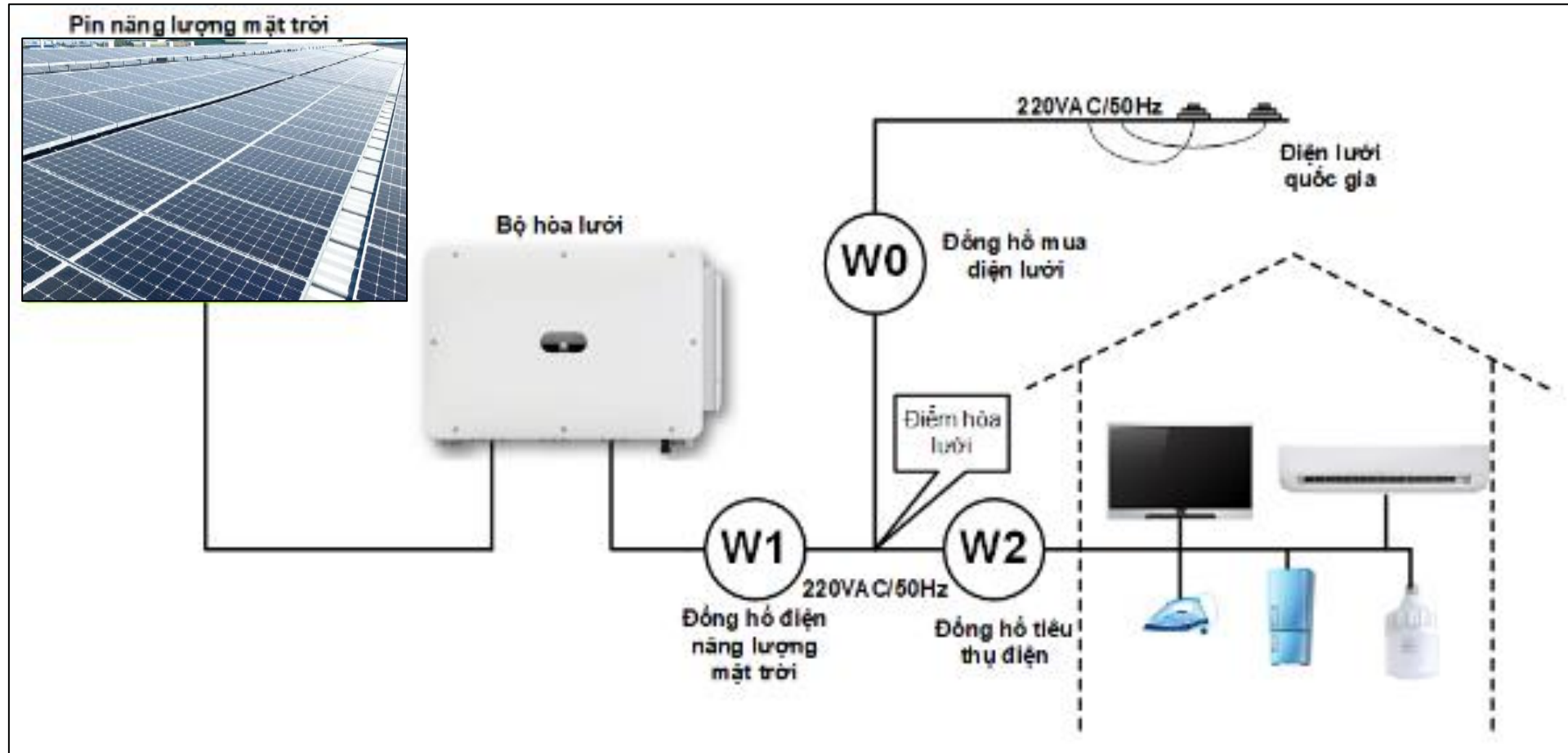
- **Hệ thống điện mặt trời mái nhà**

- Hệ thống độc lập



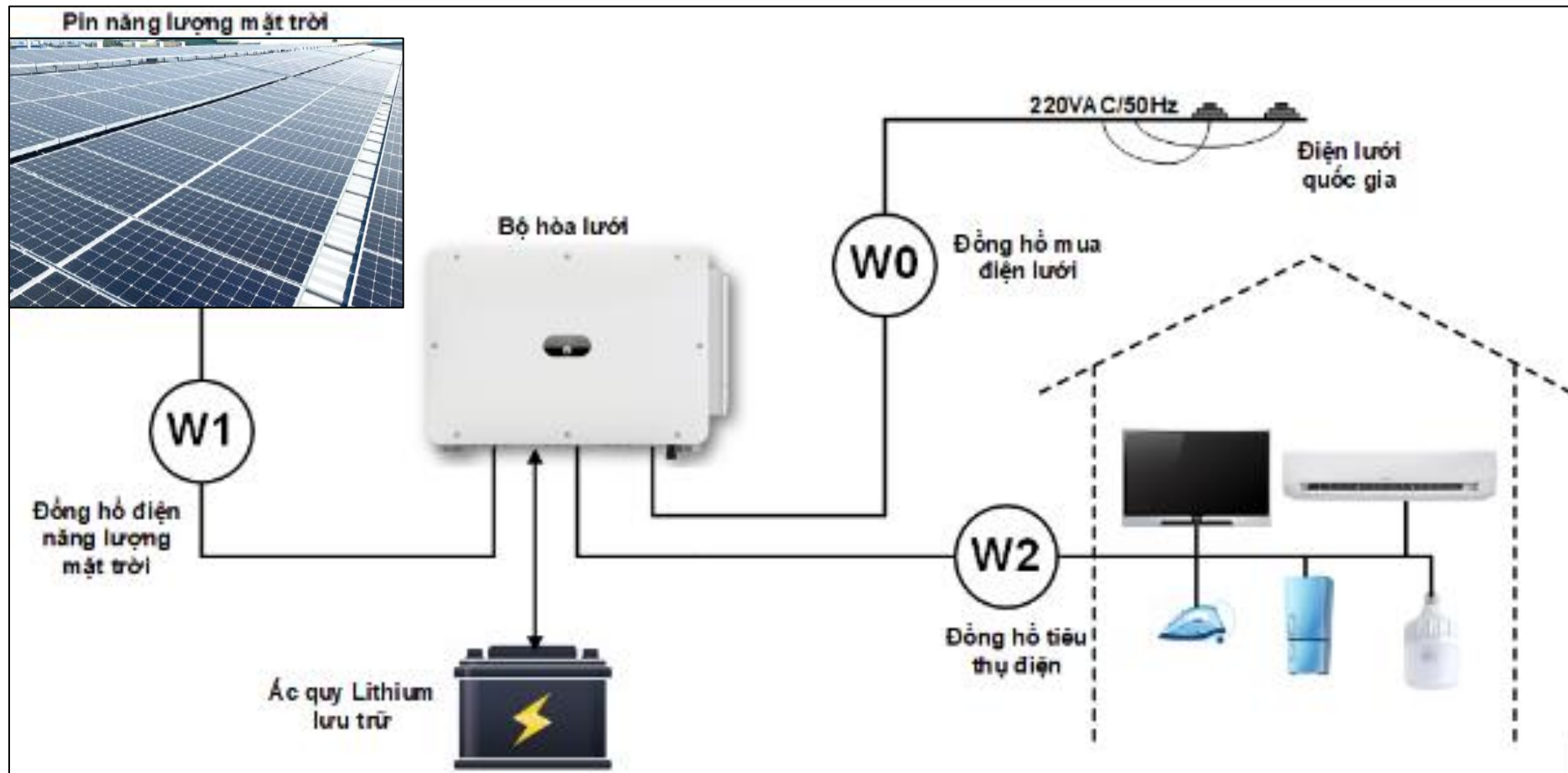
Giải pháp ứng dụng năng lượng mặt trời

- **Hệ thống điện mặt trời mái nhà**
 - Hệ thống nối lưới – không lưu trữ



Giải pháp ứng dụng năng lượng mặt trời

- **Hệ thống điện mặt trời mái nhà**
 - Hệ thống nối lưới – có lưu trữ



Giải pháp ứng dụng năng lượng mặt trời

- **Chiếu sáng bằng năng lượng mặt trời**
 - Đèn đường năng lượng mặt trời
 - Đèn trang trí ngoài trời



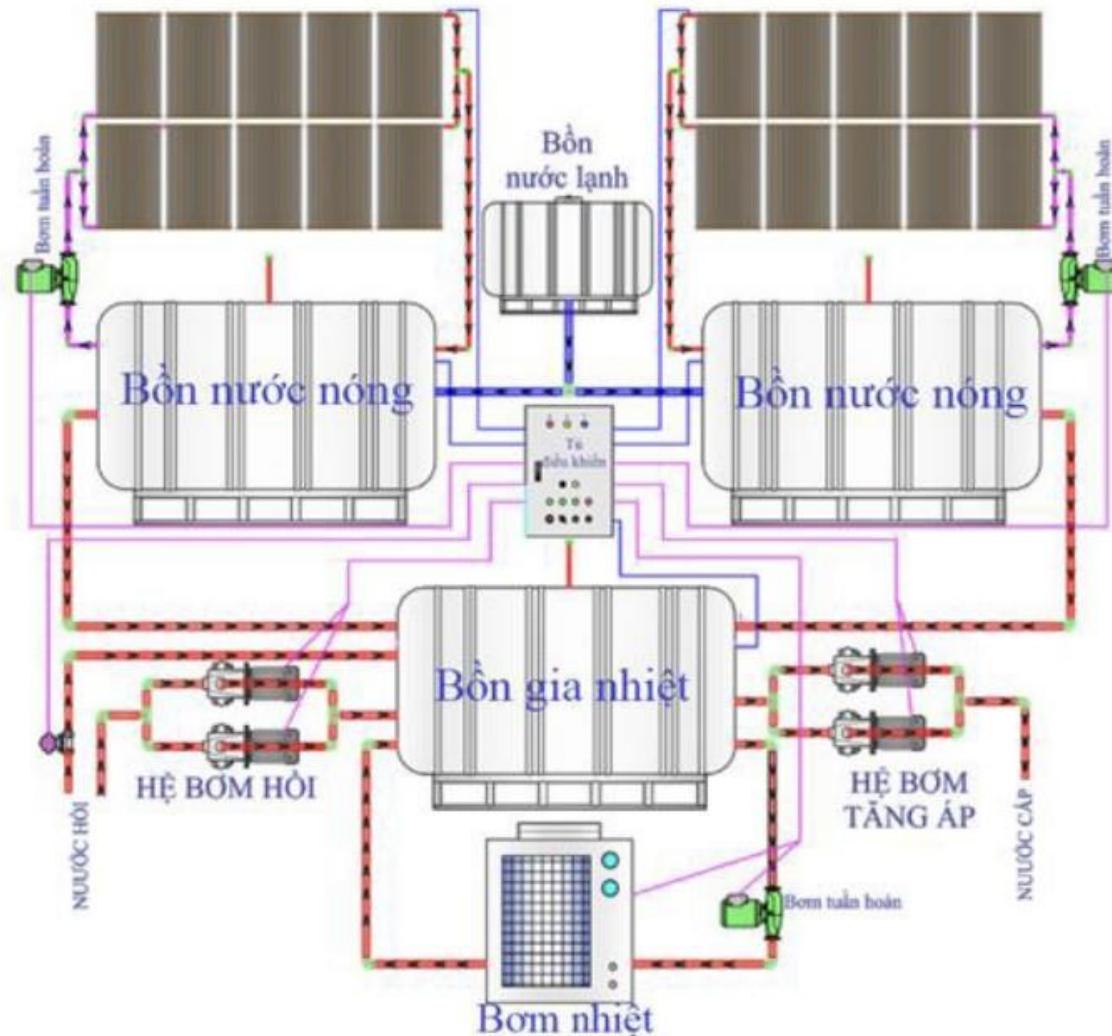
Giải pháp ứng dụng năng lượng mặt trời

- **Chiếu sáng năng lượng mặt trời**

- Solar tube Ống dẫn sáng gồm các đoạn ống đường kính 475mm lắp đặt trên mái nhà xưởng. Phía trên của ống lắp tấm nhựa acrylic trong suốt, hình cầu lồi có tác dụng khúc tán ánh sáng. Các bề mặt bên trong ống dẫn được thiết kế để phản xạ ánh sáng và chiếu xuống tòa nhà phía dưới. Các ống ánh sáng này tạo ra nguồn ánh sáng có cường độ tương đương với bóng đèn huỳnh quang.
- Tận dụng ánh sáng tự nhiên



Giải pháp ứng dụng năng lượng mặt trời

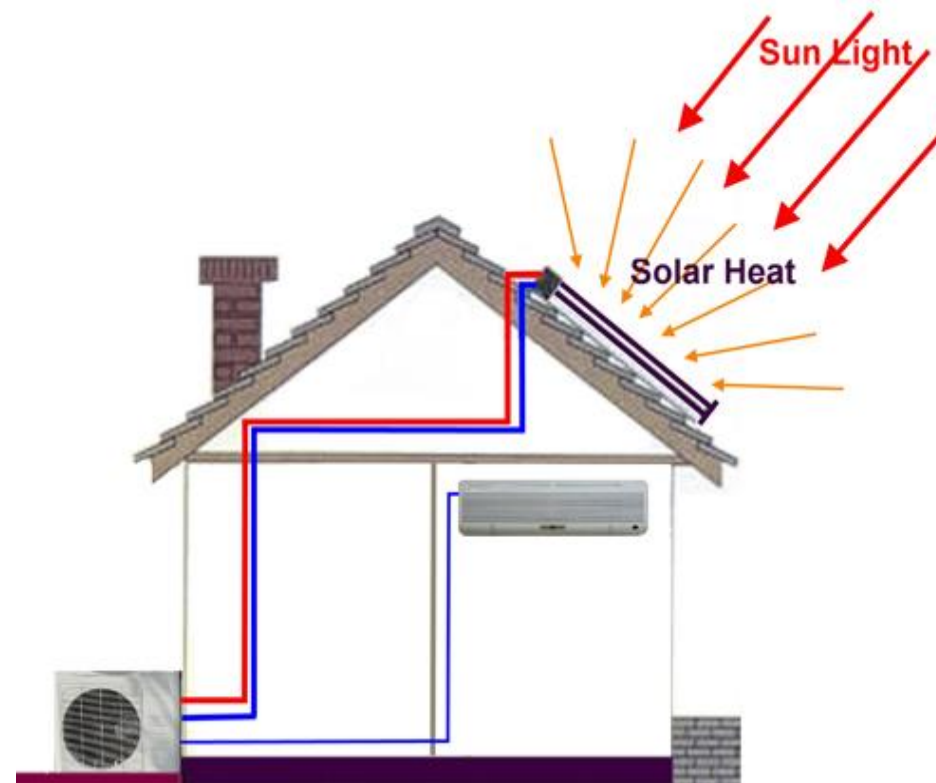
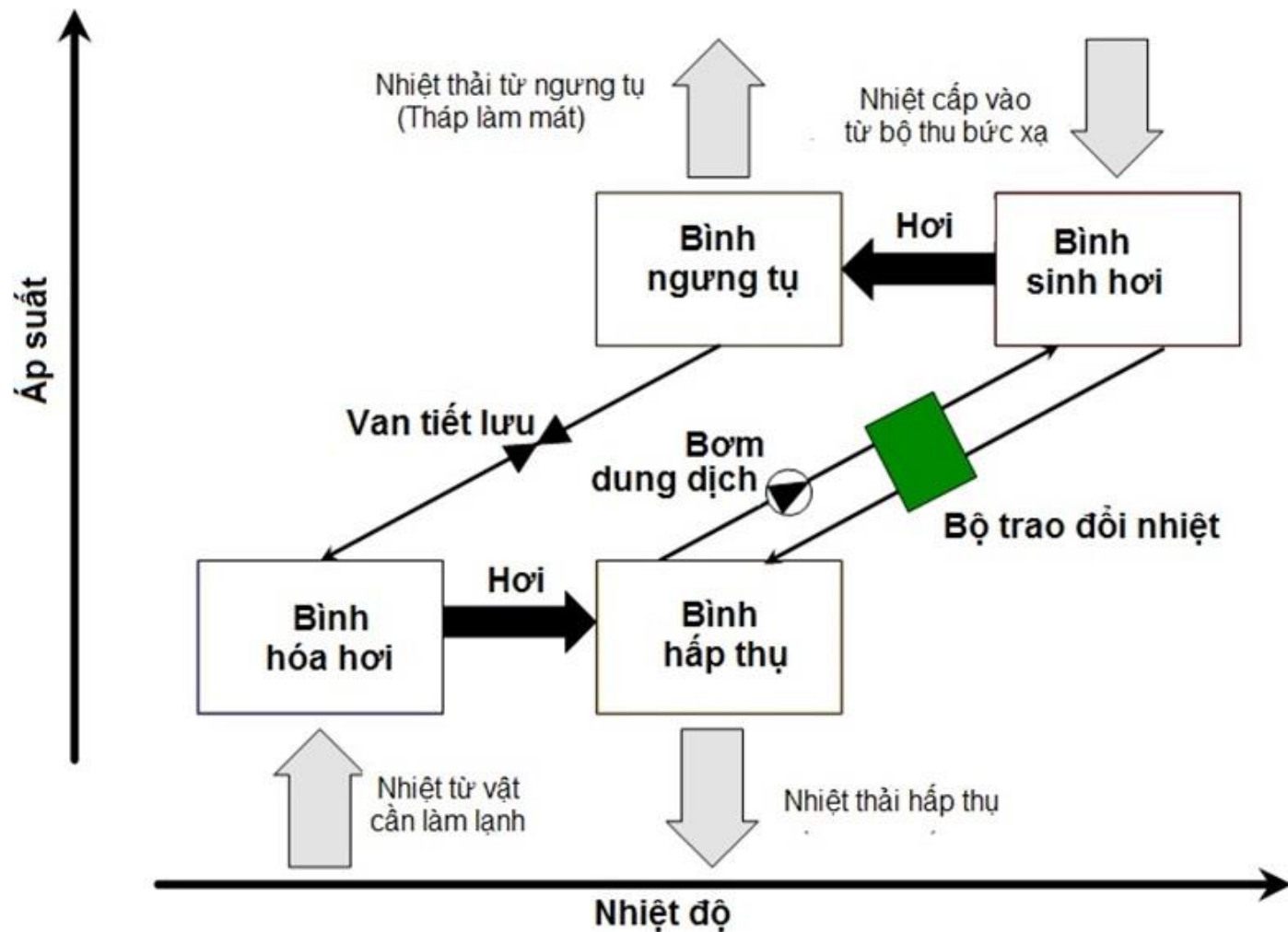


- **Hệ thống nước nóng năng lượng mặt trời**
 - Cung cấp nước nóng cho các quá trình ươm
 - Cung cấp nước nóng cho nhu cầu sinh hoạt
 - Gia nhiệt nước cấp cho hệ thống lò hơi
 - Kết hợp với bơm nhiệt cung cấp nước nóng



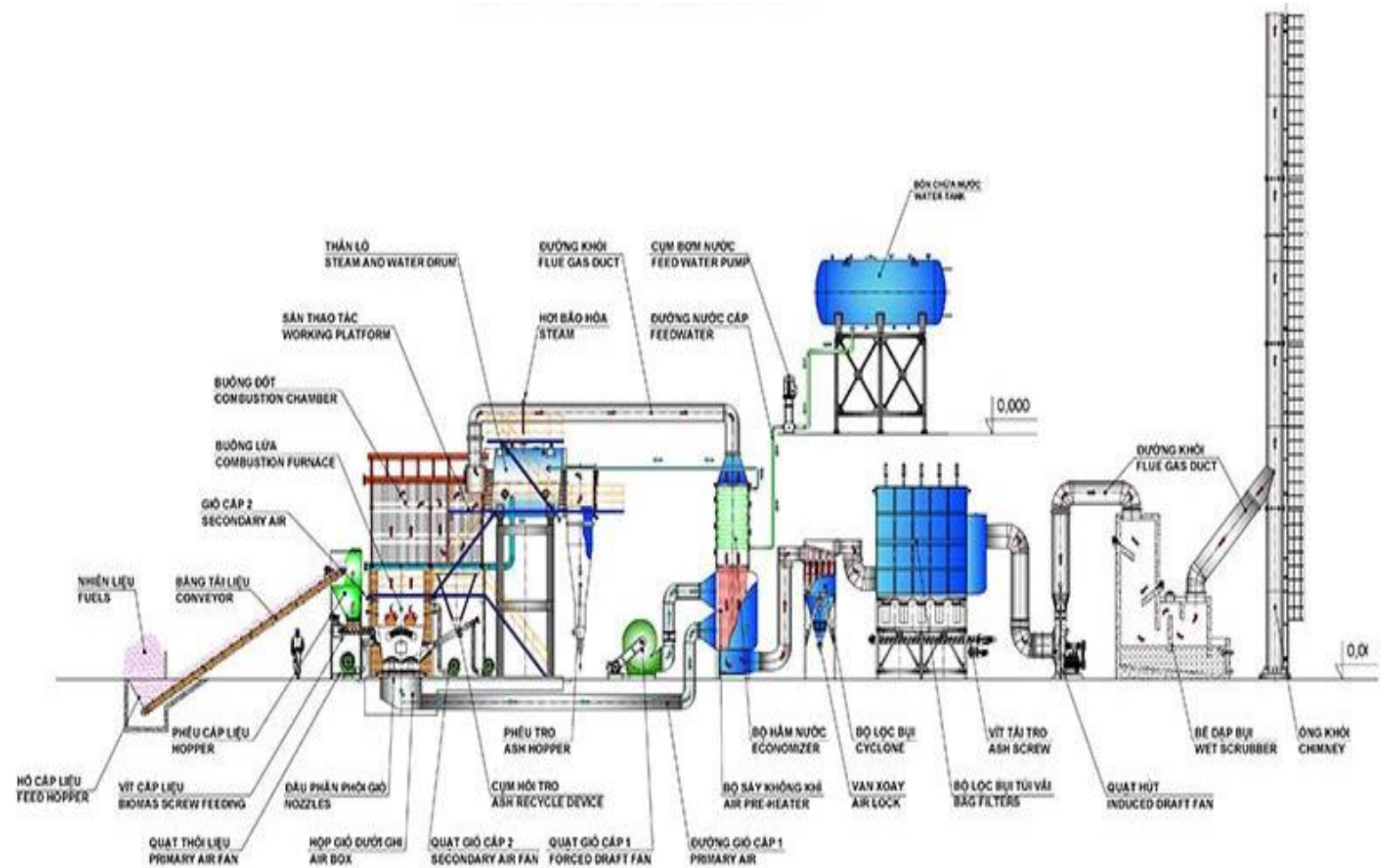
Giải pháp ứng dụng năng lượng mặt trời

- Hệ thống máy lạnh hấp thụ năng lượng mặt trời



Giải pháp ứng dụng biomass

- o Các loại lò hơi biomass
 - o Lò ghi tĩnh
 - o Lò ghi xích
 - o Lò tầng sôi
- o Ứng dụng:
 - o Cấp hơi cho quá trình giặt, nhuộm, sấy;
 - o Cấp hơi cho sản xuất điện (ít dùng trong ngành thời trang).



Tài liệu tham khảo

Khóa đào tạo: “Hành động vì khí hậu cho ngành thời trang” trên Atingi, GIZ, FABRIC Asia, Global Climate Action.

CAT EE 2022 - 2023

được thực hiện trong khuôn khổ Sáng kiến Liên kết Toàn cầu (IGS)

Với sự tài trợ của



Hợp tác
Đức

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Thực thi bởi

giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

| **Vets**

