

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

VÕ VĂN BÚT

TÍNH TOÁN VÀ ĐỀ XUẤT

CÁC GIẢI PHÁP TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG

**CHO NHÀ MÁY XI MĂNG CÔNG TY CỔ PHẦN
CONSTREXTIM BÌNH ĐỊNH**

Chuyên ngành : Mạng và hệ thống điện

Mã số : 60.52.50

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng - Năm 2011

Công trình được hoàn thành tại

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học: **PGS.TS. LÊ KIM HÙNG**

Phản biện 1: **TS. ĐOÀN ANH TUẤN**

Phản biện 2: **PGS.TS. NGUYỄN HỒNG ANH**

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận văn

tốt nghiệp thạc sĩ kỹ thuật hợp tại Đại học Đà Nẵng

vào ngày 15 tháng 12 năm 2011

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng
- Trung tâm Học liệu, Đại học Đà Nẵng

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Các nguồn năng lượng được sử dụng phổ biến hiện nay trên thế giới là nguồn năng lượng hóa thạch như than, dầu... Tuy nhiên, tất cả các nguồn năng lượng này lại đang đứng trước vấn đề cạn kiệt. Các nguồn năng lượng khác, như năng lượng mặt trời, gió... có khả năng tái tạo, thì việc khai thác và sử dụng chúng hiện tại còn gặp nhiều khó khăn về mặt công nghệ và chưa hoàn toàn hiệu quả về mặt kinh tế.

Thời gian gần đây sự biến động của giá nhiên liệu ngày càng lên cao, thúc đẩy yêu cầu tiết kiệm điện lên mức cao đối với các ngành sản xuất, đặc biệt là sản xuất công nghiệp. Rất nhiều cuộc hội thảo, nhiều giải pháp đã được thực nghiệm, đồng thời rất nhiều thiết bị mới, công nghệ mới được áp dụng với tiêu chí tiết kiệm điện nhằm giảm áp lực thiếu điện cho điện lực Việt Nam và mục tiêu cuối cùng là giảm giá thành sản phẩm.

Theo kinh nghiệm của nhiều nước, một trong những giải pháp kinh tế và có hiệu quả để giảm bớt nhu cầu phát triển nguồn và lưới điện là áp dụng các chương trình quản lý sử dụng nhu cầu điện (DSM).

Ở Việt Nam chương trình DSM đã triển khai cùng chương trình tiết kiệm năng lượng trên phạm vi cả nước. Đặc biệt là ngày 28/6/2010 nhà nước đã ban hành Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, hơn nữa 24/8/2011 chính phủ ban hành nghị định số 73/2011/NĐ-CP về xử phạt hành chính về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả đối với tổ chức cá nhân vi phạm từ triệu đến 100 triệu VNĐ đối với tổ chức cá nhân vi phạm luật, do vậy tiết kiệm năng lượng là vấn đề bắt buộc của mọi hộ tiêu thụ điện.

Ở Bình Định ngày 24/5/2011 UBND tỉnh, cũng có công văn 1515/UBND-KTN báo cáo Bộ Công Thương danh sách 09 cơ sở sử dụng năng lượng trọng điểm trên địa bàn tỉnh có mức sử dụng năng lượng hàng năm từ 1.000 tấn dầu tương đương trở lên (Tương đương mức tiêu thụ điện khoảng 6 triệu kWh/năm) (*nguồn từ Sở Công Thương Bình Định*). Các cơ sở này phải tiến hành kiểm toán năng lượng và thực hiện tiết kiệm năng lượng. Do vậy việc thực hiện chương trình DSM cho đơn vị sản xuất có ý nghĩa thực tiễn hơn bao giờ hết. Nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định là một trong các đơn vị nếu chạy đầy tải cũng có thể đạt 6 triệu kWh mỗi năm.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên tôi tiến hành nghiên cứu đề tài: “Tính toán và đề xuất các giải pháp tiết kiệm điện năng cho nhà máy xi măng Công ty cổ phần Constrextim Bình Định”.

2. Mục tiêu của đề tài

- Gợi thiệu ngắn gọn cơ sở lý thuyết về DSM .
- Đánh giá việc quản lý, sử dụng và tiết kiệm điện của nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định; tìm ra những yếu tố tích cực, những hạn chế bất cập còn tồn tại.
- Nghiên cứu ứng dụng của DSM từ đó đề xuất các giải pháp để thực hiện có hiệu quả việc quản lý sử dụng nhu cầu điện trong tương lai, đảm bảo hài hòa giữa mục đích ngắn hạn và dài hạn, phù hợp với chiến lược phát triển kinh tế của xí nghiệp và của điện lực Bình Định.

3. Đối tượng, phạm vi và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Phân tích quản lý sử dụng nhu cầu điện và đề xuất giải pháp thực hiện quản lý sử dụng nhu cầu điện đối với nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định.

Phạm vi nghiên cứu: Tình hình sản xuất và sử dụng điện tại nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định.

Phương pháp nghiên cứu:

- Lấy số liệu, thu thập xử lý và tổng hợp thông tin liên quan đến đề tài nghiên cứu, qua đó tiến hành tra cứu, ghi chép lại những kết quả, thông tin, lí luận.

- Bám sát chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả để làm cơ sở nghiên cứu đề tài.

- Sử dụng chương trình DSM làm cơ sở thực tiễn cho các giải pháp trong lĩnh vực tiết kiệm điện.

4. Đóng góp của đề tài

- Hệ thống hóa lý thuyết về DSM để ứng dụng trong xí nghiệp, công ty hoạt động trong lĩnh vực công nghiệp.

- Thu thập và xử lý thông tin về hệ thống quản lý cung cấp điện đối với nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định.

- Phân tích thực trạng về quản lý sử dụng điện của nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định.

- Đề xuất các giải pháp nâng cao việc quản lý sử dụng tiết kiệm và hiệu quả điện của xí nghiệp, công ty.

5. Kết cấu của đề tài

Đề tài ngoài phần mở đầu và kết luận, gồm có ba như sau:

Chương 1: Tổng quan về DSM và qui trình công nghệ sản xuất xi măng

Chương 2: Phân tích và định hướng các giải pháp tiết kiệm điện năng cho nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định

Chương 3: Tính toán hiệu quả kinh tế thực hiện các giải pháp tiết kiệm điện năng cho nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định.

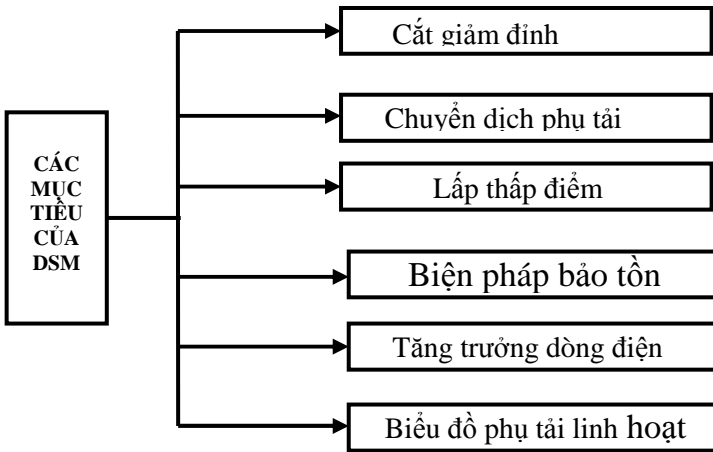
CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ DSM VÀ QUI TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XI MĂNG

1.1. Tổng quan về DSM

1.1.1. Khái niệm về DSM

Các giải pháp DSM được thực hiện nhằm đạt được 6 mục tiêu cơ bản [14] về dạng đồ thị phụ tải như được mô tả trong hình 1.1



Hình 1.1 Các mục tiêu của DSM

1.1.2. Hiệu quả ứng dụng của DSM

1.1.3. Đánh giá tiềm năng DSM với khu vực công nghiệp

1.2. Quy trình công nghệ sản xuất xi măng

1.2.1. Quy trình công nghệ sản xuất xi măng tổng quát.

1.2.1.1. Giai đoạn khai thác và chế biến nguyên liệu

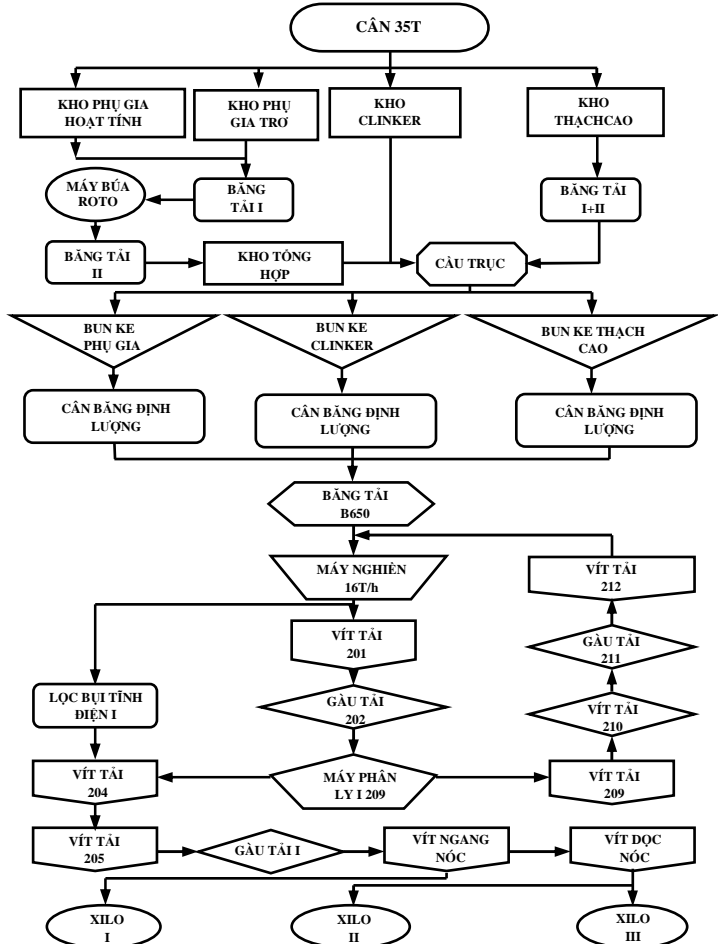
1.2.1.2. Giai đoạn nung clinker

1.2.1.3. Công đoạn nghiền clinker để tạo xi măng

1.2.2. Quy trình công nghệ sản xuất xi măng của nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định

1.2.2.1. Sơ lược về CTCP Constrextim Bình Định

1.2.2.2. Quy trình công nghệ sản xuất xi măng của nhà máy



Hình 1. 2 Quy trình công nghệ sản xuất xi măng
dây chuyền nghiền 16T/h

1.2.3. Sơ đồ cung cấp điện và danh mục thiết bị sử dụng điện

1.2.3.1. Sơ đồ hệ thống cung cấp điện cho nhà máy

1.2.3.2 . Danh mục thiết bị sử dụng điện của nhà máy

1.3. Tổng kết chương

Trong chương 1 tác giả trình bày hai vấn đề chính đó tổng quan về DSM và qui trình công nghệ sản xuất xi măng. Vấn đề về tổng quan về DSM này giúp ta nắm được lợi ích và tiềm năng ứng dụng DSM ở nước ta, và đặc biệt là trong lĩnh vực công nghiệp tiềm năng ứng dụng rất lớn. Vấn đề thứ hai về qui trình công nghệ sản xuất xi măng nói chung, và cụ thể là qui trình công nghệ sản xuất xi măng của nhà máy xi măng của CTCP Constrextim Bình Định. Thông qua qui trình công nghệ để ta tìm hiểu quá trình sản xuất, tỉ lệ tiêu thụ điện năng ở các khâu sản xuất...

Hai vấn đề trên là cơ sở để phân tích đánh giá quá trình sử dụng điện năng của nhà máy, và từ đó để định hướng giải pháp mà nhà máy có thể thực hiện được để tiết kiệm điện năng đem lại hiệu quả kinh tế cho đơn vị sản xuất. Đó là vấn đề các vấn đề trọng tâm mà tác giả sẽ tập trung nghiên cứu và đề cập đến trong chương 2.

CHƯƠNG 2
PHÂN TÍCH VÀ ĐỊNH HƯỚNG CÁC GIẢI PHÁP
TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG CHO NHÀ MÁY XI MĂNG CTCP
CONSTREXTIM BÌNH ĐỊNH

2.1. Phân tích và đánh giá hiện trạng sử dụng năng lượng điện

2.1.1. Tình hình sản xuất và sử dụng năng lượng của nhà máy

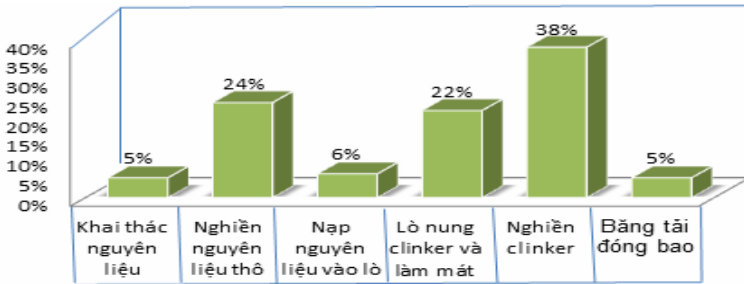
Bảng 2.1 Sản lượng xi măng và điện năng tiêu thụ trong 5 năm

Năm	2006	2007	2008	2009	2010
Sản lượng xi măng (tấn)	145.171	67.301	88.347	90.032	98.323
Điện năng tiêu thụ (kWh)	5.263.901	2.669.158	3468503	3.527.454	3.820.832
Suất tiêu hao điện năng (kWh/tấn)	36,26	39,66	39,26	39,18	38,86

Bảng 2.2 Sản lượng xi măng, điện năng tiêu thụ và suất tiêu hao điện năng trong 9 tháng năm 2011

Tháng	Sản lượng xi măng (tấn)	Điện năng tiêu thụ (kWh)	Suất tiêu hao điện năng (kWh/tấn)
1	6.357,33	249.844,00	39,30
2	5.848,89	231.148,00	39,52
3	5.628,55	223.735,00	39,75
4	7.755,11	304.155,00	39,22
5	1.140,68	45.468,00	39,86
6	6.179,71	243.172,00	39,35
7	9.500,24	358.634,06	37,75
8	6.900,35	270.700,73	39,23
9	7.200,46	282.618,06	39,25

2.1.2. Đặc điểm tiêu thụ điện năng ở các khâu sản xuất xi măng



Hình 2.1 Biểu đồ tiêu thụ năng lượng ở các khâu sản xuất xi măng

Nhận xét: Hệ thống sản xuất xi măng của nhà máy từ công đoạn nghiền clinker chiếm 43% năng lượng (trong đó nghiền 38% và đóng bao 5%), nghiền là vị trí quan trọng để tiết kiệm năng lượng. Với công nghệ sản xuất xi măng kiểu nhỏ năng lượng tiêu hao ở vị trí này chiếm 97% tổng năng lượng để sản xuất. Vì vậy cần nâng cao tỉ lệ tận dụng năng lượng, cải tiến máy nghiền là vấn đề cần quan tâm nhất để tiết kiệm năng lượng và hạn chế ô nhiễm môi trường.

2.2. Định hướng các giải pháp tiết kiệm điện năng cho nhà máy

2.2.1. Giải pháp TKĐN chung cho nhà máy

2.2.1.1. Giải pháp TKĐN cho động cơ điện

- 1) Thay động cơ tiêu chuẩn bằng động cơ hiệu suất cao
- 2) Giảm mức non tải và tránh sử dụng động cơ quá tải lớn
- 3) Chọn công suất động cơ cho tải thay đổi
- 4) Quản lại động cơ
- 5) Điều chỉnh hệ số công suất bằng cách lắp tụ bù
- 6) Tăng cường bảo trì
- 7) Điều khiển tốc độ ở động cơ không đồng bộ
- 8) Bộ điều khiển tốc độ vô cấp (VSD)

Nhận xét: Các giải pháp cho động cơ KĐB là những giải pháp mà nhà máy cần thực hiện để tiết kiệm điện năng. Tuy nhiên với thực trạng quá trình sản xuất và tiêu thụ điện của nhà máy xi măng như đã phân tích mục 2.1 thì các động cơ có hiệu suất và hệ số công suất không cao và chạy non tải. Do vậy giải pháp điều chỉnh hệ số công suất bằng cách lắp tụ bù và giải pháp điều khiển tốc độ ở động cơ KĐB bằng biến tần sẽ đem lại hiệu quả TKĐN cao. Trong phần giải pháp cụ thể cho nhà máy sẽ đề cập chi tiết hơn.

2.2.1.2. Giải pháp TKĐN cho hệ thống chiếu sáng

- 1) Sử dụng chiếu sáng tự nhiên
- 2) Thiết kế chiếu sáng theo khu vực làm việc
- 3) Lựa chọn đèn hiệu suất cao
- 4) Chấn lưu điện tử

Nhận xét: Các giải pháp cho hệ thống chiếu sáng đây là những giải pháp cơ bản cần thiết cho nhà máy để thực hiện TKĐN. Với đặc thù các thiết bị chiếu sáng chủ yếu là các loại đèn có hiệu suất không cao, nên giải pháp lựa chọn dùng đèn hiệu suất cao để thay thế đèn hiệu suất thấp sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao. Trong phần giải pháp cụ thể cho nhà máy sẽ đề cập chi tiết hơn.

2.2.1.3. Giải pháp TKĐN bằng biện pháp quản lý

- 1) Chuyển dịch phụ tải và điều hành sản xuất hợp lý
- 2) Bảo trì, bảo dưỡng thiết bị và kiểm soát phụ tải
- 3) Lắp đặt thêm đồng hồ đo đếm phụ
- 4) Chuyên môn hóa công tác quản lý năng lượng

Nhận xét: Các giải pháp TKĐN bằng biện pháp quản lý là mục tiêu và là chiến lược mà nhà máy thực hiện suốt trong quá trình sản xuất. Nhà máy đã thực hiện chuyển phụ tải sang ca ba để giảm giá thành sản xuất, và xây dựng định mức 36 kWh/tấn xi măng sản

phẩm. Tuy nhiên việc lắp đồng hồ đo đếm phụ chưa đồng loạt chỉ ở các động cơ nghiền, hệ thống cân bằng định lượng, hệ thống lọc bụi. Nhà máy nếu xây dựng định mức từng khâu sản xuất cùng sự hỗ trợ các thiết bị đo đếm phụ sẽ thuận lợi cho việc đánh giá tiết kiệm điện năng và khen thưởng bộ phận thực hiện đạt định mức đề ra.

2.2.2. Giải pháp TKĐN cụ thể cho nhà máy

2.2.2.1. Giải pháp điều chỉnh hệ số công suất cho các động cơ công suất lớn

- a. Ý nghĩa của việc nâng cao hệ số công suất
- b. Các biện pháp nâng cao hệ số công suất

*Nâng cao hệ số $\cos\phi$ tự nhiên:

* $\text{Nâng cao hệ số } \cos\phi \text{ nhân tạo:}$

2.2.2.2. Giải pháp dùng biến tần cho hệ thống quạt, bơm nước, máy nén khí

- a. Cơ sở nguyên lý của biến tần
- b. Các loại biến tần dùng điều chỉnh tốc độ động cơ
- c. Tác động của việc thay đổi tần số đến công suất
 - Tốc độ tỉ lệ bậc nhất với tần số.
 - Lưu lượng tỉ lệ bậc nhất với tần số và tốc độ.
 - Tốc độ tỉ lệ bậc hai với áp suất.
 - Khi động cơ điều chỉnh theo lưu lượng thì công suất động cơ tỉ lệ bậc ba với tốc độ hay tần số.

2.2.2.3. Giải pháp dùng đèn hiệu suất cao

- a. Những vấn đề chung về chiếu sáng công nghiệp
- b. Một số loại đèn chiếu sáng trong công nghiệp

c. Tính toán lựa chọn loại đèn hiệu suất cao

1) Tính toán chiếu sáng công nghiệp:

Q thông của đèn: [6]

$$F = \frac{kESZ}{n.k_{sd}} \quad (lm) \quad (2.25)$$

2) Lựa chọn đèn và bộ đèn hiệu suất cao

- Thay thế đèn hiệu suất cao phải dựa vào hiệu quả ánh sáng và tuổi thọ của từng loại đèn để xem xét lựa chọn sao cho thỏa mãn điều kiện tiêu chuẩn chiếu sáng. *(phụ lục 4 tiết kiệm bằng cách thay thế đèn hiệu quả hơn)*

Để có cơ sở xem xét tính hiệu quả của việc thay thế phải dựa vào thời gian thu hồi vốn đầu tư:

- Thời gian thu hồi vốn:

$$T = V/\Delta C \quad (2.36)$$

2.3. Tổng kết chương

Qua việc phân tích đánh giá hiện trạng sử dụng điện năng của nhà máy cho thấy: các dây chuyền sản xuất khai thác chưa hiệu quả chạy non tải, phần lớn các thiết bị là động cơ KĐB và các thiết bị chiếu sáng sử dụng hiệu suất không cao.

Tác giả định hướng giải pháp bù phân tán công suất phản kháng, giải pháp biến tần điều chỉnh tốc độ động cơ, thay thế các thiết bị chiếu sáng hiệu quả để tiết kiệm điện năng cho nhà máy... Tuy nhiên các giải pháp này có thực hiện được hay không còn phụ thuộc vào tính khả thi về mặt kinh tế, điều kiện của đơn vị sản xuất. Trong chương 3 tác giả sẽ đề cập đến các vấn đề này.

CHƯƠNG 3

TÍNH TOÁN HIỆU QUẢ KINH TẾ THỰC HIỆN CÁC GIẢI PHÁP TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG CHO NHÀ MÁY XI MĂNG CTCP CONSTREXTIM BÌNH ĐỊNH

3.1. Tính toán hiệu quả kinh tế khi dùng giải pháp bù công suất phản kháng cho các động cơ công suất lớn

3.1.1. Tính toán kinh tế khi dùng giải pháp bù

Bảng 3.1 Danh mục thiết bị áp dụng giải pháp bù công suất phản kháng

T T	Tên thiết bị	Các thông số kỹ thuật						Số lượng
		P (kW)	Cosφ	□ %	U _{dm} (V)	I _{dm} (A)	n (v/p)	
1	Động cơ máy búa roto	75	0.84	86	380	142/82	970	1
2	Động cơ máy nghiền 16T/h	500	0.88	92	6000	106/61	970	1
3	Động cơ máy nghiền 15T/h	430	0.86	92	6000	81/47	730	1
4	Động cơ máy lọc bụi tĩnh điện	18,5	0.83	89	380	34/19,6	2900	4
5	Động cơ máy xúc lật TCM	40	0.83	91	380	75/43	1450	1
6	Động cơ máy phân ly	30	0,85	88	380	55,8/32,2	980	2

3.1.1.1 Các công thức tính toán

3.1.1.2 Tính toán cụ thể cho các động cơ

Bảng 3.8 Tổng hợp lắp đặt bộ tụ cho 10 động cơ

TT	Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
1	Tổng dung lượng các bộ tụ bù	kVAr	364
2	Điện năng tiêu thụ trong 1 năm	kWh	9.312.212
3	Điện năng tiết kiệm được trong 1 năm	kWh	120.557
4	Giá điện 1 kWh	VNĐ	1.068
5	Số tiền tiết kiệm được trong 1 năm	VNĐ	128.754.662
6	Đầu tư mua bộ tụ bù	VNĐ	43.200.000
7	Lượng khí CO ₂ thải ra môi trường giảm	Tấn	75,47
8	Thời gian hoàn vốn	Tháng	4

Nhận xét: Tổng dung lượng các bộ tụ có dung lượng 364 (kVAr) điện năng tiết kiệm được trong 1 năm là 9.312.212 (kWh) tương ứng với số tiền tiết kiệm được 128.754.662 (VNĐ). Số tiền đầu tư cho mua thiết bị và lắp đặt là 43.200.000 (VNĐ). Lượng khí CO₂ thải ra môi trường là 75,47 (tấn). Thời gian thu hồi 4 tháng.

Như vậy khi dùng giải pháp bù để nâng cao hệ số công suất đem lại hiệu quả kinh tế và góp phần cải thiện môi trường.

3.1.2. Đánh giá hiệu quả kinh tế khi dùng giải pháp bù

Dùng giải pháp bù CSPK cho các động cơ KĐB công suất lớn đối với nhà máy lượng vốn đầu tư ban đầu không lớn lắm, thời gian thu

hồi vốn nhanh, chi phí cho vận hành bảo dưỡng không đáng kể. Hiệu quả khi dùng giải pháp này đem lại:

- Hệ số công suất được nâng lên, giảm được tổn thất công suất và điện áp.

- Tăng được khả năng truyền tải đường dây và trạm biến áp, đồng thời giảm được điện năng tiêu thụ và góp phần cải thiện ô nhiễm môi trường.

- Điện năng tiết kiệm được trong 1 năm là 120.557 (kWh) tương ứng với số tiền tiết kiệm được 128.754.662 (VNĐ). Số tiền đầu tư cho mua thiết bị và lắp đặt là 43.200.000 (VNĐ). Như vậy nếu trừ đi chi phí đầu tư ban đầu thì lợi nhuận mang về sau một năm là 85.554.662 (VNĐ).

3.2. Tính toán hiệu quả kinh tế khi dùng biến tần cho hệ thống quạt, bơm nước, máy nén khí

3.2.1. Tính toán kinh tế khi dùng giải pháp biến tần

Bảng 3.9 Danh mục thiết bị áp dụng giải pháp dùng biến tần

T T	Tên thiết bị	Các thông số kỹ thuật						Số lượng
		P (kW)	Cosφ	□ %	U _{dm} (V)	I _{dm} (A)	n (v/p)	
1	Động cơ bơm nước làm mát	18,5	0.83	89	380	34/19,6	2900	2
2	Động cơ quạt hút đẩy liệu cụm đóng bao	11	0.83	80	380	39,2/22,6	970	1
3	Động cơ khí nén	11	0.83	87.5	380	38/22	1450	1

3.2.1.1. Các công thức tính toán [13, tr. 59-62]

3.2.1.2. Tính toán cụ thể cho các động cơ

Bảng 3.13 Tổng hợp kết quả tính toán giải pháp biến tần cho 4 động cơ

TT	Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
1	Công suất định mức tổng các động cơ	kW	59
2	Điện năng tổng các động cơ khi chưa dùng bộ biến tần trong 1 năm	kWh	402.393,18
3	Điện năng tổng các động cơ khi dùng bộ biến tần trong 1 năm	kWh	335.092,22
4	Điện năng tổng các động cơ tiết kiệm được trong 1 năm	kWh	50.546,35
5	Giá điện 1 kWh	VNĐ	1.068
6	Tổng số tiền tiết kiệm được trong 1 năm	VNĐ	53.983.501,48
7	Tổng số tiền đầu tư mua, lắp đặt biến tần và 10% VAT	VNĐ	88.749.584
8	Tổng lượng khí CO ₂ thải ra môi trường giảm	tấn	31,59
9	Thời gian hoàn vốn chung	năm	1,64

Nhận xét:

- Giải pháp biến tần cho 4 động cơ có tổng công suất 59 (Kw), điện năng tiêu thụ tổng các động cơ trước khi dùng giải pháp biến tần là 402.393,18(kWh) và sau khi dùng giải pháp biến tần và 335.092,22 (kWh).

- Điện năng tiết kiệm được khi dùng giải pháp biến tần là 50.546,35 kWh, tương ứng với số tiền tiết kiệm được 53.983.501,48 (VNĐ).

- Vốn đầu tư cho giải pháp này là 88.749.584 (VNĐ), thời gian thu hồi vốn 1,64 (năm), đồng thời lượng CO₂ thải ra môi trường giảm 31,59 (tấn).

3.1.2. Đánh giá hiệu quả kinh tế khi dùng giải pháp biến tần

Với giải pháp dùng biến tần công nghệ Inverter biến tần được tích hợp nhiều chức năng bảo vệ quá dòng, quá áp, điều chỉnh ổn định tốc độ. Đặc biệt biến tần có mô đun mở rộng kết nối với máy tính điều khiển không cần qua PLC tốn kém. Hơn nữa biến tần được trang bị thêm các thiết bị cảm biến, chống nhiễu. Dùng biến tần đem lại lợi ích sau:

- Hiệu suất làm việc của động cơ cao, hệ số công suất của động cơ được cải thiện, quá trình dừng và hãm động cơ êm dịu chính xác.
- Hệ thống kết nối được máy tính thuận lợi cho việc thao tác, vận hành cũng như xử lý và dự đoán sự cố.
- Tiết kiệm điện năng một cách hiệu quả trong quá trình khởi động vận hành. Với nhà máy xi măng của công ty điện năng tiết kiệm được 50.546,35 (kWh/năm) tương ứng với số tiền là 53.983.501,48 (VNĐ). Đồng thời lượng CO₂ thải ra môi trường giảm được 31,59 (tấn/năm).
- Như vậy với vốn đầu tư ban đầu 62.001.016 (VNĐ) thì sau thời gian 1,64 năm sẽ thu hồi vốn đầu tư.

Tuy nhiên vấn đề hạn chế của giải pháp này giá thành biến tần khá cao nên thời gian thu hồi vốn chậm, do vậy tùy điều kiện cụ thể của nhà máy mà chọn phương án đầu tư sao cho phù hợp.

3.3. Tính toán hiệu quả kinh tế khi dùng đèn hiệu suất cao cho hệ thống chiếu sáng

3.3.1. Tính toán kinh tế khi dùng đèn hiệu suất cao

3.3.1.1. Các công thức tính toán

3.3.1.2. Tính toán cụ thể cho hệ thống chiếu sáng

Bảng 3.15 Danh mục thiết bị chiếu sáng áp dụng để thay thế đèn tiết kiệm

TT	Khu vực	Số lượng	Loại đèn	Các thông số kỹ thuật		
1	Nhà nghiền	40	Sợi đốt	300W	220V/50Hz	3.700lm
2	Nhà đóng bao	20	Sợi đốt	200W	220V/50Hz	2.250lm
3	Cụm phụ gia	08	Sợi đốt	200W	220V/50Hz	2.250lm
4	Cụm clinker	10	Sợi đốt	300W	220V/50Hz	2.250lm
5	Nhà kho xi măng	20	Huỳnh quang	40W	220V/50Hz	2.600lm
6	Phòng điều khiển trung tâm	20	Huỳnh quang	40W	220V/50Hz	2600lm
7	Khu văn phòng	40	Huỳnh quang	40W	220V/50Hz	2.600lm

Bảng 3.19 Tổng hợp giải pháp thay thế đèn hiệu suất cao cho hệ thống chiếu sáng

TT	Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
1	Tổng công suất đèn cũ được thay thế	kW	24,76
2	Tổng công suất đèn mới để thay thế	kW	7,64
3	Thời gian sử dụng đèn cũ được thay thế trong 1 năm	h	4.320
4	Tổng điện năng tiêu thụ của đèn cũ trong 1 năm	kWh	106.963
5	Tổng điện năng tiêu thụ của đèn mới trong 1 năm	kWh	33.005
6	Điện năng tiết kiệm được trong 1 năm	kWh	73.958
7	Giá điện 1 kWh	VNĐ	1.068
8	Tổng số tiền tiết kiệm được trong 1 năm	VNĐ	78.987.571
9	Tổng số tiền đầu tư mua và 20% phí lắp đặt đèn	VNĐ	29.887.200
10	Tổng lượng khí CO ₂ thải ra môi trường giảm	tấn	46,224
11	Thời gian hoàn vốn chung giải pháp	tháng	5

Nhân xét:

- Giải pháp đèn hiệu suất cao cho hệ thống chiếu sáng, điện năng tiêu thụ tổng các các trước khi dùng giải pháp là 106.963 (kWh) và sau khi dùng giải pháp là 33.005 (kWh).

- Điện năng tiết kiệm được khi dùng giải pháp là 73.958 (kWh), tương ứng với số tiền tiết kiệm được 78.987.571 (VNĐ).

- Vốn đầu tư cho giải pháp này là 29.887.200 (VNĐ), thời gian thu hồi vốn 5 (tháng), đồng thời lượng CO₂ thải ra môi trường giảm 46,224 (tấn), góp phần giảm ô nhiễm môi trường.

Như vậy giải pháp này áp dụng cho cho hệ thống chiếu sáng là phù hợp mang lại hiệu quả kinh tế cao. Góp phần cải thiện môi trường và giảm suất tiêu hao trên 1 tấn sản phẩm xi măng.

3.3.2. *Đánh giá hiệu quả kinh tế khi dùng đèn hiệu suất cao*

Giải pháp dùng đèn hiệu suất cao để thay thế đèn hiệu suất thấp để tiết kiệm điện năng mang lại lợi ích sau:

- Vốn đầu tư cho giải pháp này 29.887.200 (VNĐ) sẽ tiết kiệm được 73.958 (kWh) tương ứng với số tiền 78.987.571 (VNĐ) trong 1 năm. Như vậy nếu trừ đi chi phí đầu tư sẽ lợi nhuận đem lại sau 1 năm 49.100.371 (VNĐ).

- Tuổi thọ đèn thay thế cao hơn đèn cũ đang sử dụng nhiều, nên giảm được chi phí đầu tư cho việc thay thế nhiều lần như đèn hiệu suất thấp. Góp phần cải thiện hiệu quả ánh sáng và mang lại tính thẩm mỹ so với dùng đèn hiệu suất thấp.

- Giải pháp góp phần cải thiện môi trường, hằng năm giảm được lượng CO₂ thải ra là 46,224 (tấn), tức là giảm đi chi phí mà xã hội bỏ ra do các bệnh tật vì ô nhiễm môi trường.

3.4 Tổng hợp các giải pháp bù, biến tần, đèn hiệu suất cao

Từ các số liệu tổng hợp ở bảng 3.8; bảng 3.13 và bảng 3.19 ta có kết quả tổng hợp chung của các giải pháp ở bảng 3.20

Bảng 3.20 Tổng hợp các giải pháp bù, biến tần và đèn hiệu suất cao

T T	Diễn giải	Đơn vị	Giải pháp bù	Giải pháp biến tần	GP đèn hiệu suất cao	Tổng hợp
1	ĐNTT trong 1 năm	MWh	9.312,21	402,39	106,96	9.821,57
2	ĐNTK trong 1 năm	MWh	120,56	50,55	73,96	245,06
3	Giá điện 1kWh	VNĐ	1.068	1.068	1.068	1.068
4	Số tiền tiết kiệm trong 1 năm	tr.VNĐ	128,75	53,98	78,99	261,73
5	Vốn đầu tư	tr.VNĐ	43,200	88,750	29,887	161,84
6	Lượng khí CO ₂ thải ra môi trường giảm	Tấn	75,35	31,59	46,22	153,16
7	Thời gian hoàn vốn chung giải pháp	tháng	4,00	19,68	5,00	7,4

Nhận xét:

- Qua kết quả tổng hợp các giải pháp bù, biến tần và đèn hiệu suất cao ở bảng 3.20 cho ta cách nhìn nhận khả quan về tính hiệu quả về kinh tế và môi trường, mà các giải pháp tiết kiệm điện năng mang lại. Cụ thể các giải pháp này đã tiết kiệm được 245,06 (MWh) tương ứng với số tiền tiết kiệm được hàng năm là 261,73 (triệu VNĐ), trong khi đó số tiền đầu tư ban đầu là 161,84 (triệu VNĐ). Như vậy chỉ cần 7,4

tháng sau khi đưa vào áp dụng sẽ thu hồi lại vốn và sau một năm lợi nhuận mang về 99,89 triệu (VNĐ). Đồng thời lượng CO₂ thải ra môi trường giảm được 153,16 (tấn) góp phần cải thiện môi trường.

- Nếu giả sử ta áp dụng các giải pháp bù, biến tần và đèn hiệu suất cao cho nhà máy năm 2010, thì điện năng tiêu thụ từ 3.820.832 (kWh) chỉ còn 3.575.772 (kWh) và suất tiêu hao điện năng trên 1 tấn xi măng là 36,37 (kWh/tấn).

3.5. Phân tích hiệu quả tài chính

Để phân tích hiệu quả tài chính ta phải qui giá trị đồng tiền về giá trị hiện tại, sau đó so sánh tỉ số giữa giá trị lợi nhuận B_{qd} và chi phí C cùng ở thời điểm hiện tại. Nếu tỉ số này lớn hơn hoặc bằng 1 thì phương án hay dự án khả thi [10], [11].

Với tuổi thọ của thiết bị T năm và hệ số chiết khấu r ta có giá trị hiện B qui về hiện tại:

$$B_{qd} = \frac{1 - (1 + r)^{-T}}{r} \quad (3.1)$$

Trong đó: B_{qd} là giá trị hiện tại, B là giá trị chưa qui đổi, r là hệ số chiết khấu.

Với tuổi thọ trung bình các thiết bị 6 năm và hệ số chiết khấu 15%, ta áp dụng công thức (3.18) để tính hiệu quả tài chính:

- Chi phí đầu tư đã ở giá trị hiện tại $C = 161.840.000$ (VNĐ).

- Lợi ích:

+ Số tiền tiết kiệm hàng năm $B = 261.730.000$ (VNĐ).

+ Tổng tiền tiết kiệm 6 năm qui về hiện tại B_{qd}

$$B_{qd} = 261.730.000 * \frac{1 - (1 + 0,15)^{-6}}{0,15} = 990.512.655,5 \quad (\text{VNĐ})$$

Đánh giá về kinh tế :

+ Giá trị dòng tiền thực :

$$A = B_{qd} - C$$

$$= 990.512.655,5 - 161.840.000 = 828.672.655,5 \text{ (VNĐ)}.$$

+ Tỷ lệ lợi nhuận trên chi phí: $B_{qd} / C = 6,12$ (lần).

Qua phân tích trên cho thấy lợi ích thu được lớn hơn chi phí bỏ ra để thực hiện giải pháp là 6,12 (lần). Điều này chứng tỏ hiệu quả về kinh tế mà giải pháp đem lại khả thi.

3.6. Tổng kết chương

Trong chương 3 tác giả tập trung tính toán hiệu quả kinh tế thực hiện các giải pháp tiết điện năng cho nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định. Cụ thể là giải pháp nâng cao hệ số công suất cho các động cơ công suất lớn, giải pháp dùng biến tần để điều chỉnh tốc độ động cơ KĐB (động cơ quạt, động cơ bơm, động cơ khí nén) và giải pháp dùng đèn hiệu suất cao (cho hệ thống chiếu sáng).

Với giải pháp bù mang lại các yếu tố tích cực về mặt kỹ thuật như: Hệ số công suất được nâng lên 0,95 giảm được tổn thất công suất và điện năng 120,56 (MWh), tăng khả năng tải đường dây và trạm biến áp.

Với giải pháp biến tần điều chỉnh tốc độ động cơ KĐB mang lại các yếu tố tích cực về mặt kỹ thuật như: Hiệu suất làm việc của động cơ được nâng cao, quá trình khởi động và dừng êm dịu, do đó giúp cho tuổi thọ các bộ phận cơ được nâng cao. Giảm được tổn thất điện năng 50,55 (MWh).

Với giải pháp dùng đèn hiệu suất cao mang lại các yếu tố tích cực như hiệu quả ánh sáng của đèn tăng nên độ rọi cũng tăng, tuổi thọ của đèn tăng giảm được chi phí sửa chữa thay thế. Đồng thời với giải pháp này cũng tiết kiệm điện năng 73,96 (MWh) và góp phần cải thiện và bảo vệ môi trường.

Qua kết quả tính toán nếu áp dụng các giải pháp sẽ mang lại lợi ích không nhỏ cho nhà máy mỗi năm đó là: điện năng tiết kiệm được 245,06 (MWh), giảm lượng khí CO₂ thải ra môi trường giảm được 153,16 (tấn) và góp phần cải thiện và bảo vệ môi trường.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sử dụng năng lượng hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả là vấn đề mang tính thời sự hiện nay. Vấn đề này không chỉ ở Việt Nam mà các nước trên thế giới đều quan tâm, đặc biệt là trước nguy cơ các nguồn năng lượng hóa thạch ngày càng cạn kiệt. Với ngành sản xuất xi măng là một trong các ngành công nghiệp tiêu thụ năng lượng lớn và chủ yếu là năng lượng điện. Tuy nhiên việc sử dụng năng lượng điện ở các hộ tiêu thụ này chưa thực sự hiệu quả và hợp lý, cho nên dẫn đến gây lãng phí năng lượng điện. Xuất phát từ vấn đề này, tác giả đã nghiên cứu các giải pháp tiết kiệm điện năng cho nhà máy sản xuất xi măng, và cụ thể thể là nhà máy xi măng CTCP Constrexim Bình Định.

Qua nghiên cứu tình hình thực tế tại nhà máy, tác giả nhận thấy vấn đề như sau:

Việc sử dụng năng lượng hiện tại: Mặc dù các dây chuyền sản xuất được cải tiến và nâng cấp từ chu trình hở sang chu trình kín, nhưng nhìn chung vẫn còn lạc hậu. Các thiết bị điện đặc biệt là động cơ đa số có xuất xứ từ Trung Quốc và Việt Nam thế hệ cũ với hiệu suất thấp, nên gây lãng phí điện năng lớn và không hiệu quả. Xét riêng đối với năm 2010 điện năng tiêu thụ 3.820.832 (kWh) tương ứng với suất tiêu hao điện năng 38,86 (kWh/tấn) xi măng, cao so với suất tiêu

hao điện năng mặt bằng chung các nhà máy xi măng 36 (kWh/tấn) xi măng.

Cơ hội: Luận văn đã đề xuất các giải pháp tiết kiệm điện năng cho nhà máy: thay thế động cơ tiêu chuẩn hiệu suất bằng động cơ có hiệu suất cao, giảm mức non tải và tránh động cơ quá tải; chọn công suất động cơ phù hợp với tải làm việc thường xuyên thay đổi, nâng cao chất lượng sửa chữa động cơ điện; điều chỉnh hệ số công suất động cơ bằng cách lắp thêm tụ bù, chọn đèn có hiệu suất cao và đặc biệt là điều chỉnh tốc độ động cơ bằng biến tần. Nếu các giải pháp được áp dụng lợi ích trong việc tiết kiệm điện năng mang lại cho nhà máy sẽ giảm được nhu cầu điện năng và góp phần bảo vệ môi trường. Cụ thể là:

- Tổng lượng điện tiết kiệm hàng năm là 245,06 (MWh) tương ứng với số tiền 261,73 triệu (VNĐ). Nếu áp dụng các giải pháp bù, biến tần và đèn hiệu suất cao cho năm 2010 thì điện năng tiêu thụ từ 3.820.832 (kWh) chỉ còn 3.575.772 (kWh) và suất tiêu hao điện năng trên 1 tấn xi măng là 36,37 (kWh/tấn).

- Lượng CO₂ thải ra môi trường giảm được 153,16 (tấn), góp phần cải thiện môi trường, giảm được hiệu ứng nhà kính.

- Những kết quả nghiên cứu tại nhà máy xi măng CTCP Constrextim Bình Định có thể nhân rộng áp dụng cho một số nhà máy khác, cho các cơ sở công nghiệp trên địa bàn Bình Định. Điện năng tiêu thụ nhà máy giảm do đó giảm nhu cầu về công suất và nhu cầu về điện, góp phần an ninh năng lượng Quốc gia, đồng thời có ý nghĩa rất lớn trong việc thực hiện Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

Bên cạnh đó để tiết kiệm năng lượng cho nhà máy được bền vững tác giả kiến nghị như sau:

- Hoạt động tiết kiệm năng lượng của nhà máy phải duy trì suốt trong quá trình sản xuất, có chính sách phù hợp trong việc sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

- Cần có các giải pháp đối với việc cải tiến hệ thống nghiền bi thành hệ thống nghiền con lăn đứng, để tăng tốc độ nghiền và chất lượng xi măng cao hơn. Cải tiến hệ thống lọc bụi tĩnh điện dạng túi thành hệ thống lọc bụi phun xung khí để thu gom lượng bụi xi măng hiệu quả hơn cũng như giảm ô nhiễm môi trường. Các giải pháp này sẽ giúp cho quá trình sản xuất tăng năng suất, giảm điện năng tiêu thụ trên một tấn sản phẩm xi măng. Tuy nhiên với thời gian khả năng hạn chế, nên tác giả chưa tiến hành khảo sát và nghiên cứu các giải pháp này. Nếu giải pháp này được nghiên cứu chắc chắn mang lại hiệu quả kinh tế cũng như việc sử dụng năng lượng điện tiết kiệm và hiệu quả cho nhà máy.