

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



**ISO 9001:2015**

**NGHIÊN CỨU VÀ TÌM HIỂU MỘT SỐ GIẢI PHÁP TIẾT KIỆM ĐIỆN  
NĂNG Ở VIỆT NAM - ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP TIẾT KIỆM  
ĐIỆN NĂNG TRONG CÁC NHÀ MÁY XI MĂNG**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY  
NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

**HẢI PHÒNG - 2018**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



**ISO 9001:2015**

**NGHIÊN CỨU VÀ TÌM HIỂU MỘT SỐ GIẢI PHÁP TIẾT KIỆM  
ĐIỆN NĂNG Ở VIỆT NAM - ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP TIẾT  
KIỆM ĐIỆN NĂNG TRONG CÁC NHÀ MÁY XI MĂNG**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY**

**NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên: Nguyễn Hữu Minh

Người hướng dẫn: Th.S Đỗ Thị Hồng Lý

**HẢI PHÒNG - 2018**

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam

**Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc**

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

## **NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

Sinh viên : Nguyễn Hữu Minh – MSV : 1613102001

Lớp : ĐCL1001- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài : “Nghiên cứu và tìm hiểu một số giải pháp tiết kiệm điện năng ở Việt Nam. Đề xuất một số giải pháp tiết kiệm điện năng trong các nhà máy xi măng”



## CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên :  
Học hàm, học vị :  
Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng  
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên :  
Học hàm, học vị :  
Cơ quan công tác :  
Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2018.  
Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2018

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N  
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N  
Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Nguyễn Hữu Minh

Th.S Đỗ Thị Hồng Lý

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2018

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGUYỄN TRẦN HỮU NGHỊ





## LỜI MỞ ĐẦU

Cùng với sự phát triển của khoa học thì điện năng là nguồn năng lượng hết sức quan trọng đối với mọi lĩnh vực. Nước ta đang trong thời hội nhập nên điện năng góp một phần đáng kể đối với sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước. Tiết kiệm nói chung và tiết kiệm điện nói riêng là vấn đề Quốc sách, phải thực hiện lâu dài trong suốt quá trình tiêu thụ điện, chứ không phải chỉ thực hiện vào lúc thiếu điện. Để cho việc thực hiện tiết kiệm điện trong các cơ quan, công sở có hiệu quả lâu dài và ổn định, cần phải thực hiện các giải pháp về kỹ thuật và hành chính.

Trước những yêu cầu thực tiễn khách quan trên, đề tài tốt nghiệp:  
**“Nghiên cứu và tìm hiểu một số giải pháp tiết kiệm điện năng ở Việt Nam. Đề xuất một số giải pháp tiết kiệm điện năng trong các nhà máy xi măng”** do cô giáo Thạc sỹ Đỗ Thị Hồng Lý hướng dẫn đã được thực hiện.

Đề tài gồm các nội dung sau:

Chương 1. Tầm quan trọng của việc tiết kiệm điện năng.

Chương 2. Tình hình tiết kiệm điện năng ở Việt Nam.

Chương 3. Đề xuất một số giải pháp tiết kiệm điện năng trong nhà máy xi măng



## CHƯƠNG 1.

# TẦM QUAN TRỌNG CỦA VIỆC TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG

### 1.1.KHÁI QUÁT CHUNG

Điện năng là nguồn năng lượng được sử dụng rộng rãi nhất trong các ngành kinh tế quốc dân, là tiền đề cho sự phát triển của đất nước. Ngày nay, nền kinh tế nước ta đang phát triển mạnh mẽ, đời sống nhân dân cũng được nâng cao, nên nhu cầu sử dụng điện năng trong các lĩnh vực nông nghiệp, công nghiệp, dịch vụ và sinh hoạt tăng trưởng không ngừng.

Hiện nay, hầu hết các nguồn tài nguyên thiên nhiên như dầu mỏ, khí đốt, than đá...là nguồn nhiên liệu để sản xuất ra điện năng ngày càng trở nên khan hiếm do khai thác, sử dụng không hợp lý. Mặt khác, do điều kiện kinh tế kỹ thuật của nước ta chưa phát triển mạnh nên các nhà máy phát điện chưa đáp ứng nhu cầu sử dụng điện năng, đặc biệt vào mùa hè, do nước sông cạn nên các nhà máy thủy điện không phát hết công suất tối đa, cộng với tình hình sử dụng điện năng lãng phí tại các hộ tiêu thụ, quan niệm “Cứ dùng điện thoải mái nếu đủ sức trả tiền” đã thấm sâu vào nếp nghĩ của người dân cộng với việc sử dụng các máy móc thiết bị không đạt chuẩn chỉ tiêu kỹ thuật, đã quá thời hạn sử dụng gây hao tổn điện năng góp phần rất lớn dẫn đến tình trạng thiếu điện nghiêm trọng. Thiếu điện - dẫn tới phải luân phiên cắt điện tại nơi tiêu thụ làm ngưng trệ việc sản xuất gây tổn hao rất lớn về kinh tế, đồng thời sinh hoạt của người dân gặp nhiều khó khăn, nhất là trong mùa hè - với tình trạng nắng, nóng ngày càng gay gắt như hiện nay.

Trước tình hình đó việc thực hiện “ *Tiết kiệm điện năng*” đã trở thành vấn đề hết sức nóng bỏng và cấp thiết đòi hỏi sự quan tâm, ý thức, và quyết tâm của các nhà máy, xí nghiệp doanh nghiệp, các hộ dùng điện...Sự căng thẳng và gia tăng giá nhiên liệu trong cân bằng năng lượng, lại càng khẳng định nhiệm vụ to lớn của việc thực hiện tiết kiệm điện năng. Muốn đưa ra

các giải pháp tiết kiệm điện, chúng ta phải đi nghiên cứu về các nguyên nhân gây tổn thất điện năng mà trong quá trình sử dụng và quản lý điện gây ra.

## 1.2. CÁC NGUYÊN NHÂN GÂY TỔN THẤT ĐIỆN NĂNG.

### 1.2.1. Tổn thất do kỹ thuật.

#### 1.2.1.1. Trong nhà máy phát điện.

##### \* Chất lượng điện kém được thể hiện bởi:

Độ lệch điện áp ( $qU$ ) là độ chênh lệch giữa điện áp thực tế  $U$  và điện áp định mức  $U_{dm}$  với điều kiện là tốc độ biến thiên của điện áp nhỏ hơn 1%  $U_{dm}$ /giờ.

$$qU = \frac{U - U_{dm}}{U_{dm}} \cdot 100\%$$

Độ dao động điện áp ( $\Delta U$ ) là tốc độ biến thiên từ  $U_{max}$  đến  $U_{min}$ .

$$\Delta U = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{dm}} \cdot 100\%$$

Độ dao động điện áp phải nhỏ hơn 1%.

\***Độ tin cậy cung cấp điện:** điện năng không được cung cấp liên tục thì một hệ thống điện như vậy không những không đưa lại hiệu quả kinh tế mà còn gây thiệt hại lớn cho nền kinh tế quốc dân.

#### 1.2.1.2. Trên đường dây truyền tải điện năng.

##### \* *Do điện trở và điện dung trên đường dây truyền tải.*

Để truyền tải điện năng từ nhà máy phát điện đến các nơi tiêu thụ ta phải sử dụng dây dẫn truyền tải, nên một phần điện năng bị tiêu hao do đốt nóng dây dẫn, do tạo ra các trường điện từ và các hiệu ứng khác. Vì bản thân dây dẫn luôn tồn tại một giá trị điện trở và điện kháng nào đó nên khi có dòng điện chạy qua chúng, bao giờ cũng có một tổn thất nhất định về công suất tác dụng  $\Delta P = 3I^2R$  và công suất phản kháng  $\Delta Q = 3I^2X$ . Như vậy một phần điện năng đã biến thành nhiệt năng toả ra môi trường.

##### \* *Chế độ sử dụng và bù công suất không cân bằng.*

Chúng ta biết rằng bù công suất phản kháng là một giải pháp rất hữu hiệu để giảm tổn thất điện năng. Tuy nhiên trong thực tế phần lớn các thiết bị này không được trang bị các cơ cấu tự động điều chỉnh, nên thường dẫn đến hiện tượng không cân bằng công suất phản kháng. Hiện tượng bù thừa thường xảy ra khi phụ tải thấp, khi đó không những tổn thất điện năng không giảm mà ngược lại. Thêm vào đó hiện tượng bù thừa còn dẫn đến sự quá áp ở một số điểm nút của mạng điện, làm giảm chất lượng điện và đôi khi gây hậu quả nghiêm trọng đối với các thiết bị điện.

***\* Hệ thống đường dây truyền tải điện năng kém.***

Nước ta trước kia là một nước nông nghiệp lạc hậu, mới bước vào thời kỳ công nghiệp hoá - hiện đại hóa đất nước. Để phục vụ cho sự nghiệp đổi mới này chúng ta cần phải có một hệ thống cung cấp điện lớn mạnh, đảm bảo cung cấp đầy đủ, an toàn nhu cầu tiêu thụ điện nhưng trên những hệ thống dây cũ chưa được thay thế thì so với nhu cầu cần truyền tải điện năng chúng không đảm bảo yêu cầu. Các đường dây đó đã quá cũ nát và tiết diện quá nhỏ... vì vậy chất lượng truyền tải kém.

Đồng thời, ở các vùng nông thôn, miền núi khi đời sống người dân còn thấp, họ tận dụng các đoạn dây thừa nối lại để sử dụng... làm chất lượng điện áp giảm sút, nhiều khi gây ra hiện tượng phóng điện giữa các mối nối... làm tổn thất khá nhiều điện năng.

***\* Do rò điện.***

Chúng ta nhận thấy rằng, hệ thống các đường dây điện của ta quá cũ nát, cách bố trí đi dây nhiều nơi chưa hợp lý, hệ thống cột, xà, sứ cách điện... chưa đảm bảo chất lượng. Nước ta là một nước có khí hậu thay đổi thất thường, chính vì thế mà nó làm cho các hệ thống trên càng dễ hỏng hóc và gây ra nhiều sự cố. Chính những thiết bị không đảm bảo yêu cầu đó gây ra rò điện làm tổn thất rất nhiều điện năng, đồng thời những sự cố trên đường

dây, hành lang đường dây điện không đảm bảo (cây cối mọc cao chạm vào đường dây điện) cũng làm tổn hao điện năng rất nhiều.

**\* Do tổn thất vàng quang điện.**

Hiện tượng vàng quang điện là hiện tượng khi thời tiết ẩm ướt, dưới tác dụng của cường độ điện trường (E) đủ lớn, không khí xung quanh bị ôxi hoá và trở nên dẫn điện.

Vàng quang điện gây ra tổn thất điện năng, khi điện áp đường dây lớn hơn điện áp tới hạn (điện áp tới hạn là điện áp phát sinh vàng quang điện) thì xuất hiện vàng quang điện.

Thông thường khi điện áp  $U \geq 110$  (KV) thì mới có thể tính được tổn thất vàng quang điện.

$$\Delta P_{vq} = U^2 \times g_0$$

$g_0$ : điện dẫn của 1 km chiều dài đường dây.

**1.2.1.3. Trên trạm biến áp.**

Ta đã biết cấu tạo chung của máy biến áp gồm hai phần chính là cuộn dây và lõi thép nên trong quá trình truyền tải năng lượng qua máy biến áp, một phần công suất tác dụng và công suất phản kháng bị tiêu hao trong máy, đó chính là tổn hao đồng trên điện trở của các dây quấn sơ cấp và dây quấn thứ cấp và tổn hao sắt từ trong lõi thép do dòng điện xoáy và do từ trễ, ngoài ra còn kể đến tổn hao do dòng điện xoáy trên vách thùng dầu và các bu lông lắp ghép. Tổn thất công suất trong máy biến áp gồm hai phần chính: Phần không đổi và phần thay đổi.

$$\text{Phần tổn thất không đổi } \Delta S_{Fe} = \Delta P_{Fe} + j\Delta Q_{Fe}$$

không liên quan đến phụ tải của máy mà phụ thuộc vào từ thông chính. Tổn hao này phụ thuộc vào đặc tính của thép như suất tổn hao trong lá thép, từ cảm trong lá thép, bề dày và khối lượng của thép. Đó cũng chính là tổn thất khi công suất đưa ra phía thứ cấp máy biến áp, bằng không nếu ta bỏ qua tổn hao trên công suất tổn hao điện trở dây quấn sơ cấp do dòng không tải nhỏ và lúc đó toàn bộ công suất tổn hao được coi là tổn hao sắt từ trong lõi thép. Vì

vậy tổn hao sắt từ trong lõi thép được xác định qua thí nghiệm không tải.

Phần tổn thất công suất thay đổi

$$\Delta S_{Cu} = \Delta P_{Cu} + j\Delta Q_{Cu} = 3.I_{nm}^2.R + j.\frac{U_{nm}\%.S_{dm}}{100}$$

$U_{nm}\%$ : Số phần trăm điện áp rơi trên cảm kháng của cuộn dây của máy biến áp khi làm thí nghiệm ngắn mạch.

$I_{nm}$ : Dòng điện ngắn mạch.

R: Điện trở cuộn dây máy biến áp.

Thành phần này thay đổi theo dòng điện và công suất phụ tải của máy biến áp. Nó là phần tổn hao trên điện trở dây quấn sơ cấp và dây quấn thứ cấp máy biến áp. Tổn thất này phụ thuộc vào tiết diện dây, điện trở suất và chiều dài dây, dòng điện phụ tải. Khi phụ tải tăng thì tổn thất này cũng tăng lên. Khi phụ tải là định mức, tổn thất công suất tác dụng trong cuộn dây máy biến áp sẽ là định mức và bằng tổn thất công suất tác dụng lúc làm thí nghiệm ngắn mạch. Còn tổn thất công suất phản kháng trong cuộn dây của máy biến áp lấy bằng tổn thất tản từ.

#### **1.2.1.4. Trong các hộ tiêu thụ điện.**

*\* Trong các cơ quan công sở hành chính văn phòng.*

Chúng ta biết rằng, hiện nay ở Việt Nam đang còn tồn tại một quan điểm hết sức lệch lạc và cần phải thay đổi cách nghĩ này. Đó là quan điểm sử dụng tài sản của cơ quan một cách thoải mái, trong đó việc sử dụng điện năng cũng vậy. Vì vậy mà hầu hết tình trạng sử dụng điện ở các cơ quan công sở nhà nước là rất lãng phí, nhiều người không có ý thức tiết kiệm: khi đi ra khỏi phòng điều hoà bật không tắt, bóng đèn không tắt, máy tính hầu như bật liên tục dù không dùng...có nhiều người còn mang đồ của gia đình đến cơ quan làm như là quần áo, giặt quần áo...để đỡ tốn tiền điện và nước ở nhà nhưng gây tổn thất cho nhà nước.

Trong quá trình trang bị cơ sở vật chất, máy móc cho cơ quan, mọi người ít để ý đến vấn đề công suất, tình trạng khi đang sử dụng. Điều này dẫn

đến tình trạng non tải khi mua thiết bị có công suất lớn hoặc không ngắt thiết bị trong giờ nghỉ gây tổn thất điện năng.

Bên cạnh đó, ở một số nơi thì đường dây dẫn điện xuống cấp nghiêm trọng mà không tiến hành kiểm tra, xử lý như tình trạng cột, xà sứ xuống cấp nghiêm trọng, các mối nối lâu ngày bị rò điện.

**\* Trong các hộ gia đình.**

Trong thời đại công nghiệp phát triển như ngày nay, đời sống người dân ngày càng được nâng cao lên một cách rõ rệt, song hành với nó là các thiết bị đồ dùng trong từng gia đình ngày càng đầy đủ và tiện nghi, nhất là ở các khu vực thành phố, thị xã...Hầu như ở bất cứ gia đình nào cũng đều có đầy đủ các thiết bị như: máy giặt, điều hoà, tủ lạnh, lò vi sóng, máy vi tính...Khi thu nhập cao, họ sẵn sàng chi trả một khoản tiền điện để cuộc sống của họ nhàn hơn và thoải mái hơn. Vì vậy mà tình trạng sử dụng hơi lãng phí. Điều hoà, tủ lạnh cắm suốt ngày, ngay cả khi không dùng nhiều và thật sự không cần thiết, máy vi tính không sử dụng cũng bật để không. Hơn nữa với hệ thống chiếu sáng vô cùng đa dạng và phức tạp vừa dùng để chiếu sáng, vừa dùng để trang trí cũng gây tốn kém rất nhiều điện năng mà không cần thiết. Nhiều gia đình còn mua các thiết bị quá lớn để trang trí, khi sử dụng không dùng hết công suất gây lãng phí năng lượng điện.

Một phần năng lượng điện tương đối lớn cũng dẫn đến lãng phí mà ta không thể không kể đến đó là hệ thống chiếu sáng dành cho quảng cáo. Số lượng cũng như công suất đèn giành cho mục đích quảng cáo, dịch vụ ngày càng nhiều.

Mạng điện nông thôn hiện nay đang xuống cấp trầm trọng, tổn thất trên đường dây cũ nát là rất lớn. Hệ thống cột, xà, sứ bị nứt, vỡ gây tổn hao nhiều.

**\* Nơi công cộng.**

Hiện trạng nhiều tuyến đường thấp đèn chiếu sáng không hợp lý, nhiều chỗ bố trí quá nhiều đèn, nhiều chỗ đèn thấp sáng suốt cả ngày gây lãng phí điện năng.

Đồng thời trên đường dây truyền tải của nhiều tuyến công cộng, tình trạng dây, cột, sứ cách điện...hết hạn sử dụng, hỏng hóc không chịu sửa chữa, dễ gây sự cố và hao tổn điện năng rất nhiều.

**\* Trong các nhà máy, xí nghiệp.**

Chế độ sử dụng điện không hợp lý làm đồ thị phụ tải thay đổi lớn, sự chênh lệch quá cao giữa phụ tải giờ cao điểm và giờ thấp điểm làm cho chất lượng điện giảm, sự chênh lệch này khiến cho nhà sản xuất phải đầu tư những thiết bị có công suất lớn nhưng thời gian sử dụng công suất cực đại thấp dẫn đến nhiều khi lượng điện tiêu thụ nhiều hơn mức cần thiết gây lãng phí điện năng, động cơ không hoạt động được tới công suất tối đa.

Chế độ làm việc và sự phân bố phụ tải bất hợp lý: Sự phân bố phụ tải và chế độ làm việc ảnh hưởng lớn đến hình dạng của đồ thị phụ tải. Nếu đồ thị phụ tải thay đổi nhiều trong ngày thì sự chênh lệch phụ tải cực đại và phụ tải cực tiểu sẽ rất lớn sẽ dẫn đến sự quá tải ở một số máy móc trong một khoảng thời gian nhất định nhưng lại non tải ở khoảng thời gian khác điều đó làm giảm chất lượng điện năng giảm hệ số công suất ...

Dây chuyền công nghệ sản xuất của nhà máy chưa hiện đại, còn nhiều dây chuyền lạc hậu.

- Do mức tải thay đổi, nên động cơ thường để sử dụng ở mức tải cao nhất gây non tải khi tải của động cơ nhỏ và quá tải khi tải của động cơ lớn. Động cơ hoạt động non tải nhiều gây lãng phí điện ảnh hưởng đến hệ số công suất của máy.
- Thực tế nhà sản xuất luôn chọn động cơ công suất khá lớn so với tiêu thụ thực tế, do phải dự báo phụ tải gia tăng hàng năm nên các

động cơ thường vận hành non tải, lượng điện năng tiêu thụ lớn hơn mức cần thiết gây tổn thất điện.

- Dòng khởi động quá lớn: Khi khởi động cho động cơ điện dòng điện khởi động sẽ lớn hơn dòng định mức nhiều lần, nó làm tăng điện năng tiêu thụ mặc dù thời gian khởi động rất ngắn, ngoài ra nó còn làm cho hệ thống điện mất ổn định như gây ra sụt điện... gây lãng phí điện năng. Dòng khởi động lớn sẽ làm cho động cơ bị sốc về điện, về cơ có thể làm cho cơ cấu nhanh bị hỏng ...
- Thực trạng hiện nay ở một số nhà máy các thiết bị không được trang bị cơ cấu điều chỉnh tự động dung lượng bù công suất phản kháng nên thường dẫn đến hiện tượng không cân bằng công suất phản kháng. Hiện tượng bù thừa xảy ra khi phụ tải thấp khi đó gây tổn thất điện năng. Ngoài ra bù thừa còn dẫn đến hiện tượng quá áp ở một số điểm nút của mạng điện làm giảm chất lượng điện.

Ở các ngành sản xuất công nghiệp như: xi măng, thép, gốm sứ...Ảnh hưởng của các lớp cặn bám trên thành ống lò hơi, thiết bị trao đổi nhiệt...làm tiêu tốn rất nhiều năng lượng.

#### **1.2.1.5. Tổn thất điện năng do sóng hài.**

Sóng hài gây ảnh hưởng đến tất cả các thiết bị điện trên hệ thống điện, làm tăng nhiệt độ trong các thiết bị và ảnh hưởng tới cách điện, làm tăng hao tổn điện năng. Trong một số trường hợp, nó có thể gây hư hỏng thiết bị hay giảm tuổi thọ.

Đối với máy biến áp: Các sóng hài gây ra tổn thất đồng, tổn thất từ thông tản và tổn thất sắt làm tăng nhiệt độ máy biến áp, dẫn đến làm tăng hao tổn điện năng.

Đối với máy điện quay: Các sóng điều hoà cũng làm tăng nhiệt độ và làm giảm hiệu suất, momen của động cơ.



Với các thiết bị khác: Các sóng hài cũng làm tăng nhiệt và tổn thất, ảnh hưởng tới chế độ làm việc bình thường của thiết bị. Sóng hài có thể làm cho cáp bị quá nhiệt, phá hỏng cách điện. Động cơ cũng có thể bị quá nhiệt hoặc gây tiếng ồn và sự dao động của momen xoắn trên rotor dẫn tới sự cộng hưởng cơ khí và gây rung. Tụ điện quá nhiệt và trong phần lớn các trường hợp có thể dẫn tới phá huỷ chất điện môi. Các thiết bị hiển thị sử dụng điện và đèn chiếu sáng có thể bị chập chòn, các thiết bị bảo vệ có thể ngắt điện, máy tính lỗi và thiết bị đo cho kết quả sai.

### **1.2.2. Tổn thất do quản lý.**

#### ***1.2.2.1. Tổn thất do hệ thống tính toán không hoàn chỉnh.***

Trong thực tế cung cấp điện năng tổn thất do việc tính toán cung cấp điện cho một hệ thống điện vẫn còn nhiều, mô hình cung cấp điện của Việt Nam tồn tại khá nhiều cấp điện áp trung gian 6KV, 10KV, 15KV, 22KV, 35KV, [13,125-128], [25,165], [6,21]. Đó là do trước đây Miền Bắc sử dụng chủ yếu là các thiết bị của Liên Xô với các cấp điện áp 6KV, 10KV, 35KV. Các cấp điện áp này được lựa chọn tính toán ở nước bạn nên khi áp dụng một cách máy móc vào nước ta không phù hợp. Ở miền Nam chịu ảnh hưởng của các thiết bị do Mỹ, Nhật, Pháp ... chế tạo với tiêu chuẩn không giống nhau. Làm cho tổn thất trên các thiết bị, lưới điện là rất lớn.

Đại đa số các công ty tư nhân hay các hộ sử dụng điện sinh hoạt khi đi dây không tính toán mà chỉ tự cung cấp lắp đặt đường dây. Làm cho tổn thất tăng lên, khoảng cách từ trạm biến áp tới các phụ tải không thoả mãn điều kiện chuẩn (<0,8 km).

Mô hình quản lý điện năng ở các cơ sở cấp xã tuy có nhiều nhân sự nhưng lại thiếu về mặt kỹ thuật, trình độ còn hạn chế không thể tính toán được cho cả cơ sở mình quản lý. Việc lắp đặt tính toán thiết bị chỉ dựa vào kinh nghiệm là chính chứ không có cơ sở lý thuyết, gây lãng phí khi không

xác định rõ phụ tải và vấn đề tăng trưởng phụ tải hàng năm dẫn đến lựa chọn các thiết bị điện (như máy biến áp hay dây dẫn...) không phù hợp

#### ***1.2.2.2. Do thiết bị đo lường.***

Thiết bị đo đếm điện năng thiếu đồng bộ và không được kiểm định định kỳ, do đó dẫn đến sai số và thất thoát điện năng. Sai số của các thiết bị đo vượt quá giới hạn cho phép. Một trong những sai số rất đáng kể là do các máy biến dòng được lựa chọn không phù hợp với phụ tải, khi khoảng làm việc của máy biến dòng gần với điểm gập của đường đặc tính bão hòa từ thì sai số sẽ rất lớn. Đồng thời, do trình độ của người lắp đặt hạn chế hoặc do có sự thông đồng với khách hàng để đầu nối thiết bị đo sai, nhất là ở vị trí đảo các dây pha và dây trung tính, tạo điều kiện cho việc lấy cắp điện năng không qua công tơ. Trong một số trường hợp, còn có hiện tượng can thiệp bất hợp pháp của người dùng điện, làm sai lệch sơ đồ hoặc làm tăng sai số của công tơ, thậm chí làm công tơ bị hãm hoặc chạy ngược.

#### ***1.2.2.3. Do năng lực của người làm công tác quản lý điện năng.***

Đây cũng là một yếu tố hết sức quan trọng trong việc quản lý điện năng. Sự thiếu hiểu biết, trình độ năng lực của người làm công tác quản lý kém dẫn đến mạng điện của cả một khu vực của cả một hệ thống bị sai sót, nhiều khi gây hậu quả lớn.

Những nhà thầu mua bán điện chỉ tìm cách tăng giá trị lợi nhuận trong công việc kinh doanh mà không để ý đến vấn đề tiết kiệm điện mà chỉ để ý đến các số liệu đã qua biến đổi. Chưa xây dựng biểu giá điện, nhất là biểu giá công suất phản kháng với tác dụng như một công cụ điều tiết hiệu quả chế độ tiêu thụ điện.

#### ***1.2.2.4. Do điện năng được đo nhưng không vào hoá đơn thanh toán và không thu được tiền.***

Nhiều trường hợp, do sơ suất của các cán bộ quản lý không ghi tiền điện vào hoá đơn thanh toán do vậy không thu được tiền. Sai sót này tuy ít

*xảy ra nhưng cũng làm tổn thất lượng điện năng không nhỏ và làm cho công việc kinh doanh ít hiệu quả. Nếu nhiều có thể gây thua lỗ cho đơn vị kinh doanh.*

#### ***1.2.2.5. Do bỏ sót khách hàng và khách hàng ăn cắp điện.***

*Tình trạng vi phạm sử dụng điện còn nhiều, kể cả câu móc điện bất hợp pháp, nhất là ở khu vực các thành phố lớn. Do đường dây truyền tải điện năng của chúng ta đi tới tận nơi tiêu thụ và việc quản lý điện năng còn lỏng lẻo. Hiện tượng câu móc trộm điện xảy ra ở nhiều nơi. Tình trạng này xảy ra nhiều nhưng khó phát hiện đã làm giảm hiệu quả kinh tế của công việc kinh doanh điện năng.*

#### ***1.2.2.6. Do mô hình quản lý điện năng.***

*Hiện đang tồn tại nhiều mô hình quản lý kinh doanh điện năng, mỗi mô hình chỉ có thể thích hợp với các điều kiện cụ thể. Vì vậy, các địa phương đang lúng túng trong việc xác định mô hình kinh doanh điện hợp lý. Một số mô hình lỗi thời như thầu khoán vẫn tồn tại dưới các danh nghĩa khác nhau, gây thất thoát điện năng dưới dạng lầy cấp điện, dùng điện qua các công tơ ưu tiên...*

## CHƯƠNG 2.

### TÌNH HÌNH TIẾT KIEM ĐIỆN NĂNG Ở VIỆT NAM.

#### 2.1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhận thấy sự cần thiết của điện năng trong mọi lĩnh vực của đời sống sinh hoạt, sản xuất, dịch vụ...Đảng, chính phủ, nhà nước, các nhà máy, xí nghiệp và toàn dân đã tích cực tham gia vào phong trào tiết kiệm điện năng từ trung ương đến địa phương. Bằng nhiều chủ trương, biện pháp và phong trào hiệu quả đã thu được nhiều kết quả rất đáng khích lệ.

**Bảng 2.1:** Tồn thất điện năng

Năm	Tồn thất (%)
2010	25.68
2011	21.4
2012	14.03
2013	15.8
2014	10,5
2015	11.05

Từ bảng trên ta thấy thực trạng sử dụng điện tại Việt Nam rất lãng phí, rất đáng báo động. Tồn thất điện năng hàng năm vẫn cao hơn so với tiêu chuẩn mà thế giới đề ra là 4% đến 6%. Tỷ lệ tồn thất điện năng tại nước ta gấp nhiều lần so với tiêu chuẩn mà thế giới đề ra. Nhưng từ bảng tổng kết trên ta cũng thấy một thực trạng đáng mừng là trong những năm gần đây tỷ lệ tồn thất điện năng đã giảm đáng kể xuống còn 11,05%. Cùng với chương trình 1%/năm đã giảm tồn thất điện năng rất nhiều.

Nước ta đã áp dụng nhiều biện pháp trong tất cả các khâu từ sản xuất tới sử dụng điện và đã thu được những kết quả sau:

Theo số liệu thống kê của Tập đoàn điện lực (EVN), năm 2014, cả nước đã tiết kiệm được 714,8 triệu kW giờ/581 triệu kW giờ kế hoạch/năm, trong đó: tiết kiệm chiếu sáng công cộng chiếm 24,26% lượng điện tiêu thụ

chiếu sáng công cộng và chiếm 13% trong tổng điện năng tiết kiệm; tiết kiệm khối hành chính sự nghiệp chiếm 11% lượng điện tiêu thụ trong khối hành chính sự nghiệp và 20% trong tổng điện năng tiết kiệm; tiết kiệm ánh sáng sinh hoạt chiếm 1,49% điện tiêu thụ trong ánh sáng sinh hoạt và chiếm 42% tổng điện năng tiết kiệm.

Trong nội bộ ngành EVN cũng thực hiện Chương trình hành động về tiết kiệm điện (TKĐ), giảm tỷ lệ điện dùng để truyền tải và phân phối điện đến năm 2020, trung bình mỗi năm giảm 0,35% so với thực hiện của năm trước để đến năm 2020 tỷ lệ tổn thất điện năng của toàn EVN đạt dưới 10%; giảm suất tiêu hao nhiên liệu và tỷ lệ điện tự dùng trong sản xuất điện với mức giảm ít nhất là 5% so với chỉ tiêu kế hoạch giao. Hiệu quả của các chương trình tiết kiệm điện trong thời gian qua đã phần nào giảm bớt căng thẳng do thiếu nguồn điện, nhất là vào mùa khô.

## **2.2. TÌNH HÌNH TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG Ở NƯỚC TA.**

### **2.2.1. Trong nhà máy phát điện.**

Nhằm thực hiện chương trình tiết kiệm năng lượng đề ra và để đủ đảm bảo cung cấp năng lượng cho sản xuất và sinh hoạt. Các nhà máy phát điện nước ta đã có những bước đi, biện pháp cụ thể sau:

- Hiện nay có nhà máy nhiệt điện Cà Mau 1 đã áp dụng tiến bộ của khoa học công nghệ lắp đặt những dây chuyền sản xuất tiên tiến làm cho hiệu suất làm việc của máy phát, tuabin và hệ thống truyền tải điện năng đạt hiệu quả cao hơn.

- Các nhà máy đã ý thức được nhu cầu sử dụng năng lượng tự dùng trong các nhà máy sản xuất điện năng, việc tiết kiệm điện năng trong nhà máy được thực hiện tốt đã và đang phấn đấu giảm lượng điện năng tự dùng trong nhà máy từ 9 đến 10% xuống còn 5% đến 6%.

- Có sự phối hợp lẫn nhau trong quá trình sản xuất điện năng. Cụ thể là trong mùa khô nhà máy thủy điện Hoà Bình, thủy điện Tuyên Quang chỉ

phát tổ máy số 1 và số 2, các nhà máy thủy điện chỉ hoạt động 50% đến 65% công suất. Các nhà máy nhiệt điện thì hoạt động 80% đến 95% công suất. Trong mùa mưa lũ hoặc trong mùa vụ thì các nhà máy thủy điện hoạt động với công suất tối đa còn nhà máy nhiệt điện hoặc khí và các nguồn năng lượng khác hoạt động một số tổ máy. Việc phối hợp phát điện này giúp cho các nhà máy phát đủ công suất và có thời gian bảo trì, bảo dưỡng máy và đảm bảo có thể cung cấp điện liên tục, chủ động phát điện trong trường hợp không đảm bảo công suất cho nhu cầu sản xuất sinh hoạt .

### **2.2.2. Trên đường dây truyền tải điện năng.**

- Để giảm tổn thất điện năng, EVN đã yêu cầu các đơn vị lên kế hoạch lắp đặt tụ bù ngang 110 kV tại một số trạm 220 kV và 110 kV nhằm giảm lượng công suất phản kháng truyền tải trên lưới điện, cải thiện chất lượng điện năng.

- Ngoài ra, việc cải tạo lưới điện, mạng điện truyền tải điện năng đã và đang được thực hiện đã thu được nhiều kết quả tốt đáp ứng nhu cầu sử dụng điện năng. Cụ thể là đường dây truyền tải 500KV Bắc – Nam qua việc điều khiển hệ thống điện hợp nhất, cán bộ công nhân viên (CBCNV) ngành điện Việt Nam cũng trưởng thành nhanh chóng, vươn lên làm chủ kỹ thuật và công nghệ siêu cao áp hiện đại cả về thiết kế, xây dựng và vận hành bảo dưỡng, không phải dựa vào tư vấn nước ngoài; đưa tổn thất trên đường dây giảm từ mức 9,92% năm 1999 xuống còn 3,93% năm 2008. Đường dây truyền tải Bắc – Nam thứ 2 đã được đưa vào hoạt động và đáp ứng nhu cầu điện năng cho cả 3 miền. Việc xây dựng đường dây 500kV đã góp phần vào việc tiết kiệm điện năng so với việc chỉ sử dụng đường dây 220kV và 110kV.

- Hệ thống lưới điện nông thôn cũng đã được cải tạo nhiều so với trước, đã góp phần làm giảm tổn thất trên đường dây truyền tải điện năng tới các hộ tiêu thụ. Hệ thống cột điện bằng tre, gỗ đã được thay thế bằng cột bê tông,

đường dây được thay thế chủ yếu dùng dây thép nhôm dẫn điện tốt, giảm hao tổn trên đường dây.

### **2.2.3. Trên máy biến áp.**

Đa số các nhà máy, xí nghiệp đều đã lắp đặt từ 2 trạm biến áp trở nên. Nhiều nơi đã tiếp thu và ứng dụng nhiều máy biến áp hiện đại công nghệ cao của các nước như máy biến áp di động là một ví dụ tiêu biểu: Trạm biến áp di động phòng nổ là nguồn cấp điện cho trang thiết bị làm việc trong các mỏ than hầm lò. Theo số liệu thống kê của các công ty xí nghiệp, thì hiện tại, toàn ngành Than có 115 trạm biến áp di động phòng nổ đang vận hành, 20-25 trạm nằm trong trạng thái bảo dưỡng, sửa chữa.

Nhiều khu vực cũng đã đầu tư nâng cấp các trạm biến áp, để đảm bảo chất lượng phục vụ ngày càng tốt hơn trong đó: Năm 2007, Điện lực tỉnh Hà Tây đầu tư hơn 5 tỷ đồng để nâng cấp, sửa chữa giải quyết chống quá tải, san tải, trong đó đầu tư cơ bản và sửa chữa lớn tại 4 trạm biến áp Ba La 3, thôn Bắc Lãm, Thanh Bình I; Hà Trì I. Lắp đặt tụ bù hạ thế tại khu vực Vạn Phúc; tăng cường tiết diện dây hạ thế tại Trạm biến áp Thanh Bình I, khu vực Vạn Phúc để nâng cao chất lượng điện trong khu vực. Hiện nay, ngành đang triển khai dự án đầu tư cải tạo lưới điện của Hà Đông giai đoạn I là 18 tỷ đồng (thực hiện trong năm 2008), giai đoạn II là 70 tỷ đồng được thực hiện vào năm tiếp theo.

### **2.2.4. Trong các hộ gia đình.**

Hưởng ứng cuộc vận động tiết kiệm điện năng do chính phủ ban hành, Tổng Công ty Điện lực Việt Nam kêu gọi tất cả các hộ sử dụng điện giảm bớt lượng chiếu sáng ở nơi công cộng, hạn chế sử dụng cùng lúc các thiết bị tiêu thụ nhiều điện như điều hoà, bàn là, bếp điện, máy bơm... vào các giờ cao điểm (từ 6 giờ tối đến 10 giờ đêm).

Đối với khu vực ánh sáng sinh hoạt, Nhằm tiếp tục phát huy hiệu quả và lợi ích của việc sử dụng đèn compact trong cộng đồng, EVN đã quyết định

tiếp tục thực hiện chương trình quảng bá sử dụng đèn compact, LED trong giai đoạn từ nay đến năm 2020, theo đó EVN sẽ chủ động phối hợp cùng các nhà sản xuất phấn đấu tiêu thụ mỗi năm từ 15 đến 20 triệu đèn compact, trong đó các đơn vị thuộc EVN trực tiếp bán từ 1 đến 1,8 triệu đèn mỗi năm thông qua mạng lưới phân phối đèn compact điện lực.

Bên cạnh đó, các hộ gia đình đã sử dụng chấn lưu điện tử cho bóng đèn huỳnh quang (tiết kiệm 30% điện năng so với chấn lưu sắt từ thông dụng hiện nay). Có thể sử dụng loại đèn huỳnh quang để tăng giảm cường độ sáng, khi không cần thiết có thể giảm cường độ sáng đến mức thấp nhất.

Mặt khác, trong quá trình xây nhà mới các kỹ sư đã lưu ý đến các biện pháp tăng cách nhiệt của tường nhà và mái nhà, tăng lưu thông không khí trong nhà... Căn nhà sẽ giữ được mát lâu, hạn chế việc sử dụng quạt và máy lạnh.

Thành lập nhiều tổ chức, trung tâm hướng dẫn cho mọi người cách tiết kiệm điện năng, một trong những số đó có Trung Tâm Tiết Kiệm Năng Lượng TP.HCM là đơn vị sự nghiệp trực thuộc Sở Khoa Học và Công Nghệ TP.HCM. Chuyên tổ chức các khóa đào tạo, bồi dưỡng kiến thức sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả và các nội dung có liên quan cho các tổ chức hoặc cá nhân có nhu cầu. Phối hợp với các cơ quan liên quan tổ chức tuyên truyền, thông tin, quảng bá và triển khai các hoạt động tiết kiệm năng lượng.

Hiện nay, nhiều hãng sản các đồ dùng trong sinh hoạt gia đình đã cải tiến quy trình công nghệ và đưa ra nhiều sản phẩm chất lượng và tiết kiệm điện như: bình nóng lạnh, tivi, điều hoà... đó là những loại sản phẩm riêng biệt cho những nước có khí hậu nóng ẩm kiểu như nước.

Sau khi EVN hoàn thành Chương trình Quảng bá sử dụng 1 triệu đèn compact (trong vòng 18 tháng), Viện Bảo tồn Năng lượng Quốc tế (IIEC) đã tiến hành điều tra khảo sát việc sử dụng đèn của các đối tượng mua và đánh giá rằng: Chương trình đã thu được những kết quả rất tốt đẹp. Với chính sách



bán trợ giá kết hợp với tuyên truyền lợi ích của việc sử dụng đèn compact, gần 1 triệu đèn compact với chất lượng tốt đã được phân phối cho 491.453 hộ dùng điện tại 3.006 xã, thị trấn trên phạm vi 64 tỉnh, thành. Chương trình đã tiết kiệm cho EVN mỗi năm 45,9 triệu kWh (bình quân sử dụng 3,1 giờ/ngày), góp phần quan trọng cắt giảm phụ tải đỉnh của hệ thống điện vào giờ cao điểm (30,1 MW) trong mùa khô và các năm tiếp theo.

#### **2.2.5. Trong mạng điện công cộng.**

Đối với mạng điện công cộng cũng đã thực hiện nhiều biện pháp nhằm tiết kiệm điện năng, sau đây là một số tình hình. Hiện nay hệ thống chiếu sáng công cộng ở những quốc gia phát triển luôn ứng dụng giải pháp điều khiển chiếu sáng được tự động tắt, mở theo mùa, theo mật độ lưu thông trên đường...

Công ty Điện tử Hoàng gia Philips vừa công bố các dự án quản lý năng lượng mới của Philips tại Việt Nam là Công ty Chiếu sáng công cộng Hồ Chí Minh và Chuỗi Siêu thị Sài Gòn Co-op Mart, đây là các khách hàng mới của Philips Chiếu sáng. Hai dự án này tại Việt Nam là nối tiếp của những dự án chiếu sáng cầu Mỹ Thuận, Nhà hát Lớn Hà Nội, sân vận động quốc gia Mỹ Đình, đã sử dụng các sản phẩm năng lượng hiệu quả của Philips một cách thành công.

Sở Công nghiệp tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu phối hợp với Công ty Công trình đô thị TP Vũng Tàu và Công ty TNHH Điện tử Philips Việt Nam (Philips VN) vừa tiến hành lắp đặt thí điểm 30 hệ thống điều chỉnh độ sáng 2 cấp công suất (250W/150W) cho đèn đường trên đường 3 Tháng 2.

#### **2.2.6. Trong các cơ quan công sở, hành chính, văn phòng.**

Một số cơ quan đã đề ra nhiều biện pháp cụ thể: chỉ bật đèn tại những khu vực cần sử dụng chiếu sáng và ngược lại; mở rèm che để tận dụng ánh sáng tự nhiên thay cho bóng đèn; thường xuyên làm vệ sinh bóng đèn, chóa đèn để nâng cao hiệu suất ánh sáng; thay mới bóng đèn suy giảm độ sáng

30% bằng những loại bóng đèn TKĐ; luôn cài chế độ stand by cho hệ thống máy vi tính; tắt máy photocopy, quạt khi ra khỏi phòng; điều chỉnh máy lạnh từ 16°C lên 22°C– 25°C; đóng kín các cửa tránh thất thoát hơi lạnh trong quá trình sử dụng máy lạnh; làm vệ sinh định kỳ cho các bộ phận trao đổi nhiệt của máy lạnh... nhằm tiết kiệm điện năng, đòi hỏi các công nhân viên thực hiện và cũng đã đạt được một số kết quả đáng khích lệ.

### **2.2.7. Trong các nhà máy, xí nghiệp.**

Nhận thấy lợi ích từ việc tiết kiệm điện đối với đơn vị cũng như cộng đồng, các doanh nghiệp sản xuất đã "vào cuộc" thực hiện nhiều biện pháp nhằm hạn chế thấp nhất lượng điện năng tiêu thụ. Ngoài việc nêu cao ý thức tiết kiệm đối với mỗi cán bộ, công nhân trong công ty, các công ty đã thực hiện nhiều biện pháp để tiết kiệm điện như hạn chế sản xuất vào giờ cao điểm, thay thế một số công cụ sản xuất tiêu hao ít điện... Hiện nay ở một số doanh nghiệp có ý thức cao trong tiết kiệm điện năng để giảm chi phí, việc ứng dụng các giải pháp, hệ thống chiếu sáng rất linh hoạt, hiệu quả theo nhu cầu của sản xuất (giờ cao điểm thì nguồn sáng hoạt động 100% công suất, giờ xuống ca thì hệ thống chiếu sáng được phân vùng cắt cục bộ nhằm tiết kiệm điện). Các đơn vị sản xuất 1 ca và 2 ca thì không được sản xuất vào giờ cao điểm theo như Chỉ thị số 19/2005/CT-TTg ngày 2-6-2005 của Thủ tướng Chính phủ về việc thực hiện tiết kiệm trong sử dụng điện, để vừa đảm bảo tiết kiệm điện vừa giảm được chi phí đầu vào cho sản xuất.

Đặc biệt, Công ty cổ phần May xuất khẩu Hà Bắc đã đầu tư hơn 300 triệu đồng lắp đặt 1,4 nghìn bộ thiết bị tiết kiệm điện trên máy may. Nhờ đó, mặc dù sản lượng hàng may mặc của đơn vị không ngừng tăng nhưng lượng điện tiêu thụ hàng tháng vẫn ổn định và với các biện pháp trên, Công ty tiết kiệm được khoảng 30 triệu đồng tiền điện/tháng. Cũng là doanh nghiệp tiêu thụ lượng điện hàng tháng rất lớn, Công ty May Tín Trục đã lắp đặt hệ thống chiếu sáng mới nhờ đó tiết kiệm 30% lượng điện phục vụ sản xuất. Bên cạnh

đó Công ty còn nâng cao năng suất lao động trong giờ thấp điểm, lắp công tơ tại dây chuyền may để quản lý chặt chẽ việc sử dụng điện của từng cá nhân, tích cực tuyên truyền để người lao động thực hành TKĐ...

Tại Chợ Công nghệ và Thiết bị 2014 (Techmart Vietnam 2014), Công ty TNHH Kỹ thuật tự động ETEC, nhà phân phối chính thức các thiết bị tự động hóa của Hãng Delta Electronics tại Việt Nam, đã giới thiệu một loạt sản phẩm, đặc biệt là bộ biến tần hỗ trợ tiết kiệm điện cho các phân xưởng sản xuất.

Quá trình nghiên cứu thị trường và thăm dò tại các doanh nghiệp cho thấy, phần lớn doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài hoặc liên doanh đã ứng dụng thiết bị này. Các doanh nghiệp trong nước, đặc biệt là những doanh nghiệp nhỏ và vừa cũng đã bước đầu làm quen và sử dụng bộ biến tần, song với số lượng chưa nhiều.

Các doanh nghiệp lớn, như Dệt Thành Công đã đầu tư hàng trăm chiếc máy biến tần để sử dụng trong các nhà xưởng sản xuất của mình nhằm tiết kiệm điện năng. Khảo sát của ETEC còn cho thấy, ngành nhựa là ngành hiện sử dụng nhiều nhất sản phẩm bộ biến tần, vì ngành này tiêu thụ nhiều điện năng.

Công ty Than Cọc Sáu đã đi tiên phong trong việc đầu tư mua sắm và lắp đặt các biến tần của hãng Danfoss ABN cho các động cơ điện của hệ thống sàng than có công suất 2,5 triệu tấn/năm. Kết quả thu được rất cụ thể: tiết kiệm điện năng; thời gian thu hồi vốn nhanh, hệ thống thiết bị nhà sàng vận hành ổn định và an toàn hơn. Hiện nay, Chính phủ Việt nam đang xúc tiến mạnh mẽ chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả. Với mục tiêu hỗ trợ doanh nghiệp cắt giảm chi phí điện năng tiêu thụ, Công ty Cổ phần thương mại công nghệ Hoàng Hoa và Tập đoàn Toshiba đã phối hợp giới thiệu tới người sử dụng biến tần trung áp Toshiba – giải pháp tiết kiệm điện năng cho doanh nghiệp.

Tại Công ty xi măng Bút Sơn từ năm 2008 sử dụng quạt 1268 có công suất động cơ 2400kw, 6000v và Damper để điều tiết lưu lượng gió từ 100% đến 30%. Và nếu quạt này làm việc 8000 giờ trong 1 năm; 100%, 70%, 50% lưu lượng với 20%, 50%, 30% thời gian tương ứng trong 1 năm với giá điện bình quân là 1000đ/kw, thì theo tính toán nếu điều khiển lưu lượng bằng van tiết lưu như hiện nay thì tiền điện phải trả trong 1 năm là hơn 16 tỉ đồng (16.247.000.000đ). Nếu điều khiển lưu lượng bằng biến tần trung áp Toshiba thì tiền điện phải trả trong 1 năm là hơn tám tỉ đồng (8.267.000.000đ). Như vậy số tiền tiết kiệm điện do dùng biến tần điều khiển lưu lượng so với dùng van tiết lưu trong một năm là gần tám tỉ đồng (7.980.000.000đ) hay gần bằng số tiền đầu tư cho biến tần.

Tính đến nay, nhiều tỉnh như Điện lực Bắc Ninh đã lắp đặt 1.098 công tơ điện tử 3 giá cho các phụ tải lớn trong các khu, cụm công nghiệp, làng nghề và trạm bơm trên toàn tỉnh. Sau một thời gian hoạt động, các doanh nghiệp đều nhận thấy giá điện giờ thấp điểm đêm rẻ hơn khoảng 1/2 so giờ bình thường. Tại khu công nghiệp Châu Khê, nhờ tập trung sản xuất vào giờ thấp điểm đêm nên mỗi tháng giảm khoảng 3-4 tỷ đồng tiền điện. Do đó công suất phụ tải sản xuất liên tục tăng từ ban đầu là gần 30MW thì nay đã lên hơn 100MW, góp phần nâng sản lượng sắt, thép lên hơn 300.000 tấn mỗi năm, tăng gấp 5 lần so vài năm trước. Cũng như vậy, khu công nghiệp giấy Phong Khê tăng sản lượng đạt hơn 100.000 tấn/năm cao hơn 3 lần so ba năm trước.

#### **2.2.8. Trong hệ thống quản lý và phân phối điện năng**

Tập đoàn đã thành lập lại Ban chỉ đạo (BCĐ) giảm tổn thất điện năng (TTĐN) của EVN. BCĐ có nhiệm vụ chỉ đạo, theo dõi, kiểm tra, đôn đốc các công ty, đơn vị liên quan trong EVN triển khai thực hiện Chương trình giảm TTĐN của EVN và của từng đơn vị, nhằm đảm bảo thực hiện được chỉ tiêu TTĐN EVN giao cho các đơn vị và chỉ tiêu TTĐN Chính phủ giao cho EVN.



## CHƯƠNG 3.

# ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG TRONG CÁC NHÀ MÁY SẢN XUẤT XI MĂNG.

### 3.1. KHÁI QUÁT CHUNG

Tiềm năng tiết kiệm năng lượng trong công nghiệp xi măng rất lớn. Các nghiên cứu trên thế giới chỉ ra ngành này có thể đạt tới 50%. Vấn đề tiết kiệm năng lượng của ngành xi măng nói chung và Việt Nam nói riêng hiện là vấn đề "nóng" tại các hội thảo về tiết kiệm năng lượng, nhưng vẫn chưa có quyết sách cũng như đường lối thực sự hiệu quả để giải quyết vấn đề này. Trong khi đó, các giải pháp TKNL trong ngành xi măng là rất khả thi.

Hệ thống lò nung clinker và hệ thống nghiền là 2 vị trí trọng yếu để tiết kiệm năng lượng trong **sản xuất xi măng** bằng lò quay, phương pháp khô kiểu mới, năng lượng tiêu hao trong quá trình này chiếm 97% tổng năng lượng cần dùng để **sản xuất xi măng**. Chính vì vậy, việc nâng cao tỷ lệ tận dụng năng lượng, hồi lưu nhiệt là vấn đề chính của việc tiết kiệm năng lượng và giảm ô nhiễm môi trường.

### 3.2. QUY TRÌNH SẢN XUẤT XI MĂNG.

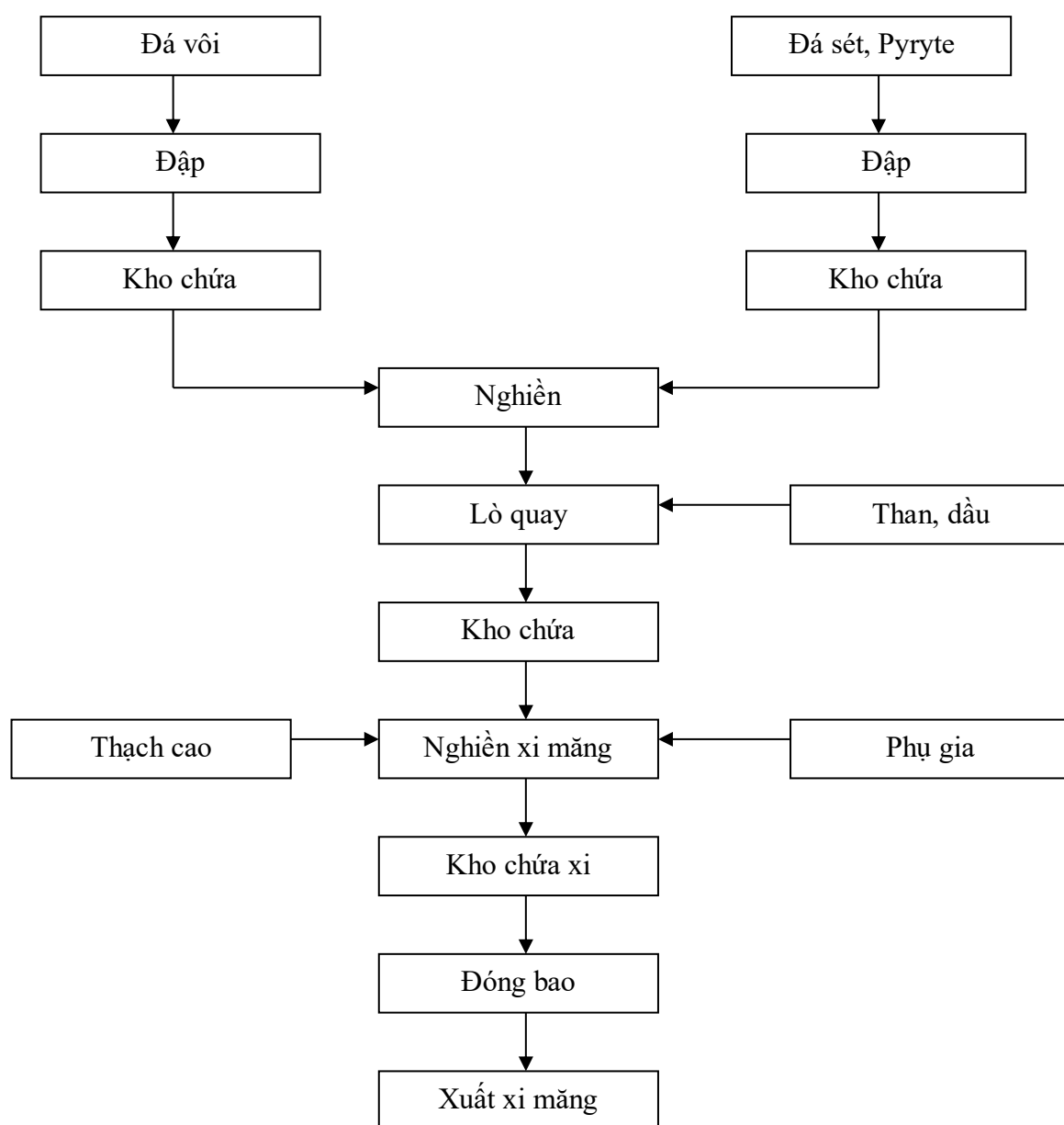
Nguyên liệu đầu vào để sản xuất xi măng gồm: Đá vôi chiếm 75% - 80%, đá sét chiếm 20 – 25%, silica, pyrite và các chất phụ gia như: khoáng, thạch cao, tro bay. Đá vôi được khai thác từ các núi đá vôi, vận chuyển bằng ô tô về hệ thống nạp và đập đá vôi. Tại đây, sau khi qua máy đập búa và hệ thống vận chuyển, đá vôi được đưa vào kho chứa. Sau đó đá vôi được vận chuyển bằng băng tải từ kho đến phễu của trạm cân định lượng hệ thống tiếp liệu nghiền thô. Đá sét, pyrite, silica được vận chuyển bằng đường sông đến hệ thống nạp và đập đá sét. Qua hệ thống băng tải các nguyên liệu này được vận chuyển vào kho chứa, thông qua hệ thống băng tải chúng được vận

chuyển từ kho tới 3 phễu chứa của trạm cân định lượng hệ thống tiếp liệu nghiền thô.

Thạch cao, khoáng, tro bay được vận chuyển theo đường sông đến hệ thống nạp và đập chất phụ gia. Qua hệ thống băng tải chúng được vận chuyển vào kho chứa. Tại trạm cân định lượng của hệ thống tiếp liệu nghiền thô, các nguyên liệu: đá vôi, sét, silica được trộn lẫn với nhau theo một tỷ lệ nhất định và được đưa vào hệ thống nghiền thô thông qua một máy nghiền đứng. Các hạt liệu mịn qua hệ thống phân ly, cyclone, băng tải trượt khí (air slide), gầu tải được vận chuyển vào si lô chứa nghiền thô và tiếp liệu thô hoặc vào cyclone sấy sơ bộ. Tại cyclone dòng liệu đi từ trên xuống dòng khí nóng từ làm nguội clinker qua ống hồi khí calciner đi từ dưới lên trao đổi nhiệt làm nhiệt độ dòng liệu tăng lên đến một giá trị định trước khi vào lò quay, nhiệt độ dòng khí giảm và thông qua tháp điều hòa được đưa về sử dụng ở máy nghiền đứng của hệ thống nghiền thô.

Sau khi qua cyclone sấy sơ bộ dòng liệu được đưa vào lò quay để tạo ra clinker. Ra khỏi lò quay clinker được đưa vào hệ thống làm nguội clinker bằng khí nén thổi từ dưới lên và phun nước dạng sương từ trên xuống. Cuối hệ thống làm nguội clinker được đập sơ bộ bằng máy đập búa và thông qua hệ thống vận chuyển clinker được đưa vào kho chứa. Phụ gia, thạch cao, khoáng, tro bay qua hệ thống băng tải được vận chuyển đến hệ thống nghiền phụ gia. Khoáng và tro bay qua máy nghiền bi và hệ thống vận chuyển xi măng được đưa vào silo.

Tại kho chứa clinker hoặc chuyển sang hệ thống nghiền xi măng ở đây clinker được trộn thêm thạch cao và phụ gia trước khi đưa vào máy nghiền bi than xi măng qua hệ thống vận chuyển xi măng được đưa vào silo. Sau đó xi măng có thể được tạo một mác xi măng hoặc trộn thêm với khoáng và tro bay tạo ra mác xi măng khác. Xi măng có thể được đưa vào đóng bao một hoặc đưa xuống tàu bằng hệ thống vận chuyển xi măng rời và xi măng đóng bao.



**Hình 3.1.** Sơ đồ hệ thống sản xuất xi măng theo phương pháp khô, lò quay.

Để đốt lò quay và calciner, nhà máy sử dụng nguyên liệu đốt là than và dầu HFO. Than được vận chuyển theo đường sông đến hệ thống nạp và đập than, qua hệ thống băng tải than được vận chuyển vào kho chứa và từ kho chứa đến hệ thống nghiền than, rồi được cấp để đốt lò và calciner. Dầu vận chuyển theo đường sông đến nhà máy và qua hệ thống cấp dầu được cung cấp để đốt lò quay, calciner và các buồng đốt phụ của máy nghiền liệu thô, nghiền than.



### 3.3. CÁC GIẢI PHÁP TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG .

Trong nhà máy sản xuất xi măng, năng lượng nói chung, năng lượng điện nói riêng chiếm một tỉ trọng khá lớn trong chi phí sản xuất. Việc sử dụng điện tiết kiệm, hiệu quả có ý nghĩa rất lớn trong giảm chi phí sản xuất, giảm giá thành sản phẩm.

Tuy nhiên, khi xem xét, đánh giá hiệu quả sử dụng điện trong ngành xi măng đã nhận thấy, trừ một số ít nhà máy mới đầu tư và có mô hình quản lý tốt, còn lại phần lớn các nhà máy sản xuất xi măng hiện đang hoạt động có suất tiêu thụ điện năng còn cao. Một số nhà máy, xét về mặt công nghệ - thiết bị hoàn toàn không thua kém các nhà máy hiện đại nhất ở nước ngoài, song tiêu thụ điện năng cho 1 đơn vị sản phẩm vẫn cao hơn khá nhiều. Công nghệ thiết bị tiên tiến giữ vai trò quan trọng, song yếu tố quyết định lại là khả năng quản lý, làm chủ công nghệ và chú trọng khai thác các tiềm năng, trong đó có tiềm năng về tiết kiệm năng lượng. Cùng một công nghệ, cùng một nguồn gốc thiết bị, cùng một gam công suất, nhưng vẫn có nhà máy này hoạt động hiệu quả hơn, đạt mức lợi nhuận lớn hơn các nhà máy khác.

Trong điều kiện giá năng lượng ngày càng tăng cao, để giảm chi phí sản xuất buộc các nhà máy phải áp dụng mọi biện pháp để tiết kiệm năng lượng, trong đó có các giải pháp về tiết kiệm điện. Các giải pháp áp dụng để sử dụng điện tiết kiệm, hiệu quả trong nhà máy cơ bản bao gồm:

- Áp dụng các giải pháp về quản lý
  - Trang bị hệ thống quản lý chất lượng tối ưu.
  - Thay thế các thiết bị sử dụng lâu năm, tổn hao nhiều năng lượng bằng các thiết bị hiệu suất cao: động cơ điện, máy biến áp, hệ thống lò nung, máy nghiền, quạt, khí nén, bơm.
- **Đối với giải pháp về quản lý bao gồm:** các công việc đã được các cơ sở áp dụng thường xuyên, thành thạo như hạn chế thiết bị chạy không tải, hạn chế máy móc công suất lớn vận hành vào giờ cao điểm, xây dựng các quy

trình vận hành, lập kế hoạch chi tiết về bảo trì, bảo dưỡng thiết bị ... nên bài viết chủ yếu tập trung đến các giải pháp về kỹ thuật ứng dụng trong nhà máy.

- **Trang bị hệ thống quản lý năng lượng tối ưu.**

Lắp đặt thiết bị giám sát, đo lường các thông số điện, đo đếm điện năng tiêu thụ cho các phụ tải (chú trọng phụ tải công suất lớn), các trạm điện, công đoạn thuộc dây chuyền sản xuất. Kết nối các thiết bị đo thành hệ thống mạng và được điều khiển bằng máy tính tại phòng điều khiển trung tâm. Trang bị hệ thống phần mềm đảm bảo giúp cho quản lý, giám sát hệ thống điện, cắt giảm chi phí vận hành không cần thiết và tối ưu hóa việc vận hành thiết bị.

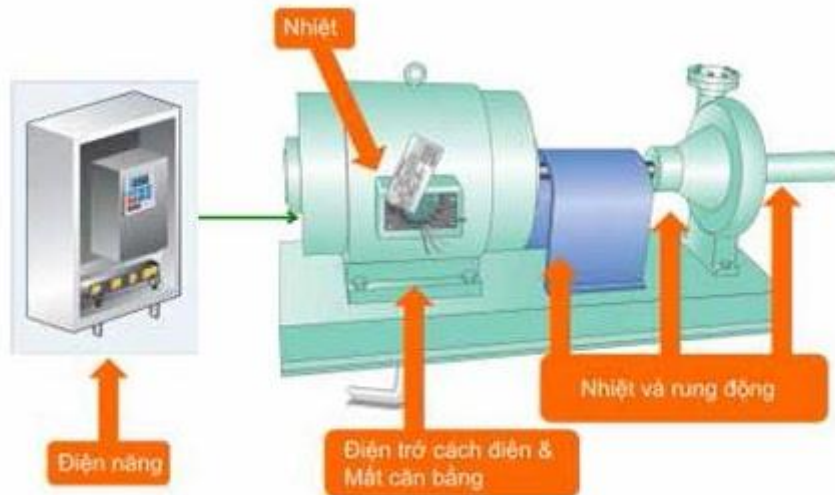
Phần mềm tích hợp các công nghệ truyền thông công nghiệp hiện đại, cho phép tự động thu thập và lưu trữ dữ liệu của hệ thống điện lên máy tính; hỗ trợ giám sát hệ thống điện theo thời gian thực, giúp tiến hành phân tích chất lượng điện năng và đánh giá mức độ tin cậy của hệ thống; tự động xuất hiện cảnh báo giúp hệ thống chủ động phòng ngừa sự cố; lưu trữ cơ sở dữ liệu cho việc phân tích, đánh giá tính hiệu quả của việc sử dụng thiết bị và do đó giúp cắt giảm chi phí, nâng cao hiệu suất và phân phối lại chi phí sử dụng điện năng giữa các công đoạn trong hệ thống.



- **Đối với các dây chuyền sản xuất đã làm việc lâu năm**, các máy móc thiết bị già hóa có suất tiêu hao năng lượng cao, tổn thất năng lượng nhiều thì cần phải đầu tư nâng cấp, cải tạo, thay thế, áp dụng giải pháp tiết kiệm năng lượng để có thể nâng cao năng suất, tiết kiệm chi phí đầu vào. Để sử dụng điện tiết kiệm, hiệu quả cần phải nhận diện các loại tổn thất điện năng và áp dụng các giải pháp. Sử dụng động cơ hiệu suất cao, trong nhà máy xi măng, động cơ điện sử dụng đến 90% điện năng cung cấp. Chiếm phần lớn trong số đó là động cơ trung áp và động cơ hạ áp công suất lớn.

Vì vậy, các giải pháp về sử dụng điện tiết kiệm, hiệu quả là tập trung nghiên cứu sử dụng động cơ đúng công suất, động cơ hiệu suất cao và công tác bảo trì, bảo dưỡng. Động cơ điện, sau một thời gian làm việc lâu dài, chất lượng suy giảm do bị già hóa cách điện, quá ma sát, mất cân bằng liên quan đến tuổi thọ của vòng bi và kết cấu cơ khí ... gây quá nhiệt tổn thất năng lượng, làm giảm hiệu suất. Do đó, công tác đo đạc, kiểm tra tình trạng kỹ thuật và thực hiện bảo trì, bảo dưỡng động cơ rất quan trọng. Công tác đo đạc bao gồm cả đo nhiệt độ, độ rung, độ ồn, điện năng tiêu thụ; so sánh kết quả đo với mức chuẩn để xác định chính xác tình trạng và hiệu suất thực tế của thiết bị để lập kế hoạch sửa chữa, nâng cấp. Bảo dưỡng tốt động cơ và hệ thống cơ khí đảm bảo công suất sinh công từ động cơ truyền đến tải hiệu quả, động cơ không bị chạy quá tải và không làm ảnh hưởng tới chất lượng lưới điện.

Theo nghiên cứu về sử dụng điện năng nếu bảo dưỡng hiệu quả và thực hiện đúng quy trình có thể làm tăng hiệu suất của thiết bị từ 10% lên đến 15%.



Trong nhà máy, hệ thống động cơ điện tiêu thụ một lượng rất lớn năng lượng điện bởi vậy bản thân nó chứa đựng rất nhiều cơ hội tiết kiệm năng lượng. Sử dụng động cơ hiệu suất cao cũng là giải pháp tiết kiệm năng lượng hiệu quả áp dụng phổ biến ngay từ khi bắt đầu triển khai dự án, đặc biệt khi dùng thay thế các động cơ đã sử dụng lâu năm hoặc động cơ chạy non tải ở các dây chuyền sản xuất. Đương nhiên, mua sắm động cơ mới, hiệu suất cao sẽ bị áp lực về giá. Khi mua sắm người ta thường chú ý đến giá cả mà ít quan tâm đến tiền điện phải trả sau này. Nhưng có một điều rõ ràng rằng, trả trước thêm một khoản để có động cơ hiệu suất cao hơn là đầu tư cho lợi ích ở tương lai, bởi các cơ hội, tiềm năng tiết kiệm năng lượng rất đáng kể trong cả vòng đời vận hành sau này.

Như chúng ta đã biết trong cả vòng đời của động cơ, chi phí năng lượng tiêu thụ chiếm phần rất lớn (khoảng 94% đến 97%), trong khi đó chi phí đầu tư và chi phí bảo trì chiếm phần không đáng kể (khoảng 3% đến 6%).

Vì vậy sử dụng động cơ hiệu suất cao là giải pháp tiết kiệm năng lượng rất cơ bản và cần đặt ra ngay từ khi bắt đầu triển khai dự án. Đối với dây chuyền đang sản xuất, cần thay thế động cơ cũ, đã sử dụng lâu năm hoặc những động cơ chạy non tải (do chọn quá công suất) bằng động cơ hiệu suất cao. Trước khi đưa ra quyết định thay thế cần thiết phải đánh giá tình trạng kỹ

thuật của động cơ dựa trên việc đo đạc các thông số kỹ thuật liên quan (điện năng tiêu thụ, công suất, nhiệt độ, độ ồn, độ rung...) và so sánh với mức chuẩn, tính toán và đưa ra kết luận cụ thể.

Một động cơ công suất 1HP có thời gian vận hành hơn 15 năm, động cơ công suất 50HP có thể vận hành hơn 25 năm. Nếu là động hiệu suất cao, hoặc siêu cao thì trong cả thập niên vận hành, số năng lượng tiết kiệm được là rất đáng kể. Dưới đây là ví dụ so sánh hai loại động cơ tiêu chuẩn và động cơ hiệu suất cao, cùng công suất 100HP, hoạt động đầy tải, vận hành liên tục trong 8.700 giờ/năm. Đối với động cơ hiệu suất cao, chi trả cho chi phí mua sắm (phần tăng thêm) trong thời gian ít hơn 2 năm, sau đó là liên tục tiết kiệm năng lượng, thường niên trong cả vòng đời vận hành hàng thập kỷ. Ở đây, giá điện năng là 0,1 cent/kWh (tương đương 2.100đ/số điện).

**Bảng 3.2:** So sánh sử dụng 2 loại động cơ điện

<b>Chỉ số</b>	<b>Động cơ tiêu chuẩn</b>	<b>Động cơ hiệu suất cao</b>
Hiệu suất	92,5%	95,5%
Giá thành động cơ	5756\$	6775\$
Chi phí vận hành	50\$/năm	45\$/năm
Tiết kiệm thường niên		1,5\$
Tiết kiệm sau 10 năm vận hành		15\$

*Bảng giá so sánh giữa động cơ tiêu chuẩn và động cơ hiệu suất cao.*

Công suất (hp)	Hiệu suất động cơ tiêu chuẩn (%)	Hiệu suất động cơ hiệu suất cao (%)	Chênh lệch hiệu suất (%)	Giá thành động cơ tiêu chuẩn (S)	Giá thành động cơ hiệu suất cao (S)	Chênh lệch giá thành (S)
25	89,3	92,5	3,2	1.230	1.524	312
30	89,5	92,6	3,1	1.494	1.824	330
40	90,3	93,1	2,8	1.932	2.340	408
50	91	93,4	2,4	2.487	2.881	394
60	91,7	94	2,3	3.734	4.284	550
75	91,6	94,1	2,5	4.773	5.520	747
100	92,1	94,7	2,6	5.756	6.775	1.019
125	92	94,7	2,7	7.425	9.531	2.106
150	93	95	2	9.031	11.123	2.092
200	93,8	95,8	1,6	10.927	13.369	2.442

Qua bảng trên thấy rằng, chi phí đầu tư ban đầu có tăng, tuy nhiên sự chênh lệch về giá không nhiều, không phải là áp lực quá lớn khi đầu tư (chi phí đầu tư chiếm tỉ trọng nhỏ khoảng 3%), nhưng hiệu suất tăng, tiết kiệm năng lượng đáng kể trong cả vòng đời vận hành của thiết bị (chi phí năng lượng chiếm tỉ trọng lớn 94%).

Theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 09:2013/BXD, quy định sử dụng động cơ hiệu suất cao: Tất cả động cơ 3 pha lắp dây cố định phục vụ cho công trình có giá trị hiệu suất ghi trên vỏ máy ở chế độ đầy tải không nhỏ hơn giá trị ghi trong bảng sau:

<b>Công suất động cơ (kW)</b>	<b>Hiệu suất yêu cầu (%)</b>	
	<b>2 cực</b>	<b>4 cực</b>
1,1	82,2	83,8
1,5	84,1	85
2,2	85,6	86,4
3,0	86,7	87,4
4,0	87,6	88,3
5,5	88,5	89,2
7,5	89,5	90,1
11	90,6	91
15	91,3	91,8
18,5	91,8	92,2
22	92,2	92,6
30	92,9	93,2
37	93,3	93,6
45	93,7	93,9
55	94	94,2
75	94,6	94,7
90	95,3	95,1
110	95,4	95,6
132	95,5	95,7
160	95,8	95,8
200	96,1	95,9
250	96,2	96,1
280	96,3	96,4
315	96,4	96,5
355	96,5	96,6



400	96,7	96,7
450	96,7	96,8
500	96,8	96,9
560	96,9	97
630	96,9	97,1

Tuy nhiên, khi xem xét, đánh giá hiệu quả sử dụng điện trong ngành xi măng đã nhận thấy, trừ một số ít nhà máy mới đầu tư và có mô hình quản lý tốt, còn lại phần lớn các nhà máy xi măng hiện đang hoạt động có suất tiêu thụ điện năng còn cao.

**\* Loại bỏ tình trạng máy biến áp chạy non tải và sử dụng MBA hiệu suất cao.**

Máy biến áp truyền tải và phân phối điện, nói chung, trong quá trình vận hành gây ra tổn thất điện năng cho lưới điện, tính chung có tới trên 3% sản lượng điện bị mất đi do nguyên nhân này. Có hai loại tổn hao điện năng trong vận hành máy biến áp, đó là tổn hao có tải (hay tổn hao đồng) tỉ lệ với bậc 2 dòng điện phụ tải của máy biến áp và tổn hao không tải (hay tổn hao sắt) phát sinh trong lõi từ và xảy ra suốt cuộc đời vận hành của máy biến áp, không phụ thuộc vào phụ tải. Đối với máy biến áp cũ hoặc hoạt động lâu năm, thì tổng tổn hao điện năng cũng tăng lên. Trong quá trình vận hành, máy biến áp có hiệu suất cao nhất ở mức phụ tải nhất định trong khoảng 50% đến 80%. Tiết kiệm điện năng bằng cách loại bỏ tình trạng máy biến áp chạy non tải.

Máy biến áp là thành phần cơ bản trong hệ thống cung cấp điện. Thực tế, do một nguyên nhân nào đấy khi đầu tư xây dựng nhà máy người ta đã bố trí phụ tải không phù hợp dẫn đến tình trạng có những máy biến áp luôn ở tình trạng non tải. Và để đảm bảo hệ số công suất  $\cos\varphi$  trong giới hạn cho phép, người ta phải lắp đặt thêm hệ thống bù công suất phản kháng gây nên sự lãng phí không cần thiết. Việc tiết kiệm điện năng có thể đạt được bằng

cách phân bố lại phụ tải cho phù hợp, đưa một số máy biến áp sang chế độ dự phòng nguội, loại bỏ tình trạng máy biến áp phải vận hành ở chế độ non tải. Ví dụ về tính toán tiết kiệm năng lượng khi trong hệ thống có 3 máy biến áp chạy non tải, sẽ bố trí phụ tải vào 2 máy biến áp và loại bỏ 1 máy biến áp ra khỏi hệ thống.

Như vậy: Sau một năm vận hành, năng lượng điện tổn hao ở phương án 1 cao hơn phương án 2. Thay thế máy biến áp cũ bằng máy biến áp mới hiệu suất cao. Việc sử dụng máy biến áp hiệu suất cao được tính đến ngay từ khi đầu tư dây chuyền sản xuất bởi lợi ích về tiết kiệm điện năng mà nó mang lại sau này. Còn ở những nhà máy có dây chuyền sản xuất đã lâu năm, các máy biến áp sau một thời gian dài vận hành, chất cách điện bị lão hóa, tổn thất tăng thêm và chi phí sửa chữa tăng cao. Cần phải tính đến giải pháp thay thế bằng máy biến áp mới, hiệu suất cao. Sử dụng máy biến áp hiệu suất cao như máy biến áp lõi từ kim loại vô định hình, máy biến áp khô, cuộn dây đúc epoxy, là giải pháp được ưu tiên.

Máy biến áp hiệu suất cao được chế tạo theo quy trình công nghệ đặc biệt kết hợp thiết kế tiên tiến có sử dụng các vật liệu chất lượng cao như lõi từ bằng hợp kim vô định hình, cuộn dây bằng đồng chất lượng cao. Với máy biến áp có lõi từ bằng hợp kim vô định hình, tổn hao trong lõi từ có thể giảm xuống 75% so với máy biến áp có lõi từ bằng tôn cán lạnh định hướng và đạt hiệu suất siêu cao đến 99,5%

**Bảng 3.1:** So sánh tổn hao không tải và tổn hao có tải ở một số loại biến áp

Loại máy biến áp	Tổn hao không tải	Tổn hao có tải
Máy biến áp có lõi từ bằng hợp kim vô định hình	245	2800
Máy biến áp có lõi từ bằng tấm tôn Silic( hiệu suất cao)	495	3115
Máy biến áp có lõi từ bằng tấm tôn Silic( tiêu chuẩn JEM1474)	896	5702
Máy biến áp có lõi từ bằng tấm tôn Silic( loại tổn hao thấp tiêu chuẩn)	1110	5910
Máy biến áp có lõi từ bằng tấm tôn Silic( loại có từ 30 năm trước)	2370	6410

Máy biến áp khô cuộn dây đúc epoxy cũng là giải pháp được lựa chọn, chúng có đặc điểm: hiệu suất rất cao, kích thước nhỏ, nhẹ, chiếm ít chỗ, không có dầu.

- **Giải pháp tiết kiệm năng lượng tại hệ thống lò nung.**

Hệ thống lò nung bao gồm hệ thống tháp trao đổi nhiệt, buồng phân hủy (calciner), lò quay, hệ thống làm nguội clinker và hệ thống vôi đốt, trong đó tiêu hao chủ yếu là tiêu hao về nhiên liệu và điện.

Tại hệ thống trao đổi nhiệt, gồm các cyclone là tận dụng một cách hiệu quả và triệt để nhiệt có trong dòng khí nóng đi ra khỏi calciner và lò quay để gia nhiệt bột liệu làm bột liệu nóng lên và một phần được phân hủy, sau đó đi vào buồng phân hủy calciner hoặc lò quay để tiếp tục gia nhiệt, phân giải và tạo khoáng, hoàn thành việc nung luyện clinker. Do đó, để có giải pháp tận dụng nhiệt triệt để, cần phải giảm tiêu hao nhiệt hệ thống và tuần hoàn vô ích, đồng thời giảm tổn thất áp suất, dẫn đến giảm tổn thất năng lượng hệ thống.

Viện nghiên cứu xi măng Thiên tân (TCRDI -Trung quốc) đưa ra giải pháp kỹ thuật chế tạo cyclone có hiệu suất phân ly cao, trở lực nhỏ, hình thức kết cấu hợp lý với loại vỏ xoáy ốc 270 độ của ống cyclone. Giải pháp này có thể nâng cao hiệu quả trao đổi nhiệt của tháp trao đổi nhiệt một cách có hiệu quả, giảm lực cản hệ thống thông qua nghiên cứu mô hình hoá bằng kỹ thuật số CFD, làm tối ưu hoá hệ thống cyclone trong tháp trao đổi nhiệt, từ đó thực hiện mục tiêu đạt hiệu suất trao đổi nhiệt cao với trở lực thấp.

Buồng phân hủy, Calciner là hạt nhân của hệ thống trao đổi nhiệt, trong đó hoàn thành một loạt quá trình: đốt nhiên liệu, phân huỷ chất cacbonat, làm chuyển động hai pha rắn và lỏng, trộn đều (phân tán) trao đổi nhiệt, chuyển chất..., đồng thời kèm theo thay đổi về nồng độ vật liệu, kích thước hạt cũng như thay đổi về lưu lượng, thành phần và trường nhiệt độ của khí. Khoảng 60% nhiên liệu dùng trong hệ thống nung đốt clinker xi măng được sử dụng

trong Calciner, vì vậy Calciner có kết cấu hợp lý, tính năng ưu việt thì có thể thực hiện khả năng đốt cháy triệt để các loại nhiên liệu khác nhau.

Một số nghiên cứu đề xuất giải pháp tối ưu hoá kết cấu của Calciner, kéo dài thời gian cháy các nhiên liệu có đặc tính khác nhau, nâng cao tỷ lệ đốt triệt để, tránh trường hợp nhiên liệu chưa cháy hết, tiếp tục cháy trong tháp, làm tăng nhiệt độ khí thải. Giải pháp này sử dụng các biện pháp thích hợp, giảm lượng NOx tại đầu ra của calciner, từ đó giảm thiểu lượng khí thải NOx của toàn bộ dây chuyền. Nhiên liệu trong calciner cháy triệt để và vật liệu cũng được phân huỷ triệt để, nhiệt độ đầu ra của hệ thống trao đổi nhiệt thấp xuống. Giải pháp này có thể thực hiện mục tiêu giảm thải và tiết kiệm năng lượng của hệ thống trao đổi nhiệt.

Tại hệ thống lò quay, nhiệt lượng cháy của nhiên liệu làm nâng nhiệt độ nguyên liệu, làm thành phần cacbonat canxi hoàn toàn bị phân huỷ thành oxit canxi sau đó cùng với các thành phần khác được nung luyện ở nhiệt độ 1400oC thiêu kết thành clinker. Thông qua rất nhiều chứng minh thực tiễn, loại lò quay ngắn hai bộ đỡ có tỷ lệ chiều dài và đường kính  $L/D < 12,5$  ngày càng thu hút được quan tâm vì yếu tố tiết kiệm nhiệt nung và năng suất riêng của lò khá cao.

Ưu điểm nổi trội của loại lò ngắn hai bộ đỡ là tiết kiệm năng lượng, tổn thất toả nhiệt chênh lệch so sánh với lò cùng quy cách vào khoảng 16.7 kJ (4kCal/kg clinker), ngoài ra còn có hàng loạt ưu điểm về chi phí sản xuất thiết bị, chi phí xây dựng thấp.

Vòi đốt là một thiết bị công nghệ quan trọng. Nó ảnh hưởng mạnh đến tiêu hao nhiệt và tính năng vận hành của hệ thống lò nung, do đó ảnh hưởng đến chất lượng clinker và hàm lượng các chất có hại thải ra môi trường. Một vòi đốt tốt đầu tiên cần phải có nhiệt độ ngọn lửa đủ cao để sản xuất ra clinker có chất lượng tốt; đồng thời còn có yêu cầu nhiệt độ đỉnh ngọn lửa phải ổn định để duy trì vỏ lò ổn định nhằm kéo dài tuổi thọ của gạch chịu lửa; hình

dạng ngọn lửa phải điều chỉnh dễ dàng, bảo đảm cháy hoàn toàn nhiên liệu, giảm lượng CO sinh ra ở đuôi lò; đồng thời khi thiết kế vòi đốt phải cố gắng giảm thiểu gió lò để giảm tiêu hao nhiệt và giảm thiểu thải ra NOx.

Ghi làm nguội (Cooler), công dụng của ghi làm nguội là sử dụng gió mát để làm nguội clinker có nhiệt độ cao xuống nhiệt độ thấp. Khi đó, gió nguội bị gia nhiệt nóng lên trở thành gió II. Gió II vào lò để đốt nhiên liệu, giảm nhiệt lượng thoát ra ngoài, từ đó giảm tổn thất năng lượng.

Ghi làm nguội trải qua thế hệ thứ I với thông gió trong buồng gió lớn, thế hệ thứ II với thông gió trong buồng gió nhỏ, thế hệ thứ III với dầm phụt khí cấp gió, đến thế hệ thứ IV với thông gió đơn nguyên theo hướng đứng. Ghi làm nguội không rò liệu kiểu hành tiến thế hệ IV tránh được clinker lọt qua ghi rơi xuống tạo thành trở lực theo hướng đứng, có lợi cho việc thông gió đều đặn. Hiệu suất thu hồi nhiệt của ghi làm nguội thế hệ IV trên 74%, so với mức vận hành thực tế hiện nay của ghi thế hệ III là 68 ~ 70%, có thể tiết kiệm tiêu hao nhiệt 61.9 ~ 92,8kJ/kg (cứ nâng cao 1% hiệu suất thu hồi nhiệt thì có thể giảm tiêu hao nhiệt 15.5kJ/kg).

Hệ thống nghiền xi măng, hiện nay, công nghệ nghiền xi măng phát triển theo xu hướng giảm tiêu hao năng lượng nghiền. Do tiêu hao năng lượng nghiền khá lớn, khoảng 60%, để *sản xuất xi măng* (bao gồm cả nghiền liệu và clanhke, phụ gia) và tập trung chủ yếu ở thiết bị nghiền bi.

Thông thường có các giải pháp đó là sử dụng thiết bị phân ly hiệu suất cao, có khả năng làm nguội và kết hợp với cụm thiết bị thu hồi sản phẩm (việc lắp đặt thiết bị phân ly cho phép nâng công suất 10 - 25%). Sau khi tách các hạt mịn bằng máy phân ly, thì máy nghiền hoạt động hiệu quả hơn khi nghiền các hạt thô. Hiệu quả chủ yếu của các giải pháp này cho phép tăng năng suất nghiền, giảm tiêu hao điện năng, giảm tiêu hao vật nghiền và chi phí đầu tư thấp. Bổ sung thiết bị nghiền sơ bộ, nhằm đảm bảo kích thước liệu đầu vào <3 mm (tối đa 5 mm).

Giải pháp này cho phép tăng năng suất nghiền (cho phép nâng công suất 15 – 25% với dải cỡ hạt chụm hơn), đồng thời làm tăng đáng kể độ mịn của sản phẩm, giảm tiêu hao năng lượng nghiền. Tuy nhiên, khi thiết kế thành hệ thống nghiền liên hợp, thì không những không tiết kiệm được điện năng, ngược lại do tăng thêm thiết bị nên còn làm tiêu tốn thêm điện năng.

Nếu sử dụng cán ép với quy cách đủ lớn, thì nên thiết kế thành hệ thống nghiền liên hợp, tức tăng thêm thiết bị sơ tuyển hạt thô, nhằm tuyển bộ phận hạt mịn đi ra khỏi bộ phận máy cán ép đưa vào nghiền tiếp tục cho máy nghiền bi, nếu không thì lượng tuần hoàn sẽ quá nhiều, lượng hạt mịn qua máy cán ép quá nhiều, máy cán ép khó vận hành ổn định làm giảm hiệu quả. Nói chung, kinh nghiệm lựa chọn là nếu tiêu hao điện đơn vị của máy cán ép 6 kwh/t, thì sử dụng hệ thống nghiền trước tuần hoàn; Nếu tiêu hao điện đơn vị của máy cán ép 7kwh/t, thì sử dụng nghiền liên hợp. Thay thế máy nghiền bi bằng các thiết bị nghiền khác (nghiền đứng – con lăn, nghiền Horomill). Giải pháp này cho phép tăng năng suất nghiền, đồng thời làm tăng độ mịn của sản phẩm, giảm tiêu hao năng lượng nghiền.

## KẾT LUẬN

Qua 3 tháng thực hiện đề tài tốt nghiệp và được sự giúp đỡ tận tình của Th.S Đỗ Thị Hồng Lý cùng các thầy cô trong bộ môn Điện tự động công nghiệp, cùng sự cố gắng của bản thân và kiến thức của mình sau những năm học tại trường, đến nay tác giả đã hoàn thành đề tài tốt nghiệp của mình **“Nghiên cứu và tìm hiểu một số giải pháp tiết kiệm điện năng ở Việt Nam. Đề xuất một số giải pháp tiết kiệm điện năng trong các nhà máy xi măng”** Quá trình nghiên cứu em thấy được tầm quan trọng và sự cấp thiết của việc tiết kiệm điện năng, thấy rõ được các loại tổn thất làm thất thoát điện năng gồm có: tổn thất do kỹ thuật và tổn thất do quá trình kinh doanh.

Đặc biệt, qua nghiên cứu về các loại tổn thất và tình hình cụ thể về tình hình tiết kiệm điện ở nước ta, em đã đi sâu nghiên cứu một số giải pháp nhằm tiết kiệm điện năng trong các nhà máy sản xuất xi măng.

Tuy nhiên, do còn nhiều hạn chế về kiến thức của bản thân và hiểu biết về thực tế. Vì vậy trong bản đồ án này còn nhiều thiếu sót và có những hạn chế nhất định nên em mong thầy cô và các bạn đóng góp ý kiến để bản đồ án hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn !

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Hồng Quang (2003), *Cung cấp điện*, NXB Giáo Dục.
2. Bùi Ngọc Thư (2005), *Mạng phân phối và cung cấp điện*, NXB KHKT.
3. Nguyễn Văn Đạm (2006), *Mạng lưới điện*, NXB KHKT.
4. Nguyễn Công Hiến (2005), *Hệ thống cung cấp điện của xí nghiệp công nghiệp đô thị*, NXB KHKT.
5. Nguyễn Công Hiến - Nguyễn Mạnh Hoạch (2000), *Hệ thống cung cấp điện của xí nghiệp công nghiệp đô thị và cao tầng*, NXB KHKT.
6. <http://www.hethongdien.org.vn>
7. <http://www.thietbidien.org.vn>
8. <http://www.tudonghoa.org.vn>