

CHƯƠNG TRÌNH TẬP HUẤN TKNL DÀNH CHO LÃNH ĐẠO DOANH NGHIỆP

Hợp phần 6:
Báo cáo điển hình về sử dụng năng
lượng TK&HQ
Ngành giấy và bột giấy



NỘI DUNG

1. Thông tin về cơ sở điển hình
2. Các giải pháp tiết kiệm năng lượng

1

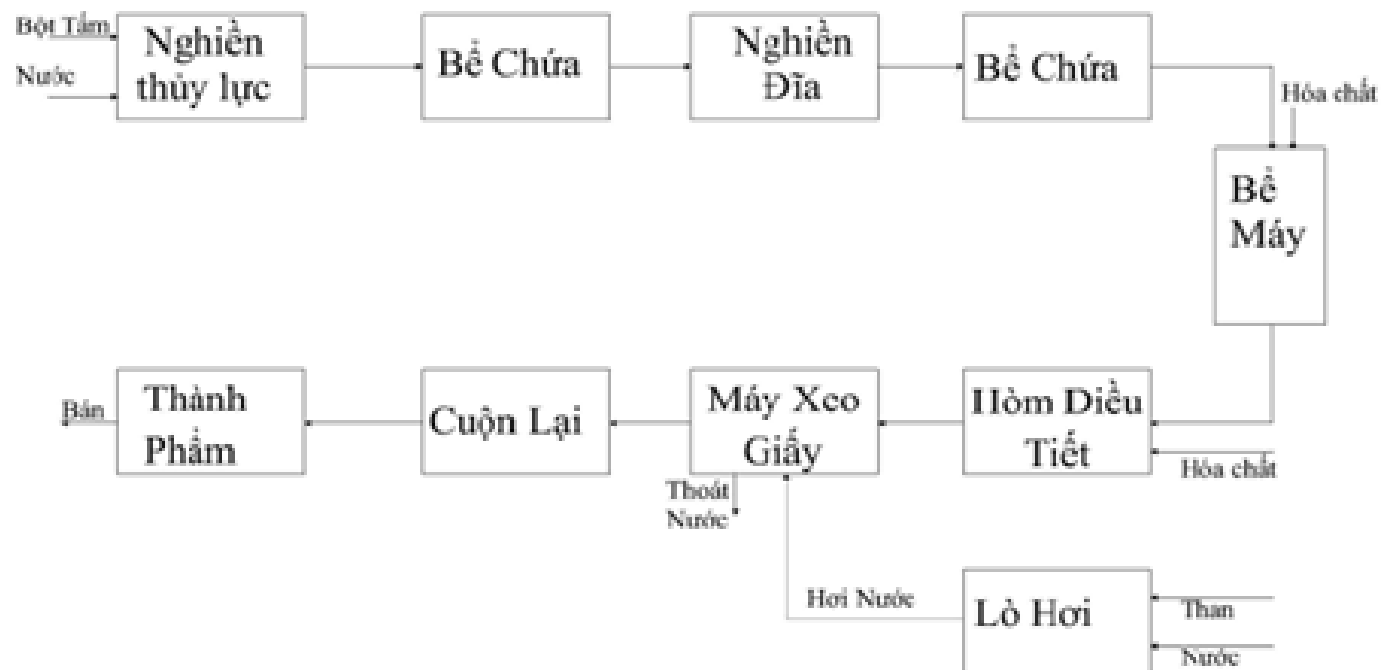
Thông tin về cơ sở điển hình

THÔNG TIN CHUNG

- **Lĩnh vực sản xuất chính** : Sản xuất Giấy
- **Sản phẩm chính**: Giấy in, Giấy photocopy, Giấy viết
- **Các thiết bị năng lượng chính**: trạm biến áp, trạm khí nén, trạm bơm tuần hoàn, máy móc sản xuất...

DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT

❖ Quy trình sản xuất:



DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT

❖ Các loại năng lượng được sử dụng trong dây chuyền:

- Điện năng được sử dụng ở các hệ thống, thiết bị như: máy nghiền, băng tải, động cơ bơm, khuấy; quạt,...
- Hệ thống phân phối khí nén cấp khí nén cho quá trình điều khiển các pit-tông trong các máy sản xuất
- Than được sử dụng cho lò hơi

Hệ thống cung cấp năng lượng

1. Hệ thống điện

- ✓ Hệ thống điện của Công ty sử dụng nguồn điện lưới 35 kV qua 3 máy biến áp



Hình ảnh trạm biến áp



Hình ảnh thiết bị đo tại trạm điện

- ✓ Tại các trạm biến áp hệ thống đo lường giám sát được trang bị tương đối đầy đủ. Công ty đã trang bị hệ thống bù $\cos\phi$ cao áp và hạ áp, hệ thống bù $\cos\phi$ luôn đảm bảo hệ số công suất của hệ thống cung cấp điện đạt trên 0,9.

Hệ thống cung cấp năng lượng

2. Hệ thống chiếu sáng

- Hệ thống chiếu sáng của công ty có quy mô lớn, bao gồm bóng đèn huỳnh quang và bóng cao áp halogen. Bóng cao áp được sử dụng cho khu vực nhà xưởng và chiếu sáng đèn đường, đèn huỳnh quang được sử dụng chiếu sáng văn phòng.
- Hệ thống mái nhà xưởng được trang bị các tấm lấy sáng tự nhiên giúp tiết kiệm điện năng cho hệ thống chiếu sáng chung vào ban ngày.

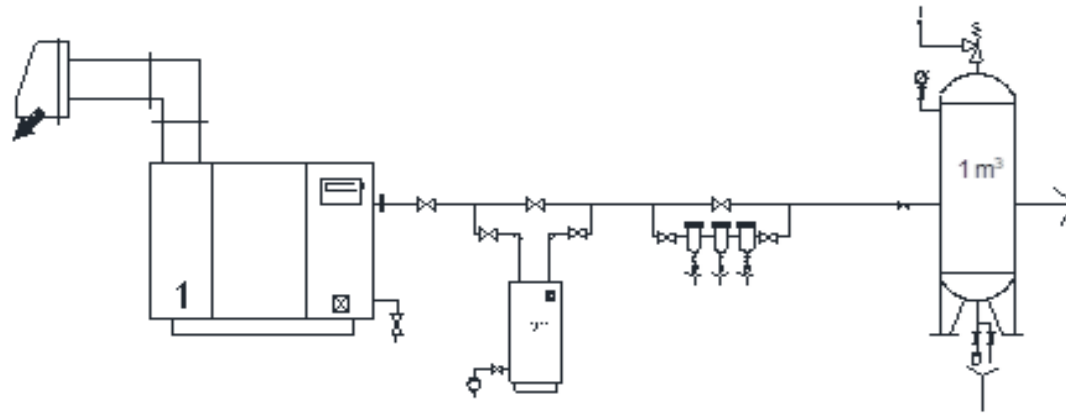


Một số vị trí chiếu sáng của nhà máy

Hệ thống cung cấp năng lượng

3. Hệ thống máy nén khí

- Công ty có 1 máy nén khí trục vít công suất 55 kW phục vụ cho công việc sản xuất của Công ty.
- Máy nén khí vận hành liên tục ở chế độ load/unload với áp suất vận hành: $5,5 \div 6,5$ bar. Khi áp suất đạt 6,5 bar máy nén khí chuyển sang chế độ unload, khi áp suất khí nén xuống dưới 5,5 bar máy nén khí đóng tải chuyển sang chế độ load.



Sơ đồ trạm khí nén

2

Giải pháp tiết kiệm năng lượng

Giải pháp TKNL số 1:

Tăng cường quản lí nội vi và bảo dưỡng thiết bị

1. Đối với hệ thống thiết bị điện

- ✓ Thường xuyên tuyên truyền, đào tạo về tiết kiệm năng lượng cho nhân viên. Tăng cường tham gia của nhân viên vận hành (Việc tiết kiệm điện cần dựa trên nền tảng rộng rãi và phải được sự hỗ trợ của nhân viên vận hành).
- ✓ Theo dõi mức tiêu thụ năng lượng dựa theo số ngày sản xuất, và không sản xuất để tìm và khắc phục những điểm thất thoát năng lượng. Xây dựng quy trình và danh mục kiểm tra để bảo đảm rằng việc tắt thiết bị đã được thực hiện hay chưa
- ✓ Lắp các thiết bị kiểm soát tự động để tắt thiết bị khi không dùng
- ✓ Tắt tất cả các đèn chiếu sáng không cần thiết (như giờ nghỉ giải lao, giờ ăn trưa, thay ca, ngày nghỉ).
- ✓ Lắp tụ bù tạo hệ số công suất “dẫn” để khắc phục hệ số công suất “lùi” của thiết bị và có thể lắp đặt tại từng thiết bị hay một số thiết bị để kiểm soát một phần hoặc toàn bộ hệ thống phân phối.
- ✓ Kiểm soát nhiệt độ môi trường xung quanh giúp kéo dài tuổi thọ cách điện và độ tin cậy của động cơ, tránh để động cơ dưới với ánh nắng mặt trời trực tiếp, đặt động cơ ở những khu vực được thông gió tốt và giữ động cơ ở tình trạng sạch sẽ.

Giải pháp TKNL số 1:

Tăng cường quản lí nội vi và bảo dưỡng thiết bị

2. Đối với hệ thống lạnh và điều hòa không khí

- ✓ Vệ sinh và thay thế định kỳ bộ lọc, làm sạch thiết bị bay hơi và ống xoắn giàn ngưng để tăng hiệu quả làm mát của máy điều hoà nhiệt độ.
- ✓ Cài đặt nhiệt độ hệ thống điều hòa hợp lý. Nhiệt độ điều hòa nên để $26^{\circ}\text{C} \div 27^{\circ}\text{C}$ vào mùa hè, không nên để thấp hoặc cao hơn. Việc để nhiệt độ quá thấp sẽ khiến điều hòa hoạt động với thời gian nhiều hơn. Mỗi một mức giảm nhiệt độ xuống 1°C sẽ tăng mức tiêu thụ năng lượng lên 3 - 4% điện năng của hệ thống điều hòa.

3. Đối với hệ thống máy nén khí

- ✓ Đào tạo và nâng cao nhận thức của nhân viên để vận hành và bảo dưỡng hiệu quả cho hệ thống máy nén.
- ✓ Bảo đảm hệ thống khô ráo. Bảo đảm rằng độ dốc thải, điểm thải và điểm thoát để hạn chế sự han rỉ ống.
- ✓ Đầu tư mua thiết bị kiểm tra sự rò rỉ/ máy kiểm tra rò khí để đo tổng thất thoát qua hệ thống nén khí và công suất máy nén. Tìm và xử lý các điểm rò rỉ khí nén và ngăn ngừa sự lặp lại

Giải pháp TKNL số 1:

Tăng cường quản lí nội vi và bảo dưỡng thiết bị

4. Đối với tòa nhà văn phòng

- ✓ Kiểm tra độ dày lớp cách nhiệt tường, mái.
- ✓ Rà soát và bịt kín lại các chỗ hở gây thất thoát nhiệt ra bên ngoài phòng.
- ✓ Sử dụng rèm bên trong và bên ngoài cửa sổ giúp giữ nhiệt vào mùa đông và làm mát vào mùa hè.
- ✓ Lắp đặt mái che nắng cho cửa sổ để giảm nhiệt mùa hè.
- ✓ Lắp đặt thiết bị đóng cửa, cổng tự động.
- ✓ Lắp đặt cửa hai lớp, cửa cắt gió ở các hướng tây–bắc.
- ✓ Đặt điều hòa ở mức nhiệt độ trên 26°C vào mùa hè và 23°C vào mùa đông.
- ✓ Tắt hết các thiết bị chiếu sáng khi không sử dụng hoặc khi tan ca.

Giải pháp TKNL số 2:

Kiểm tra giám sát và xử lý các điểm rò rỉ khí nén

❖ Hiện trạng

Qua quá trình khảo sát và kiểm tra rò rỉ khí nén tại Công ty, đơn vị kiểm toán phát hiện rò rỉ tại các van điều khiển, khớp nối, cơ cấu van xi lanh khí nén.

Vị trí xuất hiện nhiều điểm rò rỉ khí nén:

- + Tại các van khí nén máy công nghệ.
- + Tại các khớp nối trên đường dẫn khí nén từ trạm khí nén đến các điểm sử dụng.

Thống kê chi tiết số điểm rò rỉ của công ty trên 22 điểm rò rỉ khí lớn nhỏ.

➤ Giải pháp

“Kiểm tra giám sát và xử lý các điểm rò rỉ khí nén”

Giải pháp TKNL số 2: Kiểm tra giám sát và xử lý các điểm rò rỉ khí nén



Thiết bị kiểm tra rò rỉ khí nén và ví dụ

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Giá điện trung bình	VNĐ	1.575
2	Điện năng tiết kiệm được sau khi thực hiện giải pháp	kWh/năm	25.230
3	Thu nhập do TKNL mang lại trong 1 năm	Triệu VNĐ/năm	40
4	Tổng chi phí đầu tư thực hiện dự án	Triệu VNĐ	40
5	Thời gian hoàn vốn giản đơn	tháng	12
6	Hệ số chiết khấu	%	10
7	Vòng đời của dự án	năm	4
8	Giảm phát thải khí CO2	tấn/năm	23

Giải pháp TKNL số 3: Nâng cao hiệu quả vận hành máy nén khí

➤ Hiện trạng

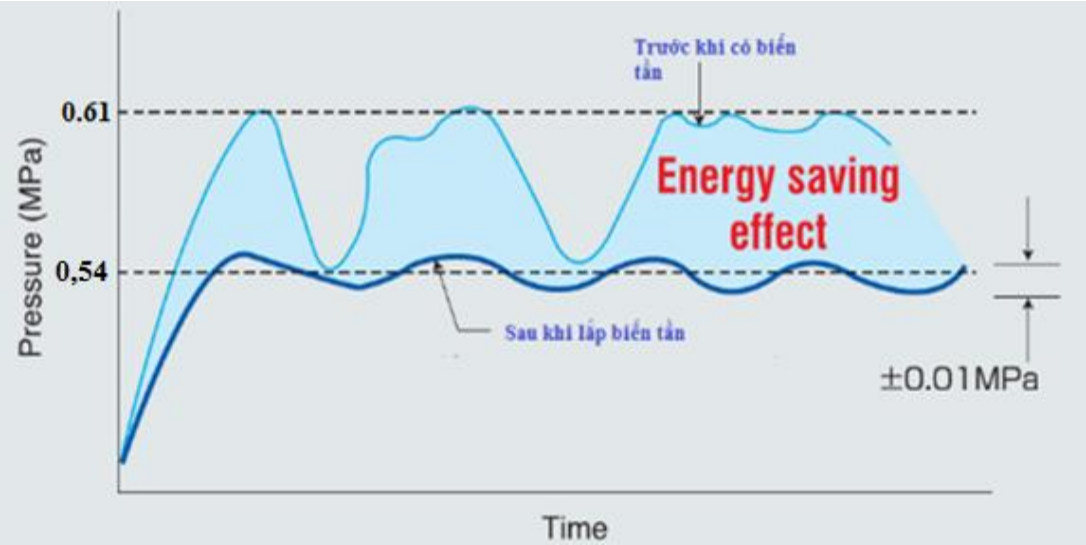
- Công ty sử dụng 1 máy nén khí công suất 55kW cung cấp khí cho dây chuyền sản xuất. Tình trạng hoạt động của các máy nén khí như sau:
- Thời gian hoạt động: Máy nén khí hoạt động liên tục 24h/ngày.
- Áp suất khí nén được cài đặt tại trạm là 5,5 bar – 6,5 bar.

➤ Giải pháp: “Nâng cao hiệu quả vận hành máy nén khí”

- **Phương án thực hiện:** Biến tần sẽ điều khiển tần số dòng điện sao cho luôn đáp ứng yêu cầu về áp suất tối thiểu. Khi có sự thay đổi về nhu cầu sử dụng, áp suất khí nén sẽ có sự thay đổi. Lúc này, biến tần sẽ điều khiển tốc độ kịp thời đáp ứng theo nhu cầu. Biến tần sẽ giúp quá trình hoạt động của máy nhạy hơn, chỉ cần có sự thay đổi nhỏ về áp suất biến tần sẽ tức thời điều khiển đáp ứng.

Giải pháp TKNL số 3:
Nâng cao hiệu quả vận hành máy nén khí

Tính toán tiết kiệm năng lượng



Biểu đồ so sánh tình trạng hoạt động máy nén khí trước và sau khi lắp biến tần

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Giá điện trung bình	VNĐ	1.575
2	Điện năng tiết kiệm được sau khi thực hiện giải pháp	kWh/năm	31.752
3	Thu nhập do TKNL mang lại trong 1 năm	Triệu VNĐ/năm	50
4	Tổng chi phí đầu tư thực hiện dự án	Triệu VNĐ	170
5	Thời gian hoàn vốn giản đơn	tháng	41
6	Hệ số chiết khấu	%	10
7	Giảm phát thải khí CO2	tấn/năm	29

Giải pháp TKNL số 4:

Lắp đặt bộ tiết kiệm điện năng CESS cho máy biến áp số 1

➤ Hiện trạng:

Máy biến áp cung cấp điện năng cho hệ thống thiết bị trong dây chuyền sản xuất với tải chủ yếu là hệ thống các thiết bị công nghệ sản xuất. Tải của hệ thống chủ yếu là các động cơ.

TT	Máy biến áp	Phụ tải thực tế (kW)	Sóng hài điện áp (%)	Sóng hài dòng điện (%)
1	Máy 1.800 kVA	709	5	29
2	Máy 250 kVA	61	5	8
3	Máy 1.000 kVA	630	2	8

Kết quả đo công suất máy biến áp

Giải pháp TKNL số 4: Lắp đặt bộ tiết kiệm điện năng CESS cho máy biến áp số 1

Giải pháp:

Sản phẩm CESS có cơ chế tiết kiệm điện năng như sau:

- Nâng cao hiệu suất chuyển đổi của hệ thống máy móc, thiết bị chuyển đổi từ điện năng thành quang năng, nhiệt năng hay động năng.
- Nâng cao hiệu suất truyền tải điện từ trạm cung cấp điện đến các thiết bị, máy móc sử dụng điện.
- Nâng cao hệ số công suất của hệ thống giúp tăng công suất hữu ích của hệ thống thiết bị.



Thiết bị CESS và cách lắp đặt

Giải pháp TKNL số 4: Lắp đặt bộ tiết kiệm điện năng CESS cho máy biến áp số 1

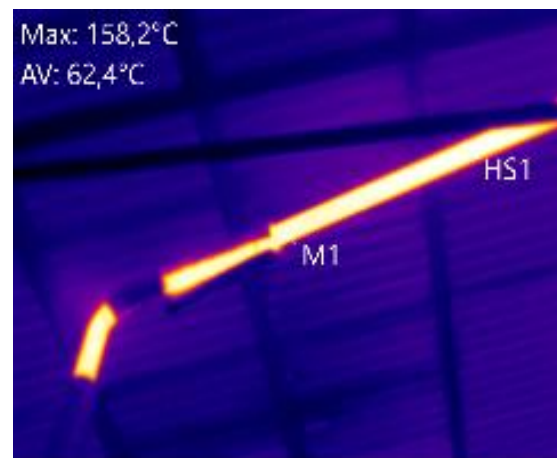
Kết quả tính toán giải pháp “Lắp đặt bộ tiết kiệm điện năng CESS cho máy biến áp số 1”

TT	THÔNG SỐ	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	Giá điện trung bình	VNĐ	1.575
2	Điện năng tiết kiệm được sau khi thực hiện giải pháp	kWh/năm	265.450
3	Thu nhập do TKNL mang lại trong 1 năm	Triệu VNĐ/năm	418
4	Tỷ giá ngoại tệ	VNĐ/USD	24.283
5	Tổng chi phí đầu tư thực hiện dự án	Triệu VNĐ	1.278
6	Thời gian hoàn vốn giản đơn	tháng	36,7
7	Giảm phát thải khí CO2	Tấn/năm	242

Giải pháp TKNL số 5: Bọc bảo ôn đường ống dẫn hơi

Hiện trạng:

Hơi được sử dụng chủ yếu cho quá trình sản xuất. Hiện tại đường ống dẫn hơi chính tại lò hơi với độ dài 3,5 m có các lớp bảo ôn đã cũ, hỏng nhưng chưa được thay thế bọc bảo ôn lại dẫn đến thất thoát lớn về nhiệt.



Vị trí bảo ôn hỏng

Giải pháp TKNL số 5: Bọc bảo ôn đường ống dẫn hơi

Giải pháp:

- Với hiện trạng ở trên, giải pháp tiết kiệm năng lượng đề xuất là: “**Bọc bảo ôn đường ống dẫn hơi**”.
- Đây là giải pháp năng lượng có vốn đầu tư thấp nhưng hiệu quả kinh tế cao, dễ thực hiện. Để bọc bảo ôn cho bề mặt ống có rất nhiều các loại vật liệu cách nhiệt phổ biến trên thị trường như bông thủy tinh, bông khoáng rockwool,... Dưới đây là một số loại vật liệu cách nhiệt thường dùng trong thực tế:



Bông thủy tinh



Bông khoáng Rockwool



Bông gốm cramic

Một số vật liệu cách nhiệt điển hình

Giải pháp TKNL số 5: Bọc bảo ôn đường ống dẫn hơi

Kết quả tính toán cho giải pháp TKNL số 5

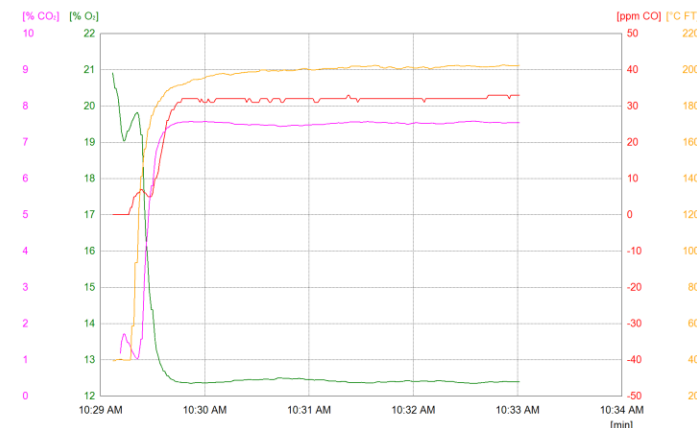
TT	THÔNG SỐ	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	Tổng đầu tư	triệu VNĐ	50
2	Nhiệt lượng tiết kiệm được sau khi thực hiện giải pháp TKNL	kWh/năm	175.457
3	Giá điện trung bình	VNĐ/kWh	2.203
4	Chi phí tiết kiệm được sau khi thực hiện giải pháp TKNL	triệu VNĐ/năm	49
5	Thời gian hoàn vốn giản đơn	tháng	12
7	Tuổi thọ của dự án	năm	5
8	Giá trị hiện tại thuần (NPV)	Triệu VNĐ	154
9	Lượng giảm phát thải khí CO ₂	Tấn /năm	62

Bảng tính chỉ tiêu tài chính đầu tư cho giải pháp TKNL số 5

Giải pháp TKNL số 6: Lắp đặt bộ sấy không khí tận dụng khói thải cho lò hơi

Hiện trạng:

- Công ty sử dụng 1 lò hơi công suất 10 T/h, áp suất hơi chung toàn hệ thống khoảng 7 bar. Lò hơi sử dụng nhiên liệu than cám 4b.
- Hiện tại hệ thống thiết bị sấy không khí của công ty đang hỏng và không hoạt động.
- Nhiệt độ khí thải sau bộ hâm nước có nhiệt độ trên 200 °C không được tận dụng.



Kết quả phân tích khói thải lò hơi sau bộ hâm nước



Hình ảnh khí cấp quá trình cháy được đầu tắt qua bộ sấy khí

Giải pháp TKNL số 6:

Lắp đặt bộ sấy không khí tận dụng khói thải cho lò hơi

Hiện trạng:

Tra thông số khói thải Nhiên liệu		
Nhập thông số đầu vào		
Chọn loại nhiên liệu		Than
Nhập hệ số tro bay	<i>ab</i>	
Lượng nhiên liệu sử dụng	Kg/h	1
Nhập nhiệt độ khói thải	°C	200
Nhập hệ số không khí thừa	α	2,333333333
Kết Quả		
Etanpi Không Khí Thực Tế	kJ/kg	2.939,42
Etanpi Khói Thải Thực Tế	kJ/kg	3.200,62
Năng lượng khói thải	kJ/h	3.200,62
Thể tích khói khô lý thuyết	m ³ /h	4,72
Thể tích khói ướt lý thuyết	m ³ /h	5,29
Thể tích khói thực tế	m ³ /h	11,72

Kết quả tính toán năng lượng theo khói thải lò hơi trước khi thực hiện giải pháp

Giải pháp TKNL số 6: Lắp đặt bộ sấy không khí tận dụng khói thải cho lò hơi

Giải pháp:

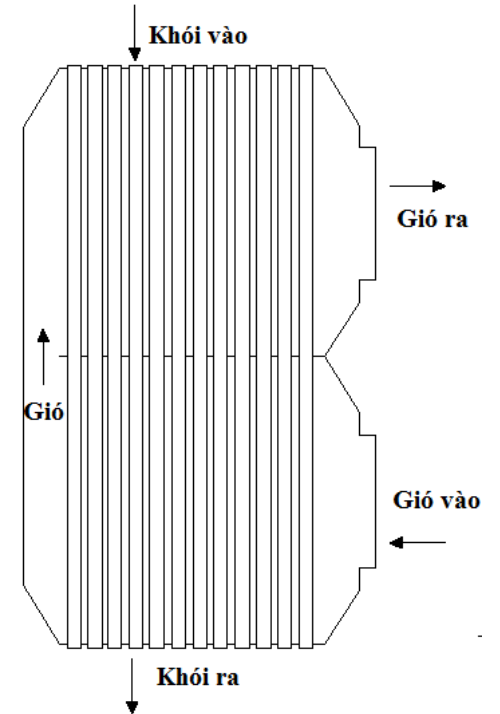
- Lắp đặt bộ sấy không khí tận dụng nhiệt khói thải cho lò hơi”.
- Tiềm năng tiết kiệm năng lượng
- Nhiệt độ khói thải của lò hơi sau bộ hâm nước 200°C có thể giảm nhiệt độ khói xuống 155°C để tiết kiệm năng lượng.



Công ty cổ phần tiết kiệm năng lượng Bách Khoa
KTV: Thân Văn Toàn

Tra thông số khói thải Nhiên liệu		
Nhập thông số đầu vào		
Chọn loại nhiên liệu		Than
Nhập hệ số tro bay	<i>ab</i>	
Lượng nhiên liệu sử dụng	Kg/h	1
Nhập nhiệt độ khói thải	°C	155
Nhập hệ số không khí thừa	α	2,333333333
Kết Quả		
Etanpi Không Khí Thực Tế	kJ/kg	2.274,66
Etanpi Khói Thải Thực Tế	kJ/kg	2.473,99
Năng lượng khói thải	kJ/h	2.473,99
Thể tích khói khô lý thuyết	m ³ /h	4,72
Thể tích khói ướt lý thuyết	m ³ /h	5,29
Thể tích khói thực tế	m ³ /h	11,72

Kết quả tính toán năng lượng theo khói thải lò hơi sau khi thực hiện giải pháp



Cấu tạo bộ sấy không khí

Giải pháp TKNL số 6:

Lắp đặt bộ sấy không khí tận dụng khói thải cho lò hơi

TT	THÔNG SỐ	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	Số giờ vận hành trung bình trong ngày	giờ	24
2	Số ngày hoạt động trung bình trong năm	ngày	300
3	Lượng than sử dụng trung bình năm của lò hơi	Tấn/năm	5.937
4	Nhiệt độ khói thải trước khi thực hiện giải pháp	°C	200,00
5	Nhiệt độ khói thải sau khi thực hiện giải pháp	°C	155
6	Chi phí đầu tư	Triệu VNĐ	530
7	Tỷ lệ tiết kiệm năng lượng sau khi thực hiện giải pháp	%	2,50
8	Lượng than tiết kiệm được sau khi thực hiện giải pháp	Tấn/năm	148
9	Thu nhập TKNL mang lại trong 1 năm	Triệu VNĐ	326,99
10	Thời gian hoàn vốn	Tháng	19,45
11	Giảm phát thải CO ₂	Tấn/năm	413,57

Bảng tính tiềm năng tiết kiệm năng lượng cho giải pháp TKNL số 6

CẢM ƠN

