NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG CÔNG CỤ ĐÁNH GIÁ NHANH KIỂM TOÁN NĂNG LƯỢNG CHO NGÀNH SẢN XUẤT CƠM DỪA NẠO SẤY

Trần Văn Thanh, Hồ Thị Ngọc Hà, Lê Thanh Hải

Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 31 tháng 08 năm 2010, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 10 tháng 06 năm 2011)

TÓM TẮT: *Ngành công nghiệp chế biến dừa là một ngành đặc trưng của Tỉnh Bến Tre. Với đặc điểm tiêu thụ nhiều năng lượng, ngành công nghiệp chế biến dừa đã được Tỉnh lựa chọn để trình diễn các dự án sản xuất sạch hơn và tiết kiệm năng lượng, và kiểm toán năng lượng được thực hiện nhằm mục tiêu tìm ra các cơ hội tiết kiệm năng lượng và xây dựng các giải pháp sử dụng năng lượng hiệu quả hơn. Hoạt động kiểm toán năng lượng đòi hỏi phải có chuyên gia chuyên ngành và mất nhiều thời gian nên chỉ có một số ít nhà máy được chọn để trình diễn. Vì vậy cần có một công cụ đánh giá nhanh kiểm toán năng lượng để giúp cho các đối tượng sản xuất công nghiệp tự thực hiện đánh giá hiện trạng sử dụng năng lượng nhằm hướng tới mục tiêu tiết kiệm năng lượng và phát triển bền vững. Với mục tiêu đó, nghiên cứu này ứng dụng các cơ sở kỹ thuật nhiệt, điện đề xuất phương pháp xây dựng công cụ đánh giá nhanh kiểm toán năng lượng để hỗ trợ các doanh nghiệp chế biến cơm dừa nạo sấy tạo tiền đề cho việc nghiên cứu áp dụng kiểm toán năng lượng cho các ngành công nghiệp nói chung và công nghiệp chế biến dừa nói riêng.*

Từ khóa*: kiểm toán năng lượng, cơm dừa nạo sấy, công cụ, phương pháp.*

1.ĐẶT VẤN ĐỀ

Có thể nói Bến Tre là địa phương có ngành công nghiệp chế biến thực phẩm từ dừa chủ yếu của nước ta. Với hơn 226 doanh nghiệp sản xuất và kinh doanh các sản phẩm từ dừa quy mô lớn (do sở Kế hoạch Đầu tư cấp giấy sản xuất kinh doanh) trong đó có khoảng 79 doanh nghiệp sản xuất thực phẩm từ dừa: 29 đơn vị sản xuất kẹo dừa, 26 đơn vị sản xuất cơm dừa, 24 đơn vị đồng sản xuất kẹo dừa và thạch dừa hoặc kẹo dừa và cơm dừa (Sở Khoa học và Công Nghệ Bến Tre, 2010). Đây là đối tượng tiềm năng để thực hiện các dự án sản xuất sạch hơn và tiết kiệm năng lượng. Trong đó kiểm toán năng lượng là hoạt động nhằm mục tiêu là tìm ra các cơ hội tiết kiệm năng lượng, xây dựng các giải pháp sử dụng năng lượng hiệu qủa hơn. Hoạt động kiểm toán năng lượng đòi hỏi chuyên gia chuyên ngành và mất nhiều thời gian cũng như chi phí chính vì vậy chỉ một số nhà máy được chọn trình diễn.

Đối với ngành sản xuất cơm dừa mức tiêu hao điện khoảng 261kwh/tấnsản phẩm, nhiên liệu (trấu) là 1,15tấn/tấnsản phẩm, các đối tượng tiêu thu năng lượng chủ yếu là hệ thống sấy, hệ thống nghiền cơm dừa, hệ thống sàn phân loại, lò hơi và hệ thống chiếu sáng (Trung

tâm Sản xuất sạch hơn – Chi Cục BVMT TpHCM, 2008). Ngành chế biến kẹo dừa, thạch dừa cũng tương tự như ngành cơm dừa, đối tượng tiêu thụ năng lượng chủ yếu cũng tập trung vào lò nấu, lò hơi hệ thống động cơ điện (máy nghiền, máy ép,…) và hệ thống chiếu sáng. Vì vậy cần có công cụ đánh giá nhanh kiểm toán năng lượng để cho các đối tượng sản xuất công nghiệp tự thực hiện đánh giá hiện trạng sử dụng năng lượng nhằm hướng tới mục tiêu tiết kiệm năng lượng và phát triển bền vững.

Các công cụ hỗ trợ đánh giá nhanh kiểm toán năng lượng đóng vai trò quan trọng trong việc giúp các doanh nghiệp có thể tự đánh giá sơ bộ hiện trạng sử dụng và quản lý năng lượng cũng như hỗ trợ doanh nghiệp định hướng một số giải pháp để cải thiện hiệu suất năng lượng. Hiện nay trên thế giới đã có một số công cụ hỗ trợ cho mục đích này. Đối với dân dụng thì điển hình là Home energy Saver [1]; HomeEnergy Suite[2]. Trong công nghiệp thì có Industrial Facilities Score Card[3], Quick Plant Energy Profiler[4], Steam System Assessment Tool (SSAT)[5], Process Heating Assessment and Survey Tool [6] v.v...

Nhìn chung, các công cụ này đều sử dụng bảng tính excel, số liệu đầu vào của các công cụ này đòi hỏi người dùng phải có kiến thức sâu về các lĩnh vực liên quan và có các dụng cụ đo lường hỗ trợ. Vì vậy các công cụ này phù hợp cho hỗ trợ các chuyên gia hơn là các chủ doanh nghiệp.

Ở nước ta hiện nay chưa có công cụ nào tương tự được công bố. Mới đây có đề tài *Nghiên cứu đề xuất bộ công cụ đánh giá nhanh (toolkit) phục vụ kiểm toán năng lượng (energy auditing) cho ngành bia*, tác giả xây dựng công cụ bằng phần mềm excel và cơ sở để đánh giá hiệu quả sử dụng năng lượng tác giả dựa vào định mức sử dụng năng lượng của ngành và định mức do tác giả xây dựng (Giàu, 2010). Đề tài này cho thấy nhu cầu về công cụ kiểm toán nhanh là cần thiết cho các ngành công nghiệp.

Ngoài nghiên cứu trên, nước ta hiện nay chưa có công cụ nào tương tự vì vậy cần có nghiên cứu đề xuất công cụ hỗ trợ nhằm đánh giá nhanh tiềm năng tiết kiệm năng lượng các đối tượng sản xuất nói chung. Nhằm mục tiêu đó nghiên cứu này đề xuất công cụ đánh giá nhanh kiểm toán năng lượng để hỗ trợ các doanh nghiệp chế biến thực phẩm từ dừa tạo tiền đề cho việc nghiên cứu áp dụng cho các ngành công nghiệp.

2. PHƯƠNG PHÁP

Các phương pháp tính toán định lượng các dòng thải được đề tài áp dụng như sau:

a) Khói - Quá trình đốt nhiên liệu

Năng lượng của khói lò được tính như sau:

$$W_{khói} = n_{khói} \times c_p \times t_{khói} \quad (1)$$

Để tính toán số mol của khói cần biết được khối lượng và thành phần của nhiên liệu. Hiện nay, hầu hết các cơ sở sản xuất ở Bến Tre sử dụng các nguồn nhiên liệu sẵn có như trấu, củi và gáo dừa tính chất của các loại này có thể tham khảo tài liệu [7]. Nhiệt dung riêng của khói thải được tính theo công thức sau (Nhiệt dung riêng của các khí phụ thuộc vào nhiệt độ và áp suất, có thể tham khảo[8]):

C_p (hh) = $((n \times C_p)_{H2O} + (n \times C_p)_{CO2} + (n \times C_p)_{N2} + (n \times C_p)_{O2} + (n \times C_p)_{SO2})/n_{khói}$

b) Hơi tổn thất

- *Rò rỉ*

Tổn thất này được tính như sau:

$W = \Sigma(I \times m \times \tau)_{di}$ (2)

Trong đó:

I: entapi của hơi bão hòa;

m: là khối lượng hơi tổn thất ứng với đường kính lỗ thủng và áp suất của hơi (tham khảo [9]);

τ: thời gian vận hành (thời gian rò rỉ);

di: đường kính của lỗ thủng thứ i

- *Tổn thất do bẩy hơi*

Bẩy hơi là một thiết bị quan trọng của lò hơi, là công dụng để lấy nước ngưng ra khỏi hệ thống. Bẩy hơi hoạt động không tốt cũng gây ra tổn thất hơi lớn. Hệ số tổn thất của bẩy hơi phụ thuộc vào đường kính bẩy hơi, áp suất suất hơi có thể tham khảo giá trị được cho trong bảng sau [10]:

Bảng 1. Khối lượng hơi tổn thất trung bình do bẩy hơi rò rỉ, *lbs/h*

Đường kính, *inch*	**Áp suất hơi,** *psi*			
	15	***100***	***150***	***300***
1/32	0,85	3,3	4,8	-
1/16	3,4	13,2	18,9	36,2
1/8	13,7	52,8	75,8	145
3/16	30,7	119	170	326
1/4	54,7	211	303	579
3/8	123	475	682	1303

Dựa vào bảng trên ta có thể tính tổn thất hơi do rò rỉ từ bẩy hơi như sau:

$W = \Sigma(n \times F \times \tau \times I)_{di,Pi}$ (3)

Trong đó:

N: số lượng bẩy hơi có đường kính di và áp suất hơi P;

F: hệ số tổn thất của bẩy hơi có đường kính di và áp suất hơi Pi (cho bởi bảng trên);

τ: thời gian hoạt động của của bẩy hơi;

I: entapi của hơi, tính bằng công thức sau (Với T là nhiệt độ của hơi nước bão hòa, ^oC) [11]:

$I = 2500 + 1,93T$; *kJ/kg* (4)

c) Khí thải từ quá trình sấy

- Năng lượng của khí thải từ quá trình sấy như sau: $W = G_{kk} \times I$ (5)

- Entapi của không khí ẩm được tính bằng công thức[11]:

$I = t + d(2500 + 1,93t)$, *kj/kgkk* (6)

- Trong đó t là nhiệt độ (độ C) và d là khối lượng ẩm có trong 1 kgkk. Đối với quá trình sấy trực tiếp:

- $d = d_{kk} + G_{hơinướctách.ẩm}/G_{kk}$ (7)
- Đối với cơm dừa

$G_{hơinướctách.ẩm} = G_{cơm\ dừa\ tươi} - G_{cơm\ dừa\ khô}$ (8)

- Đối với không khí (độ ẩm 80%, 25^{o}C) có thể lấy d (kk) = 16g/kgkk

c) Dòng thải dạng tỏa nhiệt đường ống (dẫn hơi/nước nóng)

Phương pháp trên nhiệt tổn thất từ đường ống có thể tính bằng công thức đơn giản như sau [12]:

$W = 3,14 \times D \times L \times [10+(T_s - T_a)/20] \times (T_s-T_a)$; *kcal/hr* (9)

Trong đó:

T_s: nhiệt độ bề mặt của ống, ^oC;

T_a (T_{xq}): nhiệt độ môi trường không khí xung quanh, ^oC;

D: đường kính ống dẫn hơi, m;

L: chiều dài ống, m

d)Năng lượng của dòng lỏng và rắn

Công thức chung để tính năng lượng của chất lỏng và rắn trong công nghệ chế biến dừa như sau:

$W = m \times C \times T$ (10)

Trong đó:

C: nhiệt dung riêng (Cơm dừa là 2,85 Kj/kg.C[13]; Của nước và nước ngưng xem như là hằng số C_p = 4,2 kj/kg.K[13], của tro xỉ là 0,75 Kj/kg.K[8]);

T: nhiệt độ của chất cần tính;

m: khối lượng của chất cần tính, kg.

Khi muốn tính năng lượng mà chất lỏng, chất rắn nhận được hay mất đi do trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh hoặc với chất khác thì tính theo công thức sau:

$W = m \times C \times \Delta T$ (11)

Trong đó: ΔT là chênh lệch nhiệt độ của chất trước và sau khi thực hiện quá trình

e) Đối với điện năng

➢ *Tổn thất điện kháng*

Điện được sử dụng chủ yếu cho vận hành các motơ (các thiết bị như máy bơm, máy nén,…) và hệ thống chiếu sáng. Để đánh giá hiệu quả sử dụng điện nói chung người ta dựa vào hệ số công suất. Công suất biểu kiến S của hệ thống điện gồm 2 phần P và Q [14, 15].

$S^2 = P^2 + Q^2$ (12)

Giá trị P được đọc trên đồng hồ điện, Q được tính như sau:

$Q = P (1/\cos^2\varphi - 1)$ (13)

Như vậy muốn tính được điện kháng ta cần biết được điện năng tiêu thụ và hệ số công suất.

➢ *Tiềm năng tiết kiệm điện kháng*

Giả sử hệ số công suất trung bình của hệ thống là cosφ, hệ số công suất tiêu chuẩn là $\cos\varphi_o = 0,85$. Hộ tiêu thụ điện được xem là sử dụng hiệu quả năng lượng khi hệ số công suất phản kháng của hộ đó > $\cos\varphi_o = 0,85$ (căn cứ vào thông tư 07/2006/TT-BCN). Khi hệ số công suất nhỏ hơn 0,85 thì tổn thất phản kháng là:

$W = P \times \{(1/\cos\varphi^2 - 1)^{1/2} - (1/\cos\varphi_o^2 - 1)^{1/2}\}$ (14)

Trong đó:

W: tổn thất điện kháng, kwh/tháng

P: là điện năng tiêu thụ của cơ sở, kwh/tháng

➢ *Xác định tiềm năng tiết kiệm từ chiếu sáng*

- Đèn huỳnh quang

Hiện nay trên thị trường sử dụng các loại đèn như ở bảng sau để thắp sáng. Đèn TKNL nhất là loại đèn T5. Đối với đèn huỳnh quang ống, tổn thất do sử dụng đèn không tiết kiệm năng lượng được tính theo công thức sau:

$W = (\Sigma T10\text{-}40 \times (40\text{-}28) \times \tau_1 + \Sigma T10\text{-}20 \times (20 - 14) \times \tau_2 + \Sigma T8\text{-}18 \times (18 - 14) \times \tau_3 + \Sigma T8\text{-}36 \times (36 - 28) \times \tau_4) \times 10^{-3}$, *kwh/năm* (15)

Trong đó:

ΣT10-40: tổng số bóng đèn T10-40w

ΣT10-20: tổng số bóng đèn T10-20w

ΣT8-18: tổng số bóng đèn T8-18w

ΣT8-36: tổng số bóng đèn T8-36w

τ_1, τ_2, τ_3, τ_4: tổng thời gian hoạt động của các loại bóng đèn trong năm, h/năm

- Bóng đèn dây tóc

Bóng đèn dây tóc có thể được thay thế bằng bóng đèn compact, tổng năng lượng tổn thất do sử dụng bóng đèn dây tóc có thể được tính như sau:

$W = \{(\Sigma Đ25W \times (25\text{-}5) \times \tau_1 + \Sigma Đ40W \times (40 - 9) \times \tau_2 + \Sigma Đ60W \times (60 - 11) \times \tau_3)\} \times 10^{-3}$, *kwh/năm* (16)

Trong đó:

Đ25W, Đ40W, Đ60W: số lượng các loại đèn dây tóc có công suất 25, 40 và 60 oát, cái

W22: tổng năng lượng tổn thất do sử dụng đèn dây tóc, kwh

τ_1, τ_2, τ_3: tổng thời gian hoạt động của các loại bóng đèn trong năm, h/năm

➢*Xác định tiềm năng tiết kiệm từ các động cơ điện*

Gọi hiệu suất của động cơ bình thường là η_1, của động cơ tiết kiệm năng lượng (hiệu suất cao) là η_2 ta có tiềm năng tiết kiệm năng lượng như sau [16]:

$W = \Sigma (H_p \times \tau \times \%L (1/\eta_1 - 1/\eta_2))_i$, *kwh* (17)

Trong đó:

H_p: là công suất ra của động cơ, kw

τ: thời gian hoạt động của động cơ, h

i: Động cơ thứ i (i có giá trị từ 1 – n, n là tổng số động cơ)

%L: phần trăm tải của động cơ

Khi động cơ hoạt động không đủ tải để đánh giá nhanh theo đúng các tiêu chí đặt ra tiềm năng tiết kiệm cho các động cơ khác gặp khó khăn chỉ có thể đánh giá cho bơm và quạt ly tâm (do công suất tiêu thụ và lưu lượng đều tỷ lệ với số vòng quay). Ta có thể định lượng tiềm năng tiết kiệm năng lượng thông qua % lưu lượng. Một số công thức chính liên quan đến quạt, bơm ly tâm như sau [8]:

$N_1/N_2 = (Q_1/Q_2)^3$

Với Q_1, N_1 là năng suất (lưu lượng) và công suất ứng với tốc độ n_1; Q_2, N_2 là năng suất (lưu lượng) và công suất ứng với tốc độ n_2. Tiềm năng tiết kiệm khi thay đổi số vòng vay ứng với lưu lượng Q_2 là:

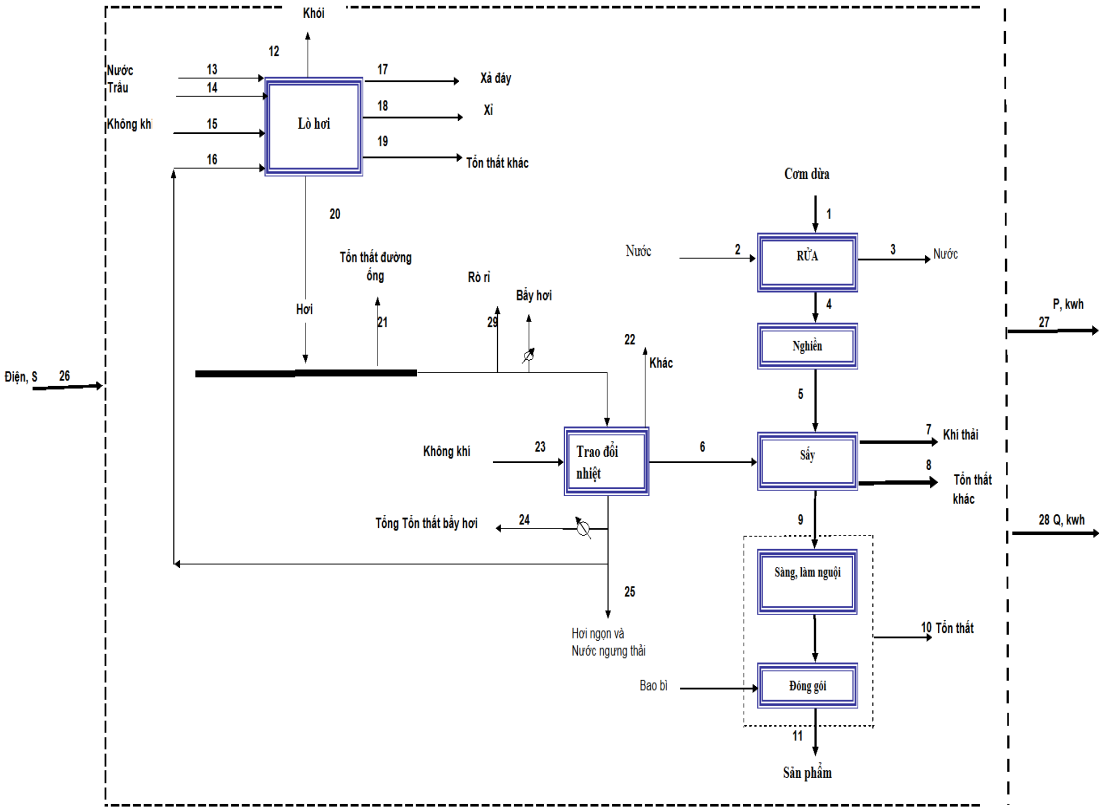
$\Delta N = N_1 - N_1 \times (Q_2/Q_1)^3$

Nếu thời gian vận hành là T (h) thì công suất tiết kiệm được là:

$P_{tiếtkiệm} = T \times \Delta N$ (18)

3. KẾT QUẢ

3.1. Phương pháp cân bằng năng lượng và xác định tiềm năng tiết kiệm cho ngành chế biến cơm dừa nạo sấy



Hình 1. Mô hình tính toán cân bằng năng lượng cho ngành cơm dừa nạo sấy

Công nghệ chế biến cơm dừa được thể hiện trong *hình 2*. Trong quy trình này cơm dừa sẽ được gọt bỏ lớp vỏ mỏng phía ngoài để đảm bảo chất lượng sản phẩm đồng nhất. Cơm dừa sau khi gọt vỏ sẽ được cho vào thùng chứa để rửa sạch chất bẩn, sau đó đưa vào máy xay nhỏ đến kích thước nhất định rồi cho vào silo chứa. Tiếp theo, cơm dừa (kích thước nhỏ) sẽ được băng tải chuyển vào lò sấy tầng sôi. Trước khi vào lò sấy, cơm dừa được gia nhiệt trực tiếp bằng hơi nước trong quá trình di chuyển trên băng tải (mục đính là để khử khuẩn). Cơm dừa sẽ được trao đổi nhiệt và làm ẩm bởi không khí nóng – được tạo thành từ calorifer sử dụng hơi nước. Sau khi ra khỏi lò sấy cơm dừa sẽ được làm nguội tự nhiên trong quá trình di chuyển trên băng tải và được cho vào bao đóng gói và nhập kho.

Cách áp dụng để tính toán cân bằng năng lượng cho các dòng của sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất chế cơm dừa được trình bày trong *bảng 2 và 3*.

Bảng 2. Cách xác định các dòng năng lượng trong quy trình sản xuất cơm dừa nạo sấy

Ký hiệu dòng năng lượng	Công thức áp dụng	Ký hiệu dòng năng lượng	Công thức áp dụng

1	(10)	15	(5), (6)
2	(10)	16	(10)
3	(10)	17	(10)
4	(10)	18	(10)
5	(10)	19	= 13+14+15+ 16-12-17-18-20
6	(5), (6)	20	(4)
7	(5), (6), (7), (8)	21	(9)
8	= 5 + 6 - 7 - 9	22	= 20+23-21-6-24-25
9	(10)	23	(5)
10	= 9 - 11	24	(3)
11	(10)	25	(10)
12	(1)	26	(12)
13	(10)	27	= Chỉ số tiêu thụ
14	W = m×Q	28	(13)
		29	(2)

Bảng 3. Cách xác định tiềm năng tiết kiệm của ngành chế biến cơm dừa nạo sấy

Loại tiềm năng	**Công thức áp dụng**	**Người dùng nhập**
Chiếu sáng	(15) + (16)	Số bóng đèn và thời gian hoạt động
Động cơ điện	(17) + (18)	Số động cơ, công suất và hiệu suất định mức, thời gian hoạt động, %tải
Hệ thống điện chung	(14)	Chỉ số tiêu thụ, hệ số công suất
Nhiệt năng	7 + 10 + 12 + 17 +18 + 21 + 24 + 25 + 29	

Căn cứ vào các cơ sở được nêu ở trên, đề xuất nội dung của bộ công cụ đánh giá nhanh bằng excel cho ngành gồm có 3 bảng tính chính:

Bảng tính 1- Nhập dữ liệu: Người dùng sẽ nhập tất cả các dữ kiện cần thiết để làm đầu vào cho quá trình đánh giá (như: các thông tin chung về nhà máy, điện tiêu thụ, hệ số công suất trung bình, số lượng và loại bóng đèn, nhiệt độ môi trường, các thông số công nghệ (như bảng 4)).

Bảng tính 2 - Kết quả cân bằng năng lượng: Trên cơ sở bảng 2 và 3 đề tài xây dựng mô hình quy trình sản xuất trên excel để tính cân bằng năng lượng như hình 2 và 3. Dựa vào dữ liệu nhập vào công cụ sẽ tự động tính toán cân bằng năng lượng cho quá trình sản xuất. Để thuận tiện trong tính toán cân bằng năng lượng, đề tài quy ước như sau: *năng lượng của dòng vật chất có nhiệt độ bằng với môi trường xung quanh được quy nước có giá trị "0"*, mặc dù bản thân dòng này thực tế mang một lượng năng lượng nhất định (entanpi = m×C×T). Do đó, trong tính toán năng lượng của các dòng sẽ được trừ đi một khoảng ứng với nhiệt độ môi trường xung quanh;

Bảng tính 3- Tiềm năng có thể tiết kiệm được của cơ sở sản xuất: Đề tài xây dựng bảng tính để tự động tính toán tiềm năng tiết kiệm năng lượng cho nhà máy và thể hiện tiềm năng tiết kiệm năng lượng tối đa của từng dạng năng lượng (nhiệt và điện).

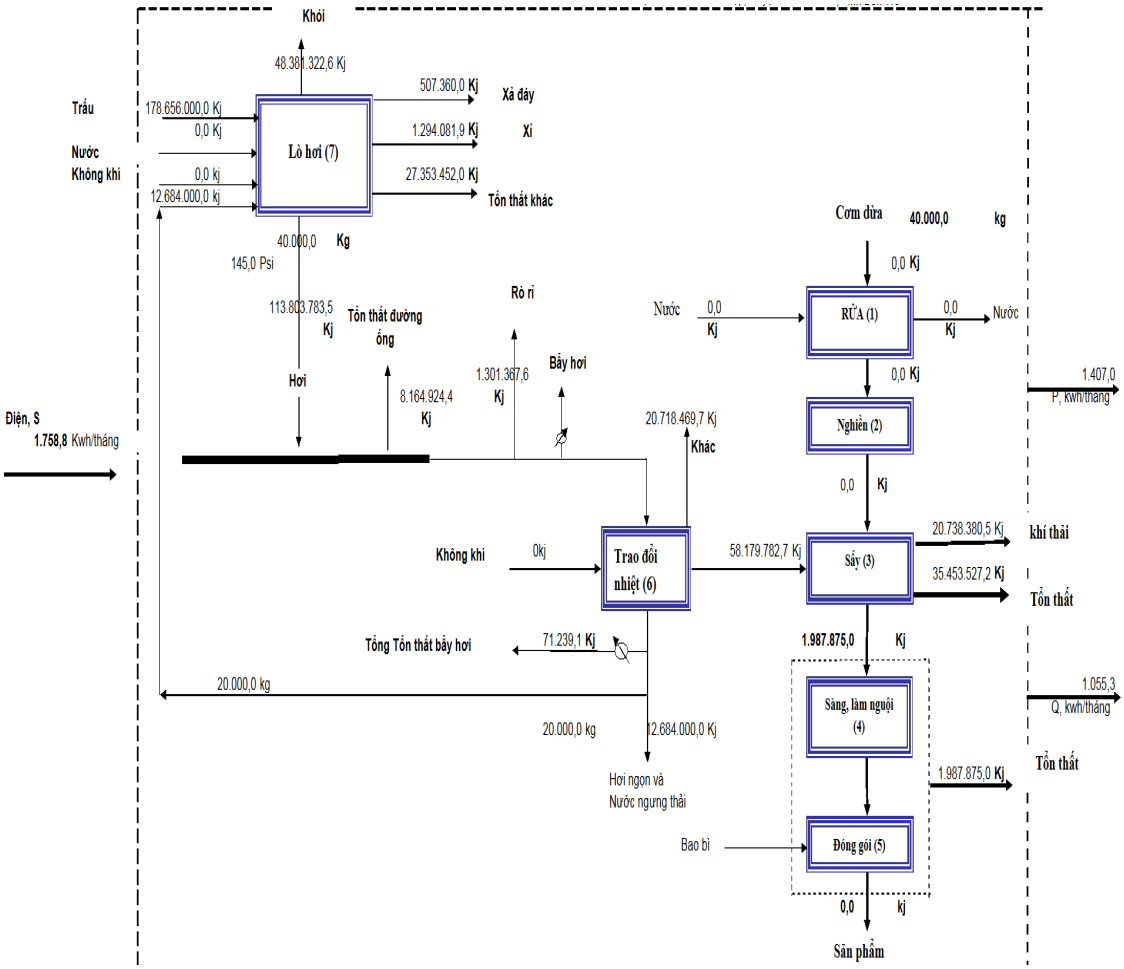
3.2 Áp dụng phương pháp đánh giá nhanh đã đề xuất cho nhà máy chế biến cơm dừa nạo sấy

Đề tài ứng dụng công cụ đánh giá nhanh vào nhà máy chế biến cơm dừa nạo sấy xuất khẩu tại tỉnh Bến Tre. Nhà máy này có công suất trung bình khoảng 1185 tấn nguyên liệu/tháng (khoảng 40tấn/ngày). Tiêu thụ khoảng 108.134 kwh/tháng (hệ số công suất bằng 0,8), nước khoảng 3.324m^3/tháng. Nhà máy sử dụng lò hơi công suất 5tấn/h, áp suất 10bar, tiêu thụ trấu bình quân 1,2 tấn/h, thu hồi 50% nước ngưng. Nhà máy sử dụng 30 bộ đèn T10 40w, 3 quạt ly tâm 37kw với lưu lượng trung bình là 90%. Các thông số khác của quy trình sản xuất được nhập vào Bảng tính 1 của công cụ như sau:

Bảng 4. Các thông số kỹ thuật của quy trình sản xuất cơm dừa nạo sấy

Quá trình	Đầu vào			Đầu ra		
	Dòng vào	**Nhiệt độ dòng vào, C**	**Khối lượng, kg**	**Dòng ra**	**Nhiệt độ, C**	**Khối lượng, Kg**
Rửa	Cơm dừa	29	40.000	cơm dừa sạch	29	40.000
	Nước	29	100.000	Nước	29	100.000
Nghiền	Cơm dừa sạch	29	40.000	COm dừa xay nhỏ	29	40.000
Sấy	Cơm dừa xay nhỏ	29	40.000	cơm dừa sấy khô nóng	60	22.500
	Không khí nóng (m3)	90	940.000	Khí thải	50	
Sàng, làm nguội	Cơm dừa sấy khô nóng	50	22.500	Cơm dừa sấy khô nguội	29	22.500
Đóng gói	Cơm dừa sấy khô nguội	29	22500	Bao cơm dừa nạo sấy	29	22.700
	Bao bì	29	200			
Trao đổi nhiệt	Hơi nước	180	20.000	Nước ngưng	180	20.000
	Không khí	29	940.000	Khí nóng (m3)	90	940.000
Sản xuất hơi	Nước bổ sung	29	20.800	Hơi	180	40.000
	Không khí	29		Xỉ	500	23
	Nước ngưng	180	20.000	Khói	400	
	Trấu	29	10.000	Xả đáy	180	800

Với các số liệu đầu vào ở trên, công cụ tự động tính toán cân bằng năng lượng như hình 2.



Hình 2. Mô hình cân bằng năng lượng cho ngành sản xuất cơm dừa nạo sấy

Tại bảng tính 3, công cụ cũng tự động xác định tiềm năng tiết kiệm năng lượng cho nhà máy như bảng 5.

Bảng 5. Tiềm năng tiết kiệm năng lượng

STT	Dạng năng lượng	Tiềm năng tiết kiệm	Đơn vị
1	Hệ thống chiếu sáng	1.080	kwh/năm
2	Điện kháng	60.390	kwh/năm
3	Hệ thống môtơ	79.413	kwh/năm
4	Nhiệt	314	TJ/năm

4. KẾT LUẬN

Đề tài đã xây dựng công cụ đánh giá nhanh kiểm toán năng lượng bằng Exel cho ngành cơm dừa nạo sấy so với kiểm toán sơ bộ thì công cụ này đánh giá chi tiết hơn do có tính toán cân bằng năng lượng và định lượng được tiềm năng giảm thiểu. Công cụ này có thể được xem là giải pháp thay thế cho bước kiểm toán sơ bộ trong kiểm toán năng lượng. Doanh nghiệp có thể chủ động áp dụng để đánh giá sơ bộ mà chưa cần các chuyên gia trong ngành. Để thực hiện kiểm toán cơ sở sản xuất cần thu thập các số liệu sản xuất để làm đầu vào cho công cụ này tính toán. Bên cạnh các thông số sẵn có được hiển thị bởi các thiết bị đo lường đi kèm của các thiết bị, các nhà máy cần trang bị một số thiết bị như thiết bị đo nhiệt độ bằng nhiệt điện trở, thiết bị đo nhiệt độ bằng hồng ngoại (để đo nhiệt độ bề mặt vật rắn), cân, thiết bị đo lưu lượng (ngoài ra có thể tính thể tích và lưu lượng thông qua kích thước của thiết bị), thước,… Kết quả của tính toán công cụ kiểm toán mà nhóm tác giả xây dựng sẽ cung cấp cho doanh nghiệp nhiều thông tin hữu ích để xác định trọng tâm kiểm toán năng lượng cho bước kiểm toán chi tiết tiếp theo.

PROPOSING A SYSTEMATIC METHOD FOR CREATING AN ENERGY AUDIT TOOLKIT FOR COPRA PROCESSING ENTERPRISES

Tran Van Thanh, Ho Thi Ngoc Ha, Le Thanh Hai

Institute for Environment and Resources, Vietnam National University – Hochiminh city

ASBTRACT: *Coconut processing is one of a typical industral sector of Ben Tre Province. Due to the high energy consumption chaterization, it has been selected to perform the pilot projects of promoting cleaner production and energy efficiency. Energy audit is a suggested measure to identifine opportunities and solutions for energy savings. However it is quite an expertise-demanding and time-consuming procedure, therefore still a few number of plants have applied energy audit for their production processes. For all those reasons, there is a need of an automatic energy audit toolkit which can help enterprises in self–assessment of the energy using and performing of energy saving measures. This reseach aims at proposing a systematic method for creating an energy audit toolkit for copra processing enterprises which is expected to be a development initiative for coconut processing industry.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Home Energy Saver, http://hes.lbl.gov

[2]. HomeEnergy Suite, Indiana Municipal power Agency (www.impa.com/energy-audit-calc)

[3]. Industrial Facilities Score Card, Industrial technologies program, US Department of energy

[4]. Quick Plant Energy Profiler/Integrated Tool Suite, Industrial technologies program, US Department of energy

[5]. Steam System Assessment Tool (SSAT) , Industrial technologies program, US Department of energy

[6]. Process Heating Assessment and Survey Tool, Industrial technologies program, US Department of energy

[7]. Fast pyrolysis of rice straw, sugarcane bagasse and coconut shell in an induction-heating reactor, Journal of Analytical and Applied Pyrolysis , Volume 76, Issues 1-2, June 2006, Pages 230-237

[8]. Phạm Văn Bôn, Quá trình và thiết bị công nghệ hóa học tập 10, Trường ĐH BK TpHCM

[9]. Energy efficiency handbook, Council of Industrial Boiler Owners (CIBO), 1997

[10]. Energy Tips-Steam Tip sheet 1 , Industrial technologies program, US Department of energy, 2006

[11]. Hoàng Đình Tín, Nhiệt động lực học kỹ thuật và truyền nhiệt, NXBGD, 1996

[12]. Energy convervation in utilities – www.pcra.org

[13]. Food and foodstuff-Specific heat capacities, Engineeringtoolbox

[14]. Nguyễn Kim Đính, Kỹ thuật điện, NXB KHKT

[15]. Nguyễn Công Hiền, Hệ thống cung cấp điện của xí nghiệp công nghiệp và nhà cao tầng, NXB KHKT, 2007

[16]. Christopher B.Milan, Joseph F.Junker, Industrial audit guidebook – Aguide book for performing walk-through energy audits of industrial facilities, Bonneville power Administration