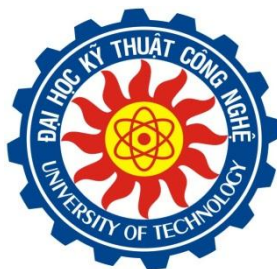


BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ TP. HCM



NGUYỄN VĂN TOÀN

**NGHIÊN CỨU VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP SỬ DỤNG
ĐIỆN NĂNG TIẾT KIỆM, HIỆU QUẢ CHO CÔNG
TY CỔ PHẦN MÍA ĐƯỜNG PHAN RANG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

Chuyên ngành : Kỹ thuật điện

Mã số ngành: 60520202

TP. HỒ CHÍ MINH, tháng năm 2013

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ TP. HCM



NGUYỄN VĂN TOÀN

**NGHIÊN CỨU VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP SỬ DỤNG
ĐIỆN NĂNG TIẾT KIỆM, HIỆU QUẢ CHO CÔNG
TY CỔ PHẦN MÍA ĐƯỜNG PHAN RANG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

Chuyên ngành : Kỹ thuật điện

Mã số ngành: 60520202

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

PGS.TS. HỒ ĐẮC LỘC

TS. NGUYỄN THANH PHƯƠNG

**CÔNG TRÌNH ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ TP. HCM**

Cán bộ hướng dẫn khoa học : TS. Nguyễn Thanh Phương .

Luận văn Thạc sĩ được bảo vệ tại Trường Đại học Công nghệ
TP. HCM ngày 02 tháng 02 năm 2013

Thành phần Hội đồng đánh giá Luận văn Thạc sĩ gồm:
(Ghi rõ họ, tên, học hàm, học vị của Hội đồng chấm bảo vệ Luận văn Thạc sĩ)

1. PGS.TS. Bùi Xuân Lâm
2. PGS.TS. Ngô Văn Dưỡng
3. TS. Trương Việt Anh
4. TS. Đồng Văn Hương
5. TS. Nguyễn Hùng

Xác nhận của Chủ tịch Hội đồng đánh giá Luận sau khi Luận văn đã được
sửa chữa (nếu có).

Chủ tịch Hội đồng đánh giá LV

TP. HCM, ngày 29 tháng 12. năm 2012

NHIỆM VỤ LUẬN VĂN THẠC SĨ

Họ tên học viên:	Nguyễn Văn Toàn	Giới tính: Nam
Ngày, tháng, năm sinh:	10/12/1963	Nơi sinh: Bình Định
Chuyên ngành:	Kỹ Thuật Điện	MSHV:118103105

I- TÊN ĐỀ TÀI:

**NGHIÊN CỨU VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP SỬ DỤNG ĐIỆN NĂNG TIẾT
KIỆM, HIỆU QUẢ CHO CÔNG TY CỔ PHẦN MÍA ĐƯỜNG PHAN RANG**

II- NHIỆM VỤ VÀ NỘI DUNG:

- Tổng quan về tình hình tiết kiệm năng lượng
- Một số giải pháp tiết kiệm năng lượng trong cơ sở sản xuất.
- Nghiên cứu và ứng dụng các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả cho Công ty Cổ phần Mía đường Phan Rang.

III- NGÀY GIAO NHIỆM VỤ: 21/6/2011

IV- NGÀY HOÀN THÀNH NHIỆM VỤ: 29/12/2012

V- CÁN BỘ HƯỚNG DẪN: 1.PGS.TS. HỒ ĐẮC LỘC
2.TS. NGUYỄN THANH PHƯƠNG

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

KHOA QUẢN LÝ CHUYÊN NGÀNH

Nguyễn Thanh Phương

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong Luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tôi xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện Luận văn này đã được cảm ơn và các thông tin trích dẫn trong Luận văn đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Học viên thực hiện Luận văn

Nguyễn Văn Toàn

LỜI CẢM ƠN

Luận văn này được thực hiện tại Trường Đại học Kỹ thuật công nghệ HCM.

Để hoàn thành được luận văn này tôi đã nhận được rất nhiều sự động viên, giúp đỡ của nhiều cá nhân và tập thể.

Trước hết, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS. TS. Hồ Đắc Lộc; TS. Nguyễn Thanh Phương đã hướng dẫn tôi thực hiện nghiên cứu của mình.

Xin cùng bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới tập thể thầy cô giáo của Trường, đã đem lại cho tôi những kiến thức bổ trợ, vô cùng có ích trong những năm học vừa qua.

Cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành tới Ban Giám hiệu, Phòng Đào tạo sau đại học, Đại học Kỹ thuật công nghệ HCM, đã tạo điều kiện cho tôi trong quá trình học tập.

Đạt được kết quả trên là nhờ sự giúp đỡ của Lãnh đạo công ty Cổ phần Mía đường Phan Rang, sự tận tình của anh em phòng Kỹ thuật của Nhà máy, đã giúp tôi trong việc tra cứu thông tin số liệu để hoàn thành Luận văn trên.

Cuối cùng xin phép cho tôi gửi lời cảm ơn đến Lãnh đạo Trường Cao đẳng nghề Ninh thuận đã tạo điều kiện về thời gian và hỗ trợ kinh phí đi học, đặc biệt cảm kích nhất là những lời động viên từ gia đình, bạn bè, những người đã luôn bên tôi, khuyến khích tôi trong quá trình thực hiện đề tài nghiên cứu của mình.

Xin chân thành cảm ơn.

Tp. HCM ngày 29 tháng 12 năm 2012

TÓM TẮT

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 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.

Hơn nữa với sự biến động của giá nhiên liệu ngày càng tăng, thúc đẩy yêu cầu tiết kiệm điện lên mức cao đối với các ngành sản xuất, đặc biệt là sản xuất công nghiệp. chính vì thế việc khảo sát thực trạng sử dụng năng lượng điện tại công ty Cổ phần Mía đường Phan Rang nhằm nghiên cứu tính toán nhằm đưa ra các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả mang lại lợi ích kinh tế cho nhà máy, cải thiện môi trường, thực hiện phát triển kinh tế - xã hội bền vững, qua đó góp phần bảo đảm an ninh năng lượng của đất nước.

ABSTRACT

The energy source is used popular in the world that they are fossil energy source such as coal, oil, etc. However, all this energy is facing depletion problem. Other energy sources, including solar, wind energy have many difficulties of using and exploitation in terms of technology and have not been total cost-effectively. In addition, the volatility of fuel prices are increasing, driven to a high saving requirements for the manufacturers, especially the industrial manufacturers. therefore the study of the actual of using electrical energy at Phan Rang sugar joint stock company aims to study and calculate to offer solutions of using effective energy savings and economic benefits for company, improve the environment, the implementation of socio-economic development sustainability, thereby contributing to energy security of the country.

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
TÓM TẮT	iii
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	ix
DANH MỤC CÁC BẢNG	x
DANH MỤC CÁC HÌNH	xii
MỞ ĐẦU.....	1
I. Đặt vấn đề.....	1
II. Tính cấp thiết của đề tài	2
III. Mục tiêu, nội dung và phương pháp nghiên cứu.....	3
* Mục tiêu của đề tài:	3
*Nội dung nghiên cứu:	3
* Phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu:	4
- Phương pháp luận:	4
- Phương pháp nghiên cứu:	4
* Ý nghĩa khoa học và tính thực tiễn của đề tài	5
* Cấu trúc luận văn.....	5
CHƯƠNG 1.....	6
TỔNG QUAN VỀ TÌNH HÌNH TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG	6
1.1. Tầm quan trọng của năng lượng.....	6
1.2. Đánh giá tình hình sử dụng năng lượng hiện nay trên thế giới.....	6
1.2.1. Tình hình sử dụng năng lượng	6
1.2.2. Chính sách về tiết kiệm năng lượng.....	7
1.2.3. Nhận xét.	9
1.3. Đánh giá tình hình sử dụng năng lượng hiện nay trong nước	9
1.3.1. Tình hình sử dụng năng lượng	9
1.3.2. Chính sách về tiết kiệm năng lượng.....	11
1.3.3. Nhận xét	12

KẾT LUẬN CHƯƠNG 1	13
CHƯƠNG 2	14
MỘT SỐ GIẢI PHÁP TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG	14
TRONG CƠ SỞ SẢN XUẤT	14
2.1. Quy trình về kiểm toán năng lượng trong cơ sở sản xuất	14
2.1.1. Quy trình về kiểm toán năng lượng (KTNL)	14
2.1.2. Khái niệm về KTNL.....	15
2.1.3. Các loại KTNL	15
2.1.3.1. Kiểm toán sơ bộ (Walk Through Assessment):	15
2.1.3.2. Kiểm toán năng lượng tổng thể (Energy Survey and Analysis):	16
2.1.3.3. Kiểm toán năng lượng chi tiết (Detailed Analysis of Capital Intensive Modifications):	17
2.2. Một số giải pháp tiết kiệm năng lượng trong sản xuất	18
2.2.1. Giải pháp chiếu sáng hiệu quả tiết kiệm năng lượng	18
2.2.1.1. Sử dụng chiếu sáng tự nhiên	18
2.2.1.2. Thiết kế chiếu sáng theo khu vực làm việc	18
2.2.1.3. Thay thế các bộ đèn kiểu cũ bằng các bộ đèn tiết kiệm điện	19
2.2.1.4. Thay thế chấn lưu điện tử	21
2.2.2. Tiết kiệm năng lượng đối với động cơ điện	21
2.2.2.1. Thay thế động cơ có hiệu suất cao HEMs (High Efficiency Motor)	21
2.2.2.2. Lắp đặt bộ điều khiển tốc độ động cơ bằng linh kiện điện tử VSD (Variable Speed Drive) hay còn gọi là biến tần.....	22
2.2.3. Các biện pháp nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$	29
2.2.3.1. Các biện pháp nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ tự nhiên.....	30
2.2.3.2. Dùng phương pháp bù công suất phản kháng để nâng cao hệ số $\cos\varphi$	33
2.2.4. Biện pháp quản lý năng lượng.....	33
CHƯƠNG 3	36
PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TẠI	36
CÔNG TY CỔ PHẦN MÍA ĐƯỜNG PHAN RANG	36
* Giới thiệu tổng quan về Công ty Cổ phần Mía đường Phan Rang.....	36

3.1. Quá trình hình thành và phát triển của công ty:	36
3.2. Cơ cấu tổ chức của công ty:	38
3.3 Quy trình công nghệ:	38
3.3.1 Công đoạn xử lý mía và ép mía:	40
3.3.2. Công đoạn nấu đường và ly tâm:	41
3.1.3. Nguyên liệu - sản phẩm	42
3.1.4. Năng lượng cung cấp	42
3.1.4.1. <i>Năng lượng tiêu thụ</i>	45
3.1.4.2. <i>Giá năng lượng</i>	48
3.1.4.3. <i>Chi phí năng lượng tiêu thụ</i>	49
3.1.4.4. <i>Suất tiêu hao năng lượng</i>	49
3.1.5. Hoạt động sản xuất	50
3.4. Phân tích hiện trạng sử dụng năng lượng tại nhà máy	50
3.4.1. Số liệu thu thập và biểu đồ phụ tải ngày của các thành phần phụ tải của nhà máy	50
3.4.2. Danh mục thiết bị nhà máy	53
3.5. Đánh giá hiện trạng hệ thống cung cấp điện và tiêu thụ điện của nhà máy	61
3.5.1. Những mặt tích cực và tồn tại trong quản lý sử dụng điện của nhà máy	61
3.5.2. Nguyên nhân	62
CHƯƠNG 4	63
TÍNH TOÁN CÁC GIẢI PHÁP SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ CHO CÔNG TY MÍA ĐƯỜNG PHAN RANG	63
4.1. Khảo sát năng lượng	63
4.1.1. Sơ đồ bố trí điện	63
4.1.2. Các hệ thống và thiết bị tiêu thụ năng lượng	64
4.1.2.1. <i>Hệ thống chiếu sáng nhà máy</i>	64
4.1.2.2. <i>Hệ thống động cơ điện</i>	65
4.2. Đề xuất các giải pháp tiết kiệm năng lượng	72
4.2.1. Hệ thống động cơ điện	72

4.2.1.1. Trường hợp dùng biến tần với động cơ non tải và có tải luôn thay đổi:	72
4.2.1.2. Trường hợp dùng bộ biến tần để điều chỉnh lưu lượng :	73
4.2.2. Hệ thống chiếu sáng	98
4.2.3. Hệ thống quản lý năng lượng	101
4.3. Đánh giá hiệu quả xã hội và hiệu quả môi trường	105
4.4. Phân tích hiệu quả tài chính từ các giải pháp tiết kiệm năng lượng	105
4.5. Nhận xét	106
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	107

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

TBM :	Trạm biến áp
MBA:	Máy biến áp
(PEC):	Tỷ lệ giữa mức tiêu thụ năng lượng sơ cấp
(GDP):	Tổng sản phẩm Quốc nội
TKNL:	Tiết kiệm năng lượng
ANRE:	Cơ quan tài nguyên năng lượng
METI:	Bộ kinh tế, thương mại và công nghiệp
KTNL:	Kiểm toán năng lượng
HEMs:	High Efficiency Motor (Động cơ hiệu suất cao)
VSD:	Variable Speed Drive (Bộ biến tần)
BT:	Biến tần
QLNL:	Quản lý năng lượng
KĐB:	Không đồng bộ
NPV:	Giá trị hiện tại thực
B/C:	Tỷ lệ lợi nhuận trên chi phí
ĐNTK:	Điện năng tiết kiệm

DANH MỤC CÁC BẢNG

Số hiệu bảng	Tên bảng	Trang
2.1	Tỉ lệ khả năng tiết kiệm giữa đèn chiếu sáng thường và đèn tiết kiệm	20
3.1	Bảng tổng kết sản lượng nhà máy trong 04 năm	38
3.2	Bảng tổng kết sản phẩm trong năm 2011	42
3.3	Thông số bù theo nhóm máy biến áp	45
3.4	Năng lượng tiêu thụ nhà máy trong năm 2011	45
3.5	Biểu giá điện	48
3.6	Suất tiêu hao năng lượng	49
3.7	Bảng tổng hợp công suất (kW) các giờ đo đặc tại nhà máy (trung bình)	51
3.8	Danh mục các loại đèn chiếu sáng toàn bộ nhà máy	54
3.9	Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện khu Hóa chế nấu đường	54
3.10	Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện khu Chân không	57
3.11	Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện khu Nhà bơm	57
3.12	Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện khu Li tâm	57
3.13	Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện khu Lò hơi	59
3.14	Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện khu Ép mía	60
3.15	Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện khu Sân mía	61
4.1	Bảng tổng hợp kết quả hệ thống chiếu sáng nhà máy	64
4.2	Số liệu đo đặc từ các động cơ khu Hóa chế nấu đường	65
4.3	Số liệu đo đặc từ các động cơ khu Chân không	67
4.4	Số liệu đo đặc từ các động cơ khu Nhà bơm	67
4.5	Số liệu đo đặc từ các động cơ khu Lò hơi	68
4.6	Số liệu đo đặc từ các động cơ khu Sân mía	69
4.7	Số liệu đo đặc từ các động cơ khu Ép mía	69
4.8	Số liệu đo đặc từ các động cơ khu Li tâm	70
4.9	Bảng tính tỷ lệ tiêu thụ năng lượng của các thành phần	71

4.10	Danh mục các động cơ áp dụng giải pháp lắp biến tần	74
4.11	Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 05 động cơ trục ép 185kW	80
4.12	Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 03 máy Li tâm C /55kW	82
4.13	Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 02 máy Li tâm A /150kW	84
4.14	Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 02 dao chặt 1 /250kW	87
4.15	Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 02 dao chặt 2 /185kW	89
4.16	Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 02 quạt hút LB 55kW	93
4.17	Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần quạt hút lò SHS 160kW	95
4.18	Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho quạt đẩy SHS 110kW	96
4.19	Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho bơm chân không 110kW	97
4.20	Thông số đèn thay thế	98
4.21	Tổng hợp hiệu quả đầu tư khi thay đèn huỳnh quang 40W thành 28W	100
4.22	Thống kê số lượng đồng hồ điện lắp các khu vực	102
4.23	Bảng tổng hợp kết quả đầu tư khi áp dụng mô hình quản lý	103
4.24	Bảng tổng hợp kết quả đầu tư khi áp dụng các giải pháp TKNL	104

DANH MỤC CÁC HÌNH

Số hiệu hình	Tên hình	Trang
2.1	Cơ sở nguyên lý biến tần van	23
2.2	Sơ đồ cấu trúc biến tần gián tiếp	24
2.3	Sơ đồ biến tần 3 pha hình tia dùng thyristor	24
2.4	Sơ đồ nguyên lý biến tần trực tiếp	25
2.5	Sơ đồ biến tần 3 pha hình cầu dùng thyristor	26
2.6	Sơ đồ biến tần 3 pha có khâu trung gian 1 chiều	27
2.7	Mô hình quản lý	33
3.1	Trụ sở nhà máy	36
3.2	Lôgô công ty	36
3.3	Sơ đồ cơ cấu tổ chức công ty	38
3.4	Sơ đồ qui trình công nghệ	39
3.5	Sơ đồ cung cấp trạm BA nhà máy	43
3.6	Biểu đồ sản lượng còn sản xuất năm 2011	46
3.7	Biểu đồ sản lượng đường và phân bón sản xuất năm 2011	46
3.8	Biểu đồ năng lượng tiêu thụ năm 2011	47
3.9	Đồ thị phụ tải ngày của các thành phần phụ tải trong nhà máy	52
3.10	Đồ thị phụ tải ngày của nhà máy	52
4.1	Sơ đồ cung cấp trạm BA	63
4.2	Biểu đồ tỷ lệ phần trăm của các thành phần tiêu thụ điện	72
4.3	Biến tần	75
4.4	Động cơ trục ép	77
4.5	Đồ thị phụ tải động cơ trục ép	77
4.6	Động cơ Li tâm C	82
4.7	Đồ thị phụ tải máy Li tâm C	82
4.8	Động cơ Li tâm A	83

4.9	Đồ thị phụ tải máy Li tâm A	84
4.10	Động cơ dao chặt 1	86
4.11	Đồ thị phụ tải ngày của dao chặt 1	86
4.12	Động cơ dao chặt 2	88
4.13	Đồ thị phụ tải ngày của dao chặt 2	89
4.14	Quạt hút LB	90
4.15	Đồ thị phụ tải ngày Quạt hút LB	91
4.16	Quạt hút lò SHS	94
4.17	Đồ thị phụ tải quạt hút lò SHS	94
4.18	Quạt đẩy SHS	95
4.19	Bơm chân không 1	97
4.20	Hệ thống chiếu sáng nhà xưởng	98
4.21	Đèn huỳnh quang 28w loại Rạng đông và phụ kiện thay thế	99

MỞ ĐẦU

I. Đặt vấn đề

Năng lượng là một trong những yếu tố cần thiết cho sự tồn tại và phát triển xã hội, đồng thời cũng là yếu tố duy trì sự sống trên trái đất. Trong tương lai, nhiên liệu hoá thạch như dầu thô, than đá, khí tự nhiên, chiếm đa phần năng lượng tiêu thụ sẽ bị cạn kiệt, đồng thời việc sử dụng các dạng năng lượng này đã và đang gây ra nhiều vấn đề nghiêm trọng ảnh hưởng đến môi trường sống, đây là những vấn đề rất lớn của toàn cầu. Nhiều tổ chức nhà nước, Trung tâm nghiên cứu phục vụ mục tiêu tiết kiệm năng lượng được thành lập, và mở rộng hoạt động hiệu quả hơn.

Đối với nước ta, trong một thời gian dài chúng ta áp dụng chính sách giá năng lượng bao cấp, những mức giá không phản ánh thực chất chi phí của quá trình sản xuất, do vậy vấn đề sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả rất ít được quan tâm. Khi nhà nước xoá bỏ chế độ bao cấp, các cơ sở sản xuất, kinh doanh phải tự hạch toán lỗ lãi, vấn đề sử dụng năng lượng đã được quan tâm nhiều hơn. Trong những năm gần đây nhận định chung hiện trạng hệ thống năng lượng Việt Nam quy mô của các ngành điện, than, dầu khí đều có những bước tiến vượt bậc hơn hẳn 10 năm trước đây, góp phần tích cực vào sự nghiệp công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước. Tuy vậy thành tựu đạt được chưa đủ để đưa các ngành năng lượng vượt qua tình trạng kém phát triển:

- Hiệu suất chung của ngành năng lượng còn thấp.
- Đầu tư phát triển năng lượng còn thấp.
- Việc định giá năng lượng còn nhiều bất cập.
- Hiệu quả hoạt động sản xuất kinh doanh chưa cao.
- Tỷ lệ phát triển giữa các phân ngành năng lượng chưa hợp lý.

Theo khảo sát thực tế ở Việt Nam, tính hiệu quả của việc khai thác sử dụng năng lượng đang ở mức khá thấp.

Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, thực chất là tìm cách sử dụng năng lượng theo yêu cầu của các cơ sở sản xuất một cách hợp lý, nhờ các biện pháp bố trí lại sản xuất, nghiên cứu quy trình công nghệ, tính toán nâng cao hiệu suất của thiết bị, sử dụng tối đa các nguồn năng lượng tự nhiên như năng lượng mặt trời, chiếu sáng, thông gió tự nhiên...

II. Tính cấp thiết của đề tài

Công ty Cổ phần Mía đường Phan Rang là đơn vị sản xuất đường và các sản phẩm sau đường có qui mô lớn nhất ở khu vực Miền trung Tây nguyên với công suất ép lên 700 tấn mía/ngày và sản xuất đường theo phương pháp sulfit hóa. Là công nghệ dây chuyền thiết bị của Việt Nam và một số nhập khẩu từ Nhật, Mỹ, Ấn độ lắp đặt và chuyển giao công nghệ.

Phân cung cấp điện cho nhà máy bao gồm 03 Trạm biến áp (TBA) cung cấp điện cho nhà máy có tổng công suất đặt 3.600kVA (trong đó 01 máy biến áp (MBA) 2000kVA - 22/0,4kV và 02 MBA 800kVA - 22/0,4kV), nhà máy sử dụng khoảng 160 động cơ điện, và hơn 830 bóng đèn với tổng công suất 4325,21Kw

Do nhà máy đầu tư nâng cấp qua nhiều giai đoạn và chỉ chú trọng đến chi phí đầu tư mà không chú ý đến chi phí năng lượng, ước tính nhu cầu công suất không chính xác; Thiết kế rập khuôn một cách máy móc mà không quan tâm đến những khác biệt trong nhu cầu. Một số khu vực sử dụng các thiết bị, hệ thống điều khiển không phù hợp có nhiều hệ thống vận hành non tải hoặc không tải. Nhà máy chỉ chú trọng đến tốc độ sản xuất, sản lượng mà không tập trung vào các "chi phí nhỏ". Công tác quản lý, theo dõi giám sát về sử dụng năng lượng chưa thực sự quan tâm. Vì vậy hàng năm nhà máy phải trả chi phí tiền điện rất lớn trên 7 tỷ đồng chiếm khoảng 10% so với tổng doanh thu cả năm.

Chính vì những lý do trên tôi nghiên cứu đề tài “Các giải pháp sử dụng năng lượng điện tiết kiệm và hiệu quả cho Công ty Cổ phần Mía đường Phan Rang, không những tiết kiệm năng lượng điện mà còn tiết kiệm được chi phí sản xuất, giúp tăng năng suất, nâng cao chất lượng sản phẩm, giảm giá thành, tăng tính cạnh tranh và lợi nhuận, giảm bớt chi phí đầu tư cho các công trình, đáp ứng nhu cầu sử

dụng năng lượng ngày một cao hơn của nền kinh tế quốc dân, đồng thời giảm sự phát sinh chất thải, bảo vệ tài nguyên môi trường, khai thác hợp lý các nguồn tài nguyên năng lượng, thực hiện phát triển kinh tế - xã hội bền vững.

III. Mục tiêu, nội dung và phương pháp nghiên cứu

*** Mục tiêu của đề tài:**

- Khảo sát thực trạng sử dụng năng lượng và nghiên cứu tính toán nhằm đưa ra các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả cho Công ty Cổ phần Mía đường Phan Rang.

- Mục đích nâng cao hiệu suất sử dụng năng lượng điện nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cho nhà máy, cải thiện môi trường, thực hiện phát triển kinh tế - xã hội bền vững, qua đó góp phần bảo đảm an ninh năng lượng của đất nước.

***Nội dung nghiên cứu:**

Để đạt được các mục tiêu trên đề tài nghiên cứu sâu các vấn đề sau:

- Tổng quan về tình hình tiết kiệm năng lượng
- Một số giải pháp tiết kiệm năng lượng trong cơ sở sản xuất, trong đó nghiên cứu :

- Giải pháp tiết kiệm năng lượng trong khâu quản lý

+ Thực hiện việc đo lường năng lượng tại các khâu sản xuất, thu thập các hoá đơn tiêu thụ năng lượng của nhà máy, từ đó đưa ra được chuẩn tiêu thụ năng lượng tại các khâu sản xuất, các tồn tại cần khắc phục.

+ Sắp xếp các vấn đề xử lý theo thứ tự ưu tiên.

+Thiết lập các mục tiêu của các vấn đề tồn tại cần xử lý.

+Lập kế hoạch và thực hiện kế hoạch để xử lý.

+Giám sát và đánh giá các vấn đề tồn tại đã xử lý.

- Giải pháp tiết kiệm năng lượng trong khâu kỹ thuật

+Tiết kiệm năng lượng trong cơ sở sản xuất: Khai thác động cơ điện, các biện pháp nâng cao hệ số $\cos\varphi$, tiết kiệm năng lượng trong chiếu sáng.

➤ *Nghiên cứu, ứng dụng các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả Công ty cổ phần Mía đường Phan Rang.*

Gồm hai khâu chính:

- Khâu quản lý: Bao gồm các biện pháp quản lý năng lượng.

- Khâu kỹ thuật: Nghiên cứu dây chuyền công nghệ, từ đó đề xuất các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả cho hệ thống điện, hệ thống chiếu sáng, cải tiến dây chuyền công nghệ, ứng dụng công nghệ mới vào sản xuất.

➤ *Tính toán hiệu quả đầu tư, vốn đầu tư, thời gian đầu tư, thời gian hoàn vốn*

*** Phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu:**

- Phương pháp luận:

+ Nghiên cứu tư liệu về các sự kiện sử dụng năng lượng của các nước trên thế giới đặc biệt là các nước lân cận.

+ Phân tích và tổng hợp hiệu quả của việc tiết kiệm năng lượng trong sản xuất.

- Phương pháp nghiên cứu:

+ Khảo sát hệ thống năng lượng và dây chuyền công nghệ của nhà máy, thu thập thông tin về khả năng phát triển và nâng cấp dây chuyền sản xuất.

+ Thu thập những số liệu thống kê, tài liệu về nhà máy: Thu thập thông tin về số lượng nguyên liệu đầu vào và sản phẩm đầu ra, chi phí sử dụng năng lượng, giá điện.

+ Khảo sát và đo đạc các thông số liên quan đến việc sử dụng năng lượng như: cường độ dòng điện, hệ số $\cos\varphi$, ánh sáng.

+ Thống kê, phân tích, dự báo.

Từ các số liệu khảo sát ta tiến hành đưa ra các giải pháp để sử dụng điện năng tiết kiệm và hiệu quả nhằm nâng cao hiệu suất sản xuất.

Phân tích kinh tế tài chính: Tính toán hiệu quả đầu tư, vốn đầu tư, thời gian đầu tư, thời gian hoàn vốn khi áp dụng các biện pháp nhằm sử dụng điện năng tiết kiệm và hiệu quả cho nhà máy.

Kiến nghị giải pháp tiết kiệm năng lượng đối với nhà máy.

*** Ý nghĩa khoa học và tính thực tiễn của đề tài**

Các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, ứng dụng Công ty Cổ phần Mía đường Phan Rang có thể nhân rộng cho các cơ sở sản xuất khác nhằm sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, làm giảm chi phí sản xuất của nhà máy, đảm bảo môi trường, tiết kiệm nguồn năng lượng cho đất nước.

*** Cấu trúc luận văn**

Nội dung chính của luận văn bao gồm các chương sau:

Chương 1: Tổng quan về tình hình tiết kiệm năng lượng

Chương 2: Một số giải pháp tiết kiệm năng lượng trong cơ sở sản xuất.

Chương 3: Phân tích hiện trạng sử dụng năng lượng tại Công ty cổ phần Mía đường Phan Rang.

Chương 4: Tính toán các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả cho Công ty Cổ phần Mía đường Phan Rang.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ TÌNH HÌNH TIẾT KIEM NĂNG LƯỢNG

1.1. Tầm quan trọng của năng lượng

Năng lượng là một trong những vấn đề mang tính toàn cầu. Loài người hiện đang phải đối mặt với hàng loạt các vấn đề như điều kiện sống khó khăn, thiếu dinh dưỡng, thất nghiệp và khan hiếm vốn để đầu tư để phát triển, suy thoái môi trường, những nguy cơ biến đổi khí hậu nghiêm trọng do lượng khí thải CO₂ tích tụ vào khí quyển, gia tăng vũ khí hạt nhân và tình hình bất an trên thế giới, những vấn đề này đều có thể làm gia tăng nguy cơ chiến tranh hạt nhân. Vì vậy cần có sự hiểu biết về nguồn năng lượng, đặc biệt là việc nhận thức mối liên hệ gắn kết giữa năng lượng với cuộc sống chúng ta.

1.2. Đánh giá tình hình sử dụng năng lượng hiện nay trên thế giới

1.2.1. Tình hình sử dụng năng lượng [1]

Thế giới đang đối mặt với nhiều thách thức như tăng dân số, các nguồn năng lượng cạn kiệt dần, ô nhiễm môi trường và biến đổi khí hậu ngày càng tăng.

Ngay những ngày đầu của cuộc cách mạng công nghiệp mở ra, tài nguyên thiên nhiên được sử dụng rất nhiều trong quá trình sản xuất, con người đã cố gắng sử dụng tài nguyên có hiệu quả. Cùng với nhân công, vốn và nguyên vật liệu, năng lượng là một trong những yếu tố đầu vào cơ bản của sản xuất. Trong lịch sử chi phí năng lượng chiếm tỷ lệ 5%-10% giá thành sản phẩm.

Tỷ lệ giữa mức tiêu thụ năng lượng sơ cấp (PEC) và tổng sản phẩm Quốc nội (GDP) là chỉ tiêu nói lên kết quả cải tiến công nghệ. Tại Mỹ, hàng năm tỷ lệ PEC/GDP giảm 1%.

Một nghiên cứu chuyên đề của Liên hiệp quốc kết luận rằng “sử dụng năng lượng hiệu quả hơn là lựa chọn chính để đạt được sự phát triển bền vững trong thế kỷ 21. Đồng thời tuyên bố rằng 20 năm tới hiệu quả kinh tế từ tiết kiệm năng lượng đạt 25%-35% ở các nước công nghiệp và hơn 40% ở các nước đang phát triển. Trên mức độ toàn cầu, 37% năng lượng cơ bản được chuyển hóa thành năng lượng hữu

dụng, nghĩa là gần 2/3 bị thất thoát. Để giành lại phần năng lượng thất thoát bằng cách tăng cường sử dụng năng lượng hiệu quả hơn là một trong những định hướng công nghệ chính cho sự phát triển bền vững trên toàn cầu.

1.2.2. Chính sách về tiết kiệm năng lượng. [2]

Chính sách năng lượng là cách thức mà các Quốc gia đã quyết định để giải quyết các vấn đề của phát triển năng lượng bao gồm cả sản xuất năng lượng, phân phối và tiêu thụ. Các thuộc tính của chính sách năng lượng có thể bao gồm pháp luật, điều ước quốc tế, ưu đãi để đầu tư, hướng dẫn bảo tồn năng lượng, thuế và chính sách kỹ thuật khác.

Chính sách năng lượng của một quốc gia bao gồm một hoặc nhiều biện pháp sau:

- Pháp luật về kinh doanh năng lượng.
- Pháp luật tác động đến sử dụng năng lượng, chẳng hạn như ban hành các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng, tiêu chuẩn khí thải, . . .
- Tuyên bố chính sách quốc gia về vấn đề quy hoạch năng lượng, phát điện, truyền tải và tiêu thụ.
- Khuyến khích và ưu đãi các nghiên cứu và phát triển việc thăm dò nguồn năng lượng, về năng lượng mới.
- Chính sách tài chính liên quan đến sản xuất và dịch vụ năng lượng (thuế, miễn giảm thuế, trợ cấp, . . .).

Sau đây khái quát một số chính sách về TKNL của một số nước trên thế giới.

Mỹ:

Từ những năm 1920 đến nay, chính phủ Mỹ đã ban hành nhiều chính sách và các điều luật về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

Năm 2005 Mỹ ban hành chính sách năng lượng, chính sách này được xem là một nỗ lực nhằm đối phó với sự gia tăng nhu cầu năng lượng của Mỹ. Trong đó quy định các ưu đãi về thuế và bảo lãnh cho vay vốn để tạo ra các nguồn năng lượng

mới, đầu tư các công nghệ tiên tiến để giảm khí thải ra môi trường, nâng cao hiệu suất lò phản ứng hạt nhân, sản xuất than sạch và tái tạo năng lượng.

Ngày 21 tháng 6 năm 2007 thượng viện Mỹ đã thông qua các đạo luật về “Độc lập và an ninh năng lượng của nước Mỹ” tổng thống Bush đã ký thành luật vào ngày 19 tháng 12 năm 2007. Với mục tiêu là tăng cường khả năng độc lập và an ninh năng lượng của nước Mỹ, tăng cường sản xuất năng lượng tái tạo, tăng hiệu quả sử dụng của các sản phẩm tiêu thụ năng lượng.

Năm 2008 thượng viện Mỹ đã thông qua luật về bảo tồn năng lượng trong các lĩnh vực về thực phẩm (ngày 18 tháng 6), cải thiện và mở rộng các nguồn năng lượng (ban hành ngày 3 tháng 10), tăng nguồn viện trợ cho việc nghiên cứu năng lượng tái tạo, các nguồn năng lượng mới như ethanol xenlulo, phát triển dầu diesel sinh học, năng lượng gió, năng lượng mặt trời, thủy nhiệt và địa nhiệt.

Chính Phủ Mỹ chủ động đưa ra một loạt biện pháp như: đầu tư 80 tỉ USD cho các chương trình sản xuất năng lượng tái tạo nhằm cứu vãn nền kinh tế vốn phụ thuộc nặng nề vào nhiên liệu chứa Cacbon của Mỹ. Yêu cầu các công ty kinh doanh năng lượng đang dựa vào nguồn năng lượng hóa thạch như than phải thay thế ¼ sản lượng điện từ nguồn nguyên liệu tái tạo. Theo chính sách năng lượng mới của Mỹ, đến năm 2012, 10 % điện năng của Mỹ phải sử dụng từ nguồn năng lượng tái tạo và phát triển năng lượng hạt nhân. Hiện tại, năng lượng điện hạt nhân của Mỹ chiếm 70% tổng lượng điện phi Cacbon.

Nhật:

Ngày 22 tháng 6 năm 1979 Chính phủ Nhật đã ban hành Đạo luật về sử dụng năng lượng hiệu quả. Trong đó chủ yếu nêu ra các biện pháp cơ bản và tiêu chuẩn qui định áp dụng cho từng lĩnh vực tiêu thụ năng lượng.

Ngày 14 tháng 6 năm 2002 Chính phủ Nhật ban hành chính sách năng lượng. Tháng 3 năm 2007 Cơ quan tài nguyên năng lượng (ANRE) và bộ Kinh Tế, Thương Mại và Công nghiệp (METI) đã ban hành các chính sách và biện pháp bảo tồn năng

lượng, đưa ra các biện pháp tiết kiệm năng lượng cho từng lĩnh vực cụ thể phù hợp với điều kiện tại Nhật Bản.

Ngày 31 tháng 3 năm 2009 bộ Kinh tế, Thương mại và Công nghiệp đưa ra bảng tiêu chuẩn áp dụng cho các lĩnh vực kèm theo đó là bảng tiêu chuẩn, hiệu suất sử dụng và giá trị mục tiêu cho việc vận hành các thiết bị, từ các thiết bị đơn giản đến cả các thiết bị phức tạp...

Hiện nay, tất cả các cơ sở tiêu thụ nhiều điện nằm trong khu vực cung cấp điện của Công ty Điện lực Tôkyô (TEPCO) và Công ty Điện lực Tohoku đã phải cắt giảm 15% lượng điện tiêu thụ trong giờ cao điểm so với lượng điện tiêu thụ cùng kỳ năm ngoái. Đây là lần đầu tiên kể từ năm 1974, chính phủ Nhật Bản phải ban hành quy định hạn chế sử dụng điện. Biện pháp này nhằm đối phó với khả năng xảy ra tình trạng thiếu điện nghiêm trọng do ảnh hưởng của cuộc khủng hoảng hạt nhân tại nhà máy điện Fukushima 1.

1.2.3. Nhận xét.

Trên thế giới nguồn năng lượng hóa thạch cạn kiệt nhanh, nhu cầu tiêu thụ năng lượng trên thế giới cũng ngày càng tăng ở mức cao, đặc biệt tại Trung Quốc, Brazil và các nước đang phát triển. Do sử dụng quá nhiều nguồn năng lượng hóa thạch đã gây ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu toàn cầu. Trong tương lai, do nhiều rào cản về kỹ thuật và kinh tế nên việc đưa các nguồn năng lượng sạch, nguồn năng lượng khác vào sử dụng chỉ đáp ứng được một phần nhỏ nhu cầu sử dụng năng lượng, dễ dẫn đến khủng hoảng về năng lượng như giá cả, chính trị, cũng như việc tranh giành các nguồn cung cấp năng lượng trên thế giới.

Dự báo được tình hình trên, nhiều nước trên thế giới đã có những phản ứng tích cực để bảo tồn và sử dụng có hiệu quả nguồn năng lượng.

1.3. Đánh giá tình hình sử dụng năng lượng hiện nay trong nước

1.3.1. Tình hình sử dụng năng lượng

Trong những năm vừa qua, cùng với tốc độ tăng trưởng GDP trung bình hàng năm đạt khoảng 7,5%, nhu cầu năng lượng tiếp tục tăng với tốc độ tương ứng

là 10,5% và 15%. Theo dự báo của các chuyên gia kinh tế và năng lượng, tốc độ tăng GDP, nhu cầu năng lượng sẽ tiếp tục duy trì ở mức độ cao (17%).

Có thể thấy, hiện nay nguồn điện năng chính của nước ta là thủy điện, nhiệt điện than và nhiệt điện khí. Các nguồn năng lượng mới và tái tạo như: năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng thủy triều, địa nhiệt có giá thành sản xuất điện cao, tính phân tán và không ổn định, chỉ có thể tạo ra những nguồn năng lượng nhỏ, chưa thể chiếm tỷ trọng đáng kể trong cân bằng năng lượng. Nguồn tài nguyên của nước ta đa dạng nhưng không dồi dào. Do đó việc khai thác và sử dụng có hiệu quả, bảo vệ nguồn tài nguyên năng lượng, giữ gìn cho các thế hệ mai sau là một trong những phương hướng quan trọng của chính sách năng lượng trong thời gian sắp tới.

Theo dự báo, nhu cầu điện sản xuất theo phương án cơ sở, trong giai đoạn 2010 – 2020 tăng trưởng trung bình GDP 7,1 – 7,2%, thì chúng ta cần tới 201 tỷ kWh và 327 tỷ kWh vào năm 2030. Trong khi đó, khả năng huy động tối đa các nguồn năng lượng nội địa của nước ta tương ứng 165 tỷ kWh vào năm 2020 và 208 tỷ kWh vào năm 2030, thiếu gần 119 tỷ kWh. Xu hướng gia tăng sự thiếu hụt nguồn điện trong nước sẽ ngày càng gay gắt và sẽ tiếp tục kéo dài trong những năm tới. Dự đoán nước ta có thể xuất hiện sự mất cân đối giữa khả năng cung cấp và nhu cầu sử dụng các nguồn năng lượng nội địa, và Việt Nam chuyển từ nước xuất khẩu thành nước nhập khẩu năng lượng, mức độ phụ thuộc vào năng lượng nhập khẩu ngày một tăng.

Tuy nhiên, ngành năng lượng Việt Nam vẫn còn nhiều bất cập, chủ yếu là các vấn đề sau:

Hiệu suất chung của ngành năng lượng còn thấp. Nhiều cơ sở sản xuất năng lượng vẫn phải duy trì công nghệ cũ, lạc hậu, dẫn đến ô nhiễm môi trường lớn... Để tạo ra 1.000 USD GDP, Việt Nam phải tiêu tốn khoảng 600 kg dầu quy đổi, cao gấp 1,5 lần so với Thái Lan và gấp 2 lần mức bình quân của thế giới [1].

Theo Bộ trưởng Vũ Huy Hoàng, tình trạng lãng phí năng lượng ở nước ta rất lớn. Hiệu suất sử dụng nguồn năng lượng trong các nhà máy nhiệt điện chạy bằng

than, dầu chỉ đạt 28-32%, thấp hơn so với các nước phát triển 10%; hiệu suất các lò hơi công nghiệp chỉ đạt khoảng 60%, thấp hơn mức trung bình của thế giới chừng 20%. Cường độ năng lượng trong công nghiệp ở Việt Nam cao hơn Thái Lan và Malaysia khoảng 1,5-1,7 lần (tức là để làm ra một giá trị sản phẩm như nhau, nước ta phải tiêu tốn năng lượng gấp 1,5-1,7 lần). Tỷ lệ giữa tăng trưởng nhu cầu năng lượng so với tăng trưởng GDP của Việt Nam lên đến 2 lần, trong khi ở các nước phát triển tỷ lệ này là dưới 1.

Nguyên nhân gây lãng phí và sử dụng năng lượng không hiệu quả là do công nghệ lạc hậu, hệ thống thiết bị, đường dây truyền tải ở một số khu vực đã quá cũ chưa được thay thế, mục tiêu sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả chưa đặt đúng tầm quan trọng của nó, công tác quản lý sử dụng năng lượng còn nhiều bất hợp lý...

Hiệu quả hoạt động kinh doanh còn chưa cao, năng suất lao động của các ngành (nhất là than và điện) còn thấp.

Việc định giá năng lượng còn nhiều bất cập (còn bù lỗ, bù giá chéo lớn giữa các nhóm khách hàng...)

Đầu tư phát triển năng lượng còn thấp so với nhu cầu, thủ tục đầu tư phức tạp, tiến độ thực hiện nhiều công trình còn chậm...

1.3.2. Chính sách về tiết kiệm năng lượng [3]

Vấn đề bảo tồn và tiết kiệm năng lượng, Nhà nước đã cụ thể hóa bằng các chính sách sau:

Nghị định số 102/2003/NĐ – CP ngày 03 tháng 09 năm 2003 của Chính Phủ về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

Luật Điện lực ngày 03 tháng 12 năm 2004.

Quyết định số 79/2006/QĐ-TTg ngày 14 tháng 4 năm 2006 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

Quyết định số 80/2006/QĐ-TTg ngày 14 tháng 4 năm 2006 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chương trình Tiết kiệm điện giai đoạn 2006 – 2010.

Chỉ thị số 171/CT-TTg ngày 26/01/2011 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường thực hiện tiết kiệm điện.

Chỉ thị số 07 /CT-UBND ngày 13/11/2011 của UBND tỉnh Ninh Thuận về việc tăng cường thực hiện tiết kiệm điện năm 2011

Ngày 17 tháng 06 năm 2010, Quốc hội đã họp và biểu quyết thông qua Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, Luật này có hiệu lực thi hành ngày 01 tháng 01 năm 2011. Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả được thông qua và ban hành sẽ mang lại ý nghĩa thiết thực và hiệu quả trong việc quản lý, sử dụng và bảo vệ năng lượng trong thời gian tới.

1.3.3. Nhận xét

Việt Nam chưa được triển khai rộng rãi các chương trình tiết kiệm năng lượng, vì vậy kết quả mang lại chưa cao, do các doanh nghiệp chỉ chú trọng về lợi ích kinh tế trước mắt mà không chú ý đến lợi ích lâu dài của toàn xã hội . Hơn nữa các quy định pháp luật cũng chỉ đề cập đến người sử dụng năng lượng mà chưa có các chế tài cũng như biện pháp khuyến khích các doanh nghiệp tham gia công cuộc tiết kiệm năng lượng chung của cả nước.

Do vậy, ngoài việc nghiên cứu các chương trình và đưa ra các giải pháp tiết kiệm năng lượng thì Chính phủ phải nhanh chóng có hướng dẫn thi hành luật về sử dụng năng lượng tiết kiệm hiệu quả với các điều khoản qui định rõ ràng, các biện pháp chế tài nghiêm khắc cũng như các biện pháp hỗ trợ và khuyến khích để đẩy nhanh chương trình triển khai sử dụng năng lượng tiết kiệm hiệu quả hơn.

KẾT LUẬN

Ở chương 1 tác giả đã nói lên tình hình năng lượng hiện nay là một trong những yếu tố rất cần thiết cho sự tồn tại và phát triển của xã hội, đồng thời cũng là yếu tố duy trì sự sống trên trái đất. Với những sự cần thiết này đòi hỏi chúng ta phải hiểu biết về việc sử dụng năng lượng sao cho tiết kiệm và có hiệu quả hơn.

Cùng với việc ứng dụng năng lượng mới, năng lượng tái tạo trên Thế Giới nói chung và Việt Nam nói riêng, trong tương lai gần thì chưa thể đáp ứng được nhu cầu với mức tiêu thụ năng lượng ngày càng tăng. Vì vậy Việt Nam cũng như Thế Giới đã xây dựng nên những chính sách về tiết kiệm năng lượng.

CHƯƠNG 2

MỘT SỐ GIẢI PHÁP TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG TRONG CƠ SỞ SẢN XUẤT

2.1. Quy trình về kiểm toán năng lượng trong cơ sở sản xuất

- Để tìm ra các giải pháp tiết kiệm năng lượng (TKNL) cho một cơ sở sản xuất nào đó thì giải pháp đầu tiên là tiến hành KTNL nhằm giúp chúng ta đánh giá, nhận diện các cơ hội TKNL như:
- Xác định được tiềm năng TKNL và mức độ ưu tiên của từng giải pháp.
- Đánh giá được ảnh hưởng của giải pháp TKNL tới các hoạt động sản xuất, kinh doanh của doanh nghiệp trong tương lai.
- Tăng cường nhận thức về sử dụng năng lượng của lãnh đạo và nhân viên trong doanh nghiệp

2.1.1. Quy trình về kiểm toán năng lượng (KTNL)

Quy trình KTNL được thể hiện như sau:

- Bước 1: Khởi đầu công việc
 - + Quyết định thực hiện KTNL
 - + Hoạch định mục tiêu TKNL
 - + Chuẩn bị nhân lực làm kiểm
 - + Hoạch định các tiêu chí kiểm
 - + Xác định phạm vi được kiểm toán
 - + Tham khảo ý kiến tổ chức được kiểm
 - + Thỏa thuận, hợp tác, bảo mật thông tin
 - + Chuẩn bị nội dung thông tin cần được cung cấp
- Bước 2: Chuẩn bị kiểm toán
 - + Nhận thông tin từ tổ chức kiểm toán
 - + Thu thập số liệu và thông tin
 - + Phân tích sơ bộ
 - + Chuẩn bị thu thập tài liệu
 - + Xác định ngày và thời gian khảo sát, thu thập số liệu

- + Chuẩn bị kế hoạch kiểm toán

- + Chuẩn bị nội dung kiểm toán

Bước 3: Thực hiện kiểm toán

- + Gặp gỡ tổ chức kiểm toán

- + Khảo sát sơ bộ toàn bộ phạm vi kiểm toán

- + Chuẩn bị phương tiện

- + Thu thập thông tin

- + Chuẩn đoán hiện trạng

- + Phân tích thông tin

- + Lựa chọn giải pháp

- + Xác định cơ hội TKNL

- + Giới thiệu cơ hội TKNL đến tổ chức được kiểm toán

- + Kết thúc khảo sát tại hiện trường

Bước 4: Viết báo cáo

- + Phân tích và đánh giá chi tiết

- + Tính toán chi tiết thông số cho các giải pháp TKNL

- + Viết báo cáo TKNL

- + Trình bày báo cáo tổ chức được kiểm

- + Hoàn chỉnh báo cáo

- + phân phối báo cáo đến những bộ phận sử dụng (triển khai, thi công...)

2.1.2. Khái niệm về KTNL[2]

KTNL là hoạt động khảo sát, thu thập và phân tích dữ liệu tiêu thụ năng lượng của đối tượng cần KTNL (doanh nghiệp, tòa nhà, quy trình sản xuất hay một hệ thống...). Mục tiêu của KTNL là tìm ra các cơ hội TKNL, xây dựng các giải pháp sử dụng năng lượng hiệu quả hơn

2.1.3. Các loại KTNL

2.1.3.1. Kiểm toán sơ bộ (Walk Through Assessment):

Là hoạt động khảo sát thoáng qua quá trình sử dụng năng lượng của hệ thống. Kiểm toán sơ bộ giúp nhận diện và đánh giá các cơ hội và tiềm năng TKNL của thiết bị tiêu thụ năng lượng chính trong hệ thống.

a. Các bước thực hiện:

- Khảo sát lướt qua toàn bộ tất cả các dây chuyền công nghệ, các thiết bị cung cấp và tiêu thụ năng lượng, các phân xưởng...
- Nhận dạng nguyên lý, quy trình công nghệ.
- Nhận dạng dòng năng lượng.
- Nhận dạng định tính các cơ hội TKNL.
- Nhận dạng các thiết bị, điểm cần đo lường sâu hơn sau này, các vị trí đặt thiết bị đo lường.

b. Nội dung kết quả thông tin thể hiện:

- Danh mục.
- Tên cơ hội TKNL.
- Khả năng tiết kiệm có thể (ước lượng).
- Chi phí thực hiện khảo sát định lượng sâu hơn.

2.1.3.2. Kiểm toán năng lượng tổng thể (Energy Survey and Analysis):

Là hoạt động khảo sát, thu thập, phân tích số liệu tiêu thụ năng lượng trong quá khứ và hiện tại. Phát hiện các cơ hội TKNL chi tiết hơn (nhờ thu thập và phân tích các số liệu quá khứ và hiện tại, nhận diện cơ hội và phân tích tính khả thi về kinh tế, kỹ thuật).

a. Các bước thực hiện:

- Thu thập và phân tích số liệu quá khứ.
- Khảo sát và kiểm tra các vị trí cần đo lường, thu thập số liệu, lấy mẫu.
- Nhận dạng giải pháp.
- Lập bảng kế hoạch thu thập số liệu tại chỗ.
- Tiến hành thu thập số liệu tại chỗ.
- Khảo sát thị trường để xác định mức độ sẵn có về công nghệ và giá các thiết bị (nếu có).
- Phân tích tính khả thi về kỹ thuật của các giải pháp.
- Phân tích tính khả thi về kinh tế, chi phí/lợi ích đầu tư của các giải pháp.
- Phân loại mức độ ưu tiên của các giải pháp (theo yêu cầu của doanh nghiệp).

b. Nội dung kết quả thông tin thể hiện:

- Danh mục các cơ hội, giải pháp TKNL.
- Mức tiết kiệm tính toán của từng giải pháp.
- Mức đầu tư của từng giải pháp.
- Thời gian thu hồi vốn của từng giải pháp.
- Kiến nghị thứ tự ưu tiên của các giải pháp (nếu cần, tùy theo yêu cầu của doanh nghiệp).

2.1.3.3. Kiểm toán năng lượng chi tiết (Detailed Analysis of Capital Intensive Modifications):

Là hoạt động khảo sát, thu thập, phân tích sâu hơn về kỹ thuật, lợi ích kinh tế, tài chính...cho một vài giải pháp TKNL của hệ thống tiêu thụ năng lượng

a. Các bước thực hiện:

- Thu thập số liệu quá khứ của đối tượng (thiết bị, dây chuyền, phương án...)
- + Vận hành.
- + Năng suất.
- + Tiêu thụ năng lượng.
- Khảo sát, đo lường, thử nghiệm, theo dõi hoạt động của thiết bị đối tượng.
- + Tập quán vận hành.
- + Đo lường tại chỗ.
- Xây dựng giải pháp.

Lập danh sách các phương án chi tiết có thể áp dụng.

- Khảo sát, đo lường, thử nghiệm, theo dõi hoạt động của thiết bị đối tượng.
- + Tập quán vận hành.
- + Đo lường tại chỗ.
- + Xử lý số liệu.
- Khảo sát thị trường (nếu cần).
- Phân tích phương án.

Lựa chọn giải pháp tốt nhất như: Kỹ thuật, đầu tư và thi công.

- Tính toán chi phí đầu tư.
- + Phân tích lợi ích tài chính.
- + Nhận dạng và phân tích các nguồn vốn.

b. Nội dung kết quả thông tin thể hiện:

- Thông tin chi tiết các giải pháp TKNL được sử dụng.

+ Giải pháp quản lý.

+ Giải pháp công nghệ.

+ Thiết bị sử dụng, giá thành.

- Thông tin chi tiết các giải pháp tài chính:

+ Mức đầu tư.

+ Thời gian thu hồi vốn.

+ Nguồn tài chính, lợi ích/chi phí sử dụng vốn.

2.2. Một số giải pháp tiết kiệm năng lượng trong sản xuất

2.2.1. Giải pháp chiếu sáng hiệu quả tiết kiệm năng lượng

2.2.1.1. Sử dụng chiếu sáng tự nhiên

Ánh sáng tự nhiên là nguồn sáng chuẩn đối với mắt người, tuy nhiên tính chất này ít được chú ý khi thiết kế nhà xưởng hay văn phòng. Các phân xưởng và văn phòng nhà máy chủ yếu làm việc vào ban ngày, do đó nếu tận dụng được ánh sáng tự nhiên thì sẽ giảm được rất nhiều điện năng cho chiếu sáng công nghiệp.

2.2.1.2. Thiết kế chiếu sáng theo khu vực làm việc

Chiếu sáng theo công việc có nhiệm vụ cung cấp ánh sáng đủ tiêu chuẩn vào diện tích tập trung công việc, còn các nơi khác có mức chiếu sáng thấp hơn.

Để tính toán chiếu sáng trong công nghiệp phải tính theo phương pháp hệ số sử dụng .

$$F = \frac{E.S.k.Z}{n.k_{sd}} \quad (2.1)$$

Trong đó: F: Là quang thông của mỗi đèn, lumen.

E: Độ rọi, lux.

S: Diện tích cần chiếu sáng, m².

k: Hệ số dự trữ.

n: Số bóng đèn.

k_{sd}: Hệ số sử dụng của đèn, nó phụ thuộc vào loại đèn, kích thước và điều kiện phản xạ của phòng.

$Z = E_{tb}/E_{min}$: hệ số tính toán.

Khi tra bảng để tìm hệ số sử dụng sẽ phải xác định trị số được gọi là chỉ số của phòng .

$$\varphi = \frac{a.b}{H(a+b)} \quad (2.2)$$

Trong đó: a,b: Là chiều dài, chiều rộng của phòng.

H: Khoảng cách từ đèn đến mặt công tác.

Cho phép quang thông chênh lệch từ -10% đến 20%.

Bố trí chiếu sáng theo công việc nếu được thực hiện một cách hợp lý thì có thể giảm số lượng chùm đèn chiếu sáng chung, giảm công suất của đèn, tiết kiệm đáng kể năng lượng và cung cấp việc chiếu sáng tốt hơn và tạo ra môi trường thẩm mỹ và dễ chịu hơn.

2.2.1.3. Thay thế các bộ đèn kiểu cũ bằng các bộ đèn tiết kiệm điện [4]

Ưu điểm của các bóng đèn tiết kiệm điện

- Công suất tiêu thụ mỗi bóng đèn nhỏ hơn nhiều so với bóng đèn cũ.
- Nâng cao cường độ chiếu sáng.
- Sửa chữa, bảo dưỡng dễ dàng
- Tăng tuổi thọ của thiết bị.
- Thân thiện với môi trường làm việc.
- Tính thẩm mỹ cao.
- Giảm nhấp nháy, nâng cao chất lượng chiếu sáng.

Việc thay thế đèn tiết kiệm điện phải được xem xét theo từng điều kiện làm việc cụ thể. Bảng 2.1 tóm tắt khả năng thay thế đèn hiện trạng cùng với khả năng tiết kiệm điện khi thực hiện thay thế.

Bảng 2.1. Tỷ lệ khả năng tiết kiệm giữa đèn chiếu sáng thường và đèn tiết kiệm điện

Loại đèn	Thay thế bởi	Khả năng tiết kiệm điện (%)
Đèn nung sáng	Đèn compact	38-75
	Đèn hơi thủy ngân cao áp HPM	45-54
	Halogen kim loại	66
	Đèn hơi natri cao áp HPS	66-73
Đèn tuýp tiêu chuẩn T10	Đèn tuýp gầy T5	30
Đèn sợi đốt halogen volfram	Đèn tuýp	31-61
	Đèn hơi thủy ngân cao áp HPM	54-61
	Halogen kim loại	48-73
	Đèn hơi Natri cao áp HPS	48-84
Đèn hơi thủy ngân cao áp HPM	Sợi đốt Halogen kim loại	37
	Đèn hơi Natri cao áp HPS	34-57
	Đèn hơi Natri hạ áp LPS	62
Đèn hơi Natri cao áp HPS	Đèn hơi Natri hạ áp LPS	42

Để có cơ sở xem xét tính hiệu quả của việc thay thế đèn ta phải dựa vào công thức tính thời gian thu hồi vốn đầu tư ^[1].

$$T = \frac{G_r - k.G_t}{C_E \cdot [W_t - W_r]} \quad (2.3)$$

Trong đó: Gr: Giá mua đèn mới để thay thế đèn hiện có

G : giá trị mua mới của đèn sẽ được thay thế .

K : hệ số thời gian làm việc so với tuổi thọ của đèn hiện có (>1)

K.Gt :là giá trị còn lại của đèn hiện có sau khi bán thanh lý.

CE : giá 1kWh điện năng tiêu thụ cho chiếu sáng

Wt : công suất đèn nung nóng .

Wr : công suất đèn huỳnh quang tiết kiệm (gồm cả chấn lưu).

T : thời gian hoàn vốn đầu tư (giờ)

2.2.1.4. Thay thế chấn lưu điện tử

Chấn lưu điện tử hoạt động ở tần số cao (25-30 KHz), tiêu thụ chỉ khoảng 3-4W, hệ số công suất đạt tới 0,95. Ngoài ra sử dụng chấn lưu điện tử còn có các ưu điểm là khởi động tức thì ngay khi bật công tắc, không có tiếng ồn, độ an toàn cao, hoạt động ngay cả khi điện áp thấp, làm gia tăng tuổi thọ bóng đèn.

2.2.2. Tiết kiệm năng lượng đối với động cơ điện [3]

Đối với động cơ điện, công suất ra P_2 (P_{ra}) chính là công suất cơ hay công suất ở trục rôto, còn công suất vào P_1 (P_{vao}) là công suất mà lưới điện cung cấp cho động cơ. Hiệu suất động cơ là η động cơ:

$$\eta_{dongco} = \frac{P_{ra}}{P_{vao}} = \frac{P_{ra} - \Delta P_{tonthat}}{P_{vao}} 100\% \quad (2.4)$$

Các hiệu suất và tổn thất thông thường của động cơ như sau:

- Hiệu suất động cơ: 90%.
- Các tổn thất: 10%. Trong đó nếu tính theo 100% thì:
 - + Tổn thất tản mạn: 5%.
 - + Tổn thất do ma sát và gió mát: 5%.
 - + Tổn thất lõi và khe hở: 25%.
 - + Tổn thất rôto: 25%.
 - + Tổn thất stato: 40%.

2.2.2.1. Thay thế động cơ có hiệu suất cao HEMs (High Efficiency Motor)

a. Cách tính năng lượng tiết kiệm được khi sử dụng động cơ HEMs có cùng công suất với động cơ thông thường.

Sự khác biệt do hiệu suất mang lại, dẫn đến ta tính toán được công suất tiết kiệm được:

$$\Delta P_{tietskem} = \frac{P_{tai}}{\eta_s} - \frac{P_{tai}}{\eta_{HEMs}} = P_{tai} \left(\frac{1}{\eta_s} - \frac{1}{\eta_{HEMs}} \right) \quad (2.5)$$

Với η_s : Là hiệu suất động cơ thông thường.

η_{HEMs} : Là hiệu suất động cơ HEMs.

P_{tai} : Là công suất tải thực tế của động cơ.

$\Delta P_{tietskem}$: Là công suất tiết kiệm được khi thay thế động cơ.

Điện năng tiết kiệm hàng năm, với t là số giờ vận hành trong năm sẽ là:

$$\Delta A \text{ tiết kiệm/ năm} = \Delta P \text{ tiết kiệm} \times t \quad (2.6)$$

$$\text{Tiền điện tiết kiệm được trong năm sẽ là: } \Delta A \text{ tiết kiệm/ năm} \times \text{giá 1kWh} \quad (2.7)$$

b. Đặc tính động cơ hiệu suất cao HEMs.

- Hiệu suất cao: Công suất tiêu thụ thấp, do vì động cơ hiệu suất cao được so sánh với các động cơ thông thường khác.

- Kinh tế: Giá mua thông thường sẽ đắt hơn loại động cơ thông dụng song sự chênh lệch giá sẽ được thu hồi thông qua một thời gian ngắn do vì giá chi phí tiền điện trong vận hành thấp hơn nhiều.

- Tiếng ồn giảm thiểu: Quạt làm mát có thể chế tạo bé hơn loại động cơ thông dụng vì rằng sự phát nhiệt ít hơn. Do vậy tổn thất thấp hơn, nên sự phát ra tiếng ồn cũng nhỏ hơn.

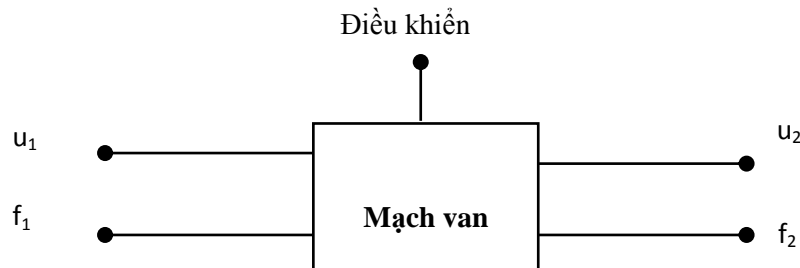
- Tuổi thọ động cơ HEMs cao hơn: Dầu mỡ bôi trơn có tác dụng lâu hơn vì sự tăng nhiệt ở các ổ trục ít hơn, dẫn đến kết quả là chu kỳ duy tu bảo dưỡng ít hơn. Kết quả tổng hợp đưa đến tuổi thọ của HEMs cao hơn.

- Kích thước đặt cùng cỡ với động cơ thông dụng, song khả năng công suất của động cơ HEMs có thể cao hơn. Do đó, việc thay thế động cơ có yêu cầu công suất lớn hơn song kích thước bị hạn chế có thể dễ dàng thực hiện khi thay động cơ thông dụng bằng động cơ HEMs.

2.2.2.2. Lắp đặt bộ điều khiển tốc độ động cơ bằng linh kiện điện tử VSD (Variable Speed Drive) hay còn gọi là biến tần.^[2]

Biến tần là thiết bị biến đổi dòng điện xoay chiều ở tần số này thành dòng điện xoay chiều ở tần số khác có thể điều chỉnh được. Để thực hiện điều này người ta có thể dùng các bộ biến tần máy điện quay máy phát đồng bộ máy phát không đồng bộ hoặc biến tần van. Trong đó biến tần van được sử dụng rộng rãi ngày càng phát triển mẫu mã đa dạng phong phú, tích hợp nhiều chức năng như cảm biến, mô đun mở rộng để kết nối máy tính để điều khiển không cần qua PLC điều khiển...Sau đây tác giả giới thiệu cơ sở nguyên lý hoạt động của biến tần van này.

Cơ sở nguyên lý của biến tần van (hình 2.9) là dùng các tín hiệu điều khiển để đóng mở các van (thường là thyristor hay transistor) biến đổi năng lượng điện xoay chiều ở tần số này sang năng lượng điện xoay chiều có tần số khác.



Hình 2. 1 Cơ sở nguyên lý của biến tần van

Nhờ tiến bộ của công nghệ vi xử lý và công nghệ bán dẫn hiện nay, tần số chuyển mạch xung có thể lớn tới dải tần số siêu âm nhằm giảm tiếng ồn cho động cơ và giảm tổn thất trên lõi sắt động cơ.

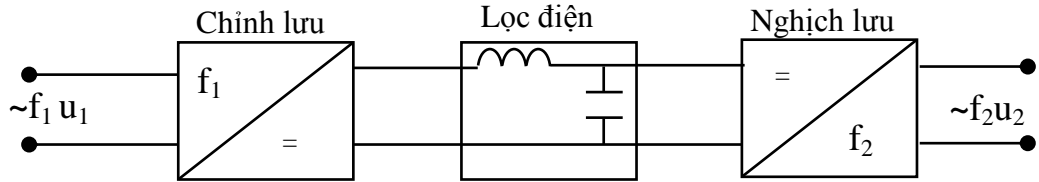
Hệ thống điện áp xoay chiều 3 pha ở đầu ra có thể thay đổi giá trị biên độ và tần số vô cấp tùy theo bộ điều khiển. Hiệu suất chuyển đổi nguồn của các bộ biến tần rất cao và sử dụng các bộ linh kiện bán dẫn công suất được chế tạo theo công nghệ hiện đại. Nhờ vậy, năng lượng tiêu thụ xấp xỉ bằng năng lượng yêu cầu bởi hệ thống.

b. Các loại biến tần dùng điều chỉnh tốc độ động cơ

Mặc dù biến tần có rất nhiều loại mẫu mã đa dạng và phong phú, nhưng nếu dựa trên cấu trúc mạch điện, biến tần ta có hai loại cơ bản đó là biến tần trực tiếp (không qua khâu trung gian chỉnh lưu) và biến tần gián tiếp (có qua khâu trung gian chỉnh lưu).

Biến tần trực tiếp dùng thyristor, sơ đồ cấu trúc như (hình 2.1) trong thành phần mạch van không có khâu chỉnh lưu biến đổi điện xoay chiều thành điện một chiều.

Biến tần gián tiếp dùng thyristor có qua khâu trung chỉnh lưu được trình bày hình 2.2



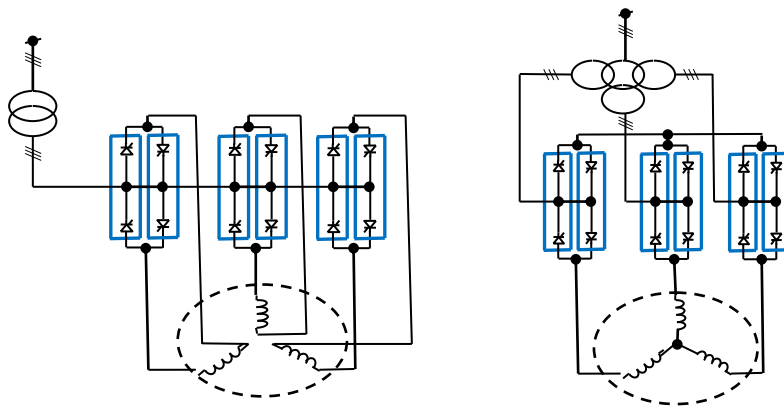
Hình 2.2 Sơ đồ cấu trúc biến tần gián tiếp

Trong biến tần này đầu tiên điện áp xoay chiều có tần số f_1 được chuyển thành điện áp một chiều nhờ mạch chỉnh lưu, qua bộ lọc rồi biến trở lại điện áp xoay chiều với tần số f_2 . Điện áp đầu ra được điều chỉnh nhờ thay đổi góc thông của các van trong nhóm chỉnh lưu hoặc điều chế độ rộng xung.

Có hai loại biến tần điển hình biến tần trực tiếp và gián tiếp được trình bày cụ thể như sau:

1) Bộ biến tần trực tiếp dùng thyristor

Bộ biến tần trực tiếp có các cấu hình dạng đầy đủ, đối xứng (hình 2.3)



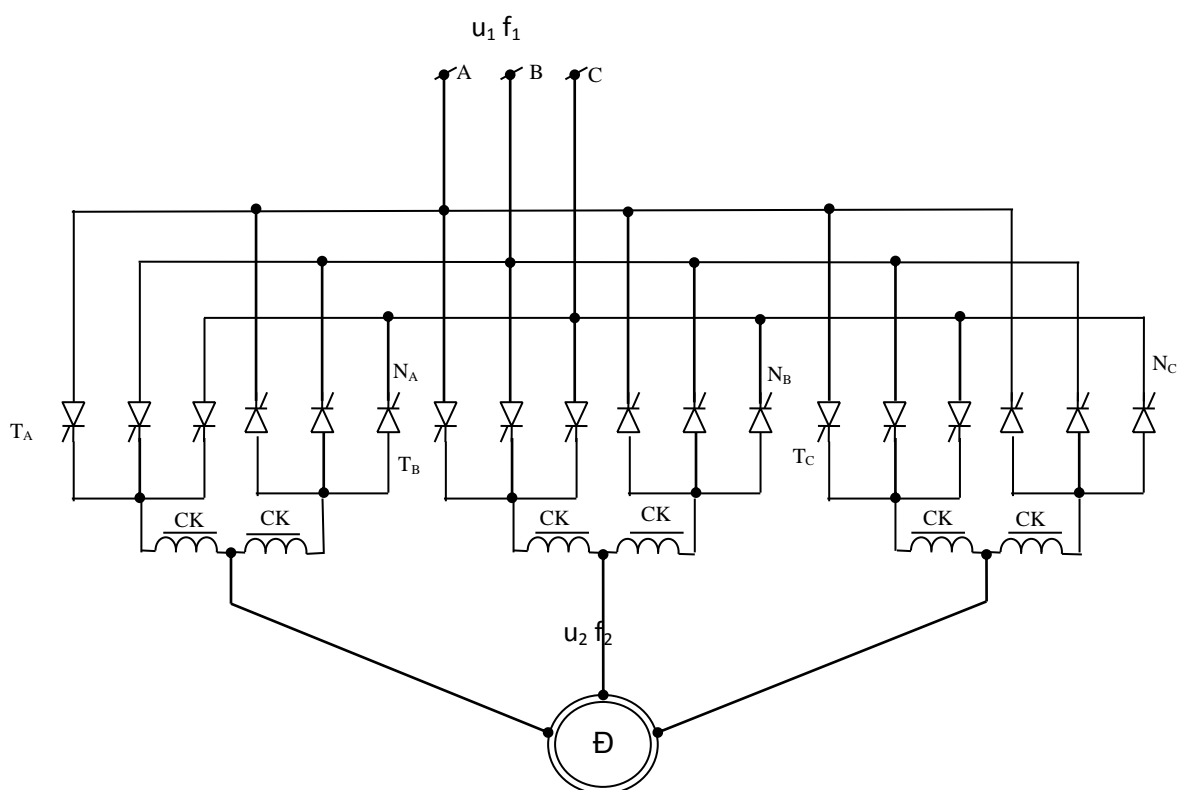
Hình 2.3 Sơ đồ biến tần ba pha hình tia dùng thyristor

b. Mắc nguồn chung

a. Mắc nguồn riêng

Tùy thuộc kiểu đầu của nguồn, ta phân biệt cấu trúc sử dụng chung nguồn từ một cuộn thứ cấp máy biến áp và cấu trúc có nguồn riêng cho từng pha tải. Cấu trúc có chung cuộn thứ cấp máy biến áp đòi hỏi mạch tải ba pha có điểm trung tính để hở. Nếu các pha tải không thể phân cách độc lập, có thể sử dụng cấu trúc mạch biến tần trực tiếp có nguồn riêng (hình 2.3b). Với cấu trúc mạch biến tần (Hình 2.3a) sử dụng nguồn chung, khi thực hiện chuyển mạch các linh kiện nhóm nửa trên của mạch cầu, hiện tượng ngắn mạch nguồn có thể xảy ra. Bộ biến tần trực tiếp ba pha có quá trình chuyển mạch phụ thuộc áp nguồn xoay chiều.

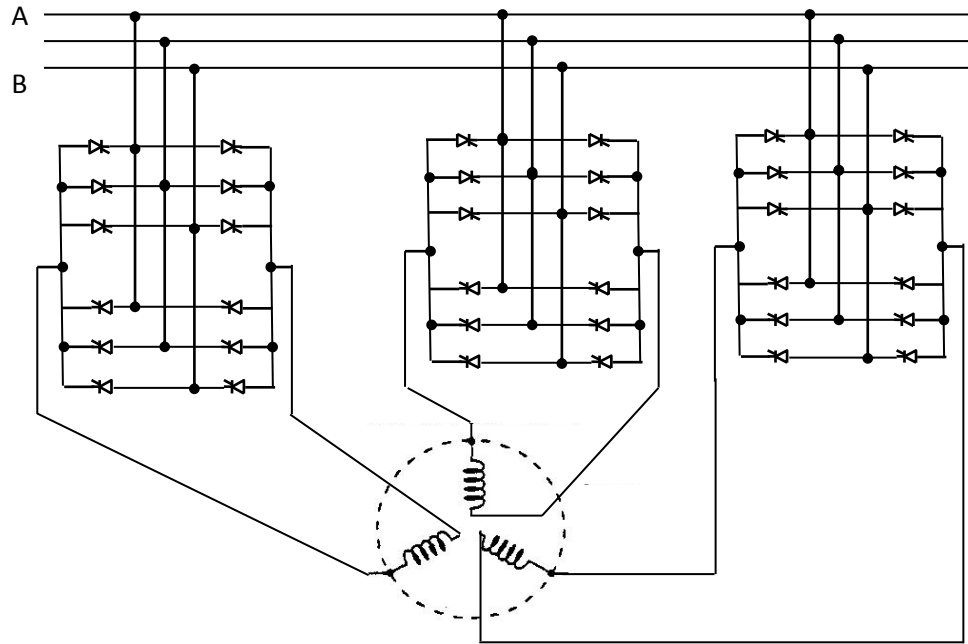
Các cấu trúc tiết kiệm linh kiện sẽ tạo nên sự không đối xứng của các nhánh linh kiện. Hai dạng biến tần trực tiếp không đối xứng được trình bày trên hình 2.4 và hình 2.5 như sau:



Hình 2.4 Sơ đồ nguyên lý biến tần trực tiếp

- Trên (hình 2.4) vẽ sơ đồ mạch công suất bộ biến tần trực tiếp gồm các bộ chỉnh lưu tia ba pha với nguồn chung. Các bộ chỉnh lưu kép có thể được điều khiển theo phương pháp riêng lẻ hoặc đồng thời (có dòng cân bằng). Tuy nhiên, việc sử dụng

dùng chung nguồn trên trong thực tế sẽ có những khó khăn do quá trình chuyển mạch trong từng nhóm bộ chỉnh lưu tạo nên. Do đó, với yêu cầu chất lượng cao, các bộ chỉnh lưu cho từng pha tải sẽ được đấu vào từng pha với nguồn cách ly riêng hình 2.5



Hình 2.5 Sơ đồ biến tần ba pha hình cầu dùng thyristor

- Tần số hài cơ bản của cơ bản của điện áp ra f_2 cho bởi hệ thức:

$$f_2 = \frac{f_1 m}{2l + m - 2} \quad (2.6)$$

Trong đó: l là tổng số xung áp chỉnh lưu chứa trong nửa chu kỳ áp tải.

m là số pha .

f_1 là tần số áp nguồn xoay chiều.

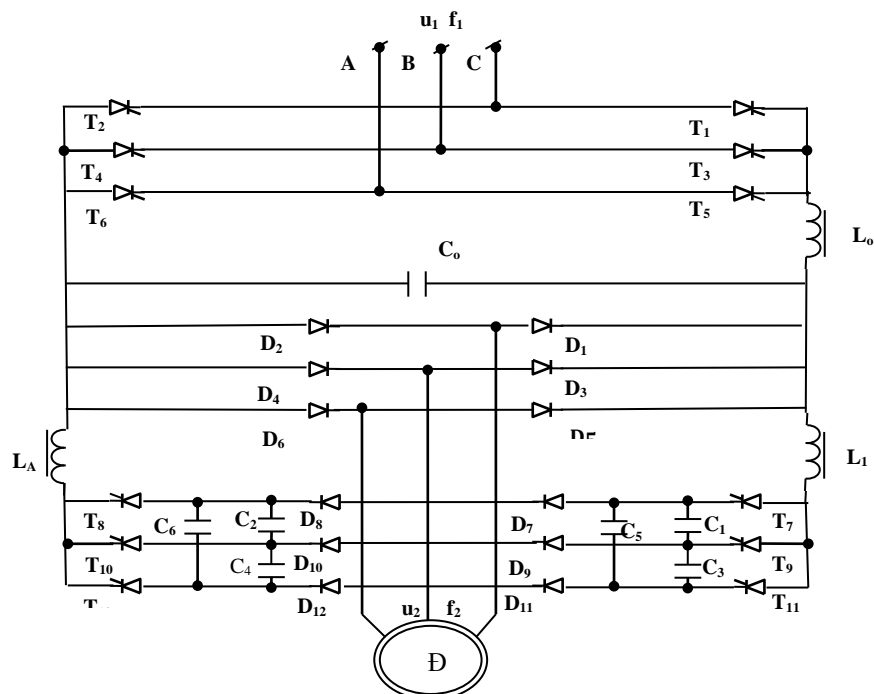
- Nếu bộ biến tần do các bộ chỉnh lưu kép mạch tia ba pha tạo thành, ta có thì tần số điện áp ra $f_{2\max} \approx 0,43f_1$ (thực tế sử dụng đến giới hạn $f_1/3$) và các bộ chỉnh lưu kép mạch cầu ba pha tạo thành (hình 2.13), ta có $f_2 \max = 0,6 f_1$ (thực tế khoảng $f_1/2$).

Nhận xét:

- Tổn hao do đóng ngắt ở linh kiện thấp, không cần các mạch lọc trung gian nên hiệu suất cao.
- Nếu có sự cố xảy ra trong quá trình chuyển mạch ở 1 pha nào đó thì bộ biến tần vẫn tiếp tục hoạt động bình thường. Biến tần cũng có khả năng làm việc ở tần số thấp.
- Điều chỉnh được điện áp ra trên tải.
- Số linh kiện sử dụng trong biến tần tương đối lớn dẫn đến mạch điều khiển khá phức tạp, kích thước cồng kềnh.
- Nhạy cảm với sự biến động của lưới.

2) Bộ biến tần gián tiếp dùng thyristor

Sơ đồ biến tần 3 pha có khâu trung gian một chiều như hình 2.14



2.6 Sơ đồ biến tần 3 pha có khâu trung gian một chiều

Đầu tiên điện áp xoay chiều có tần số f_1 được chuyển thành điện áp một chiều nhờ mạch chỉnh lưu có điều khiển dùng thyristor ($T1 \div T6$), sau đó qua bộ lọc $L0$, $C0$ rồi biến trở lại điện áp xoay chiều với tần số f_2 nhờ bộ nghịch lưu ($T7 \div T12$). Điện áp đầu ra được điều chỉnh nhờ thay đổi góc thông của các van và thời gian dẫn của các thyristor trong nhóm chỉnh lưu. Các tụ $C1 \div C6$ giúp cho các van chuyển mạch, giả sử trong khoảng thời gian t nào đó $T7$ và $T8$ dẫn tụ $C1$ nạp điện, khi kích xung mở $T9$ tụ $C1$ phóng điện qua $T7$ và $T8$ tạo dòng khóa $T7$ và $T9$ dẫn. Các đi ốt ($D1 \div D6$) tạo thành mạch cầu ngược có tác dụng mở cho dòng phản kháng từ phía động cơ về tụ $C0$ dòng này xuất hiện khi có sự chênh lệch dòng pha giữa dòng và áp trên động cơ. Các đi ốt ($D7 \div D12$) có tác dụng ngăn cản các tụ chuyển mạch với phụ tải không cho các tụ phóng điện qua phụ tải. Nhờ vậy điện dung yêu cầu của tụ giảm nhỏ điện áp trên tải không bị ảnh hưởng bởi sự phóng điện các tụ.

c. Tác động của việc thay đổi tần số đến công suất [3]

Ta có tốc độ động cơ tỉ lệ với tần số f và tỉ lệ nghịch với số đôi cực động cơ p

$$n = \frac{60f}{p} \quad (2.7)$$

Theo lý thuyết bơm- quạt -máy nén khí thì lưu lượng Q (m^3/h) tỉ lệ với tốc độ quay :

$$\frac{Q_{dm}}{Q} = \frac{n_{dm}}{n} \quad (2.8)$$

Công suất tỉ lệ với lưu lượng Q và chiều cao cột áp B (áp suất)

$$\frac{P_{dm}}{P} = \frac{Q_{dm}B_{dm}}{QB} = \left(\frac{n_{dm}}{n}\right)\left(\frac{B_{dm}}{B}\right) \Rightarrow \left(\frac{n_{dm}}{n}\right)^3 = \left[\left(\frac{P_{dm}}{P}\right)\left(\frac{B_{dm}}{B}\right)\right]^3 \quad (2.9)$$

Theo lý thuyết truyền động điện:

$$\frac{M_{dm}}{M} = \left(\frac{n_{dm}}{n}\right)^2 \quad (2.10)$$

Theo lý thuyết động cơ không đồng bộ thì công suất hữu ích của động cơ điện (truyền động cho bơm, quạt gió) tỉ lệ với mô men và tốc độ.

$$\frac{P_{dm}}{P} = \frac{M_{dm} n_{dm}}{M * n} = \left(\frac{n_{dm}}{n}\right)^2 \left(\frac{n_{dm}}{n}\right) = \left(\frac{n_{dm}}{n}\right)^3 \quad (2.11)$$

Từ (2. 9) và (2. 11) ta có công suất theo lưu lượng bơm:

$$\frac{P_{dm}}{P} = \left(\frac{Q_{dm}}{Q}\right)^3 = \left(\frac{n_{dm}}{n}\right)^3 = \left(\frac{f_{dm}}{f}\right)^3 \quad (2.12)$$

Từ (2. 9) và (2. 12) ta có công suất theo chiều cao cột áp (áp suất) :

$$\frac{P_{dm}}{P} = \left(\frac{Q_{dm}}{Q}\right)^{3/2} = \left(\frac{n_{dm}}{n}\right)^3 \Rightarrow \left(\frac{B_{dm}}{B}\right)^2 = \frac{n_{dm}}{n} = \frac{f_{dm}}{f} \quad (2.13)$$

Nhận xét:

Điều chỉnh tốc độ động cơ KĐB bằng biến tần sẽ làm phù hợp giữa công suất điện cung cấp vào động cơ với yêu cầu của phụ tải biến đổi, đặc biệt là đối với động cơ như quạt, bơm ly tâm, máy nén khí... Các thiết bị này có đặc tính: Lưu lượng tỉ lệ bậc nhất với tốc độ, mô men tỉ lệ với bình phương tốc độ và công suất tỉ lệ bậc ba với tốc độ. Khi động cơ làm việc có tải làm việc có tải yêu cầu thường xuyên thay đổi và thời gian làm việc non tải nhiều thì việc điều chỉnh tốc độ các động cơ này càng mang lại hiệu quả tiết kiệm năng lượng càng cao).

2.2.3. Các biện pháp nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ [3]

Các biện pháp nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ được chia thành hai nhóm chính: nhóm các biện pháp nâng cao hệ số $\cos\varphi$ tự nhiên (không dùng thiết bị bù) và nhóm các biện pháp nâng cao hệ số $\cos\varphi$ bằng cách bù công suất phản kháng.

2.2.3.1. Các biện pháp nâng cao hệ số công suất $\cos\varphi$ tự nhiên

- Thay đổi và cải tiến công nghệ để các thiết bị điện làm việc ở chế độ hợp lý nhất.

Căn cứ vào điều kiện cụ thể cần sắp xếp quy trình công nghệ một cách hợp lý nhất. Việc giảm bớt những động tác, những nguyên công thừa và áp dụng các phương pháp gia công tiên tiến v.v... đều đưa tới hiệu quả tiết kiệm điện, làm giảm bớt điện năng tiêu thụ cho một đơn vị sản phẩm.

- Thay thế động cơ không đồng bộ làm việc non tải bằng động cơ có công suất nhỏ.

Khi làm việc, động cơ không đồng bộ, tiêu thụ lượng công suất phản kháng bằng:

$$Q = Q_0 + (Q_{dm} - Q_0)k_{pt}^2 \quad (2.14)$$

Trong đó: Q_0 : Là công suất phản kháng khi động cơ làm việc không tải.

Q_{dm} : Là công suất phản kháng khi động cơ làm việc định mức.

k_{pt} : Là hệ số phụ tải.

Hệ số công suất của động cơ được tính theo công thức sau:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{Q_0 + (Q_{dm} - Q_0)k_{pt}^2}{P_{dm} \cdot k_{pt}}}} \quad (2.15)$$

Từ công thức trên ta thấy rằng việc động cơ làm việc non tải (k_{pt} bé) thì $\cos\varphi$ sẽ thấp.

- Giảm điện áp của các động cơ làm việc non tải

Biện pháp này được dùng khi không có điều kiện thay thế động cơ làm việc non tải bằng động cơ có công suất nhỏ hơn.

Công suất phản kháng mà động cơ không đồng bộ tiêu thụ được tính như sau:

$$Q = k \frac{U^2}{\mu} \cdot f \cdot V \quad (2.16)$$

Trong đó: k: Hằng số.

U: Điện áp trên cực động cơ.

μ : Hệ số dẫn từ.

f: Tần số dòng điện

V: Thể tích mạch từ.

Từ biểu thức trên, chúng ta thấy rằng công suất phản kháng Q tỷ lệ bình phương với điện áp U, vì vậy nếu giảm U thì Q giảm rõ rệt và do đó cos ϕ của động cơ được nâng lên.

Trong thực tế người ta thường dùng các biện pháp sau để giảm điện áp đặt lên các động cơ không đồng bộ làm việc non tải:

- + Đổi nối dây quấn stato từ tam giác sang sao.
- + Thay đổi phân nhóm của dây quấn stato.
- + Thay đổi đầu phân áp của máy biến áp để hạ thấp điện áp của mạng phân xưởng

Khi đổi đầu nối dây quấn stato từ tam giác sang sao ($\Delta \rightarrow Y$) thì điện áp đặt lên 1 pha của động cơ sẽ giảm đi $\sqrt{3}$ lần, do đó cos ϕ và hiệu suất của động cơ đều được nâng lên. Đồng thời mômen cực đại của động cơ sẽ giảm 3 lần so với trước. Vì vậy, chúng ta hãy kiểm tra lại khả năng mở máy và làm việc ổn định của động cơ. Biện pháp này thường được dùng cho động cơ có $U < 1000V$ và hệ số phụ tải nằm trong khoảng $0,35 \div 0,4$.

Biện pháp thay đổi các phân nhóm của stato thường được dùng đối với động cơ công suất lớn có nhiều mạch nhánh song song trong một pha. Biện pháp này khó thực hiện vì phải tháo động cơ ra mới thay đổi được cách đấu dây của stato.

Biện pháp thay đổi đầu phân áp của máy biến áp để giảm điện áp của mạng phân xưởng chỉ được phép thực hiện khi tất cả các động cơ trong phân xưởng đều làm việc non tải và phân xưởng không có các thiết bị yêu cầu cao về mức điện áp. Trong thực tế biện pháp này ít khi sử dụng.

- Hạn chế động cơ chạy không tải

Các máy công cụ, trong quá trình gia công nhiều lúc phải chạy không tải, chẳng hạn khi chuyển động từ động tác gia công này sang động tác gia công khác, khi chạy lùi dao hay rà máy,...cũng có thể do thao tác của công nhân không hợp lý mà nhiều lúc để máy phải chạy không tải. Nhiều thống kê cho thấy rằng đối với các máy công cụ, thời gian làm việc không tải chiếm 35÷65% toàn bộ thời gian làm việc. Chúng ta đã biết khi chạy non tải thì $\cos\phi$ của nó rất thấp. Vì thế, hạn chế động cơ chạy không tải là một trong những biện pháp tốt để nâng cao $\cos\phi$ của động cơ. Biện pháp hạn chế động cơ chạy không tải được thực hiện theo hai hướng.

+ Vận động công nhân hợp lý hoá các thao tác, hạn chế đến mức thấp nhất thời gian chạy không tải.

+ Đặt bộ hạn chế chạy không tải trong sơ đồ khống chế động cơ. Thông thường động cơ chạy không tải quá thời gian quy định t_0 nào đó thì động cơ bị cắt ra khỏi mạng.

- Dùng động cơ đồng bộ thay thế cho các động cơ không đồng bộ.

Ở những máy sản xuất có công suất tương đối lớn và không yêu cầu điều chỉnh tốc độ như máy bơm, máy quạt, máy nén khí,...ta nên dùng động cơ đồng bộ, vì nó có những ưu điểm so với động cơ không đồng bộ.

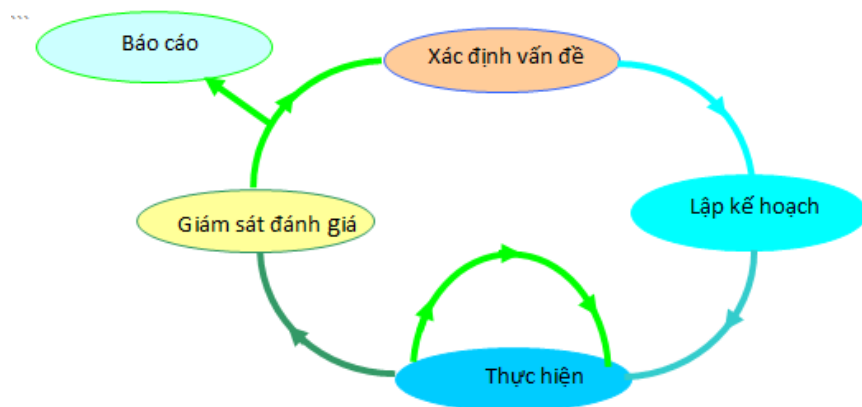
- Nâng cao chất lượng tự sửa chữa động cơ.

2.2.3.2. Dùng phương pháp bù công suất phản kháng để nâng cao hệ số $\cos\varphi$

- Lắp đặt tụ điện.
- Lắp đặt máy bù đồng bộ.
- Động cơ không đồng bộ dây quấn được đồng bộ hoá.

2.2.4. Biện pháp quản lý năng lượng

Qua các báo cáo hàng tháng, quý, năm của nhà máy ta xác định được các vấn đề tồn tại, từ đó lập kế hoạch và tiến hành giải quyết các vấn đề đó. Trong quá trình thực hiện sẽ tiến hành giám sát, đánh giá, nếu phát hiện thêm những vấn đề mới sẽ tiếp tục lập kế hoạch và can thiệp để nhà máy ngày càng phát triển, mang lại hiệu quả cao được thể hiện ở mô hình quản lý hình 2.7 .



Hình 2.7: Mô hình quản lý

Nhờ vào các bảng tổng hợp tình hình sản xuất hàng tháng, quý, năm và các vấn đề sử dụng năng lượng của nhà máy qua đó ta xác định suất tiêu thụ năng lượng cho một đơn vị sản phẩm. Gọi m là suất tiêu thụ điện năng cho một đơn vị sản phẩm ta có :

$$m = \text{tiêu thụ điện năng (kWh)} / \text{Tổng đơn vị sản phẩm sản xuất}$$

Qua đó trong năm ta xác định được m_{\max} , m_{\min} , $m_{\text{trung bình}}$.

Tỷ số mong muốn $m_{mm} = (m_{max} + m_{min})/2$ tương ứng với tổng sản phẩm sản xuất của $m_{trung\ bình}$.

Ta lập kế hoạch dựa vào suất tiêu hao nhiên liệu trên một đơn vị sản phẩm từ đó đưa ra các biện pháp thực hiện.

NHẬN XÉT VÀ KẾT LUẬN

Để thực hiện các giải pháp tiết kiệm năng lượng (TKNL) cho một sơ sở sản xuất nào đó thì giải pháp đầu tiên là tiến hành KTNL nhằm giúp chúng ta đánh giá, nhận diện các cơ hội TKNL như:

- Xác định được tiềm năng TKNL và mức độ ưu tiên của từng giải pháp.
- Đánh giá được ảnh hưởng của giải pháp TKNL tới các hoạt động sản xuất, kinh doanh của doanh nghiệp trong tương lai.
- Tăng cường nhận thức về sử dụng năng lượng của lãnh đạo và nhân viên trong doanh nghiệp.

Từ đó ta tiến hành thực hiện quy trình kiểm toán năng lượng như:

- Khởi đầu công việc
- Chuẩn bị kiểm toán
- Thực hiện kiểm toán
- Viết báo cáo

Khi thực hiện quy trình kiểm toán xong ta đi tiến hành kiểm toán năng lượng . Các kiểm toán năng lượng có: Kiểm toán sơ bộ, kiểm toán năng lượng tổng thể, kiểm toán năng lượng chi tiết.

Đánh giá hiện trạng và đưa ra các cơ hội TKNL tại các doanh nghiệp nằm trong hai khâu chính: khâu kỹ thuật và Khâu quản lý

- *Khâu kỹ thuật*: Các cơ hội TKNL được phát hiện trong tất cả các hệ thống cung cấp năng lượng chính của doanh nghiệp bao gồm các hệ thống điện, hệ thống nhiệt - lạnh, chiếu sáng.

- *Khâu quản lý*: Doanh nghiệp phải có biện pháp thể chế, cử cán bộ chuyên trách quan tâm đến vấn đề quản lý năng lượng, theo dõi việc tiêu thụ và tiêu hao năng lượng hàng tháng, việc nhập xuất nguyên liệu, nhiên liệu và sản phẩm, từ đó đề xuất các định mức sử dụng năng lượng và suất tiêu hao năng lượng để ban Giám đốc đưa ra các quy định chỉ đạo và thực hiện theo.

CHƯƠNG 3

PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN MÍA ĐƯỜNG PHAN RANG

* Giới thiệu tổng quan về Công ty Cổ phần Mía đường Phan Rang



Hình 3.1.Trụ sở nhà máy

3.1. Quá trình hình thành và phát triển của công ty:[3]



Hình 3.2 Logo công ty

Công ty cổ phần Mía đường Phan Rang trước đây là Nhà máy đường Phan Rang, được xây dựng từ năm 1973, do công ty NIPPON KOEI của Nhật Bản và Công ty đường Việt Nam thực hiện với công suất thiết kế ban đầu 350 tấn mía/ngày, sản phẩm

là đường vàng thô. Đầu năm 1975 bắt đầu đi vào sản xuất, đến tháng 5/1975 ta tiếp quản Nhà máy, rồi trở thành xí nghiệp Quốc doanh.

Thời kỳ trước 1995, thiết bị đa phần cũ kỹ, sản xuất kém hiệu quả. Kể từ năm 1996, thực hiện chương trình 1 triệu tấn đường của Chính phủ, nhà máy đổi tên thành Công ty Mía đường Phan Rang, từng bước đầu tư đổi mới máy móc thiết bị công nghệ, nâng công suất ép lên 700 tấn mía/ngày và sản xuất đường theo phương pháp sulfit hóa.

Năm 2005, thực hiện chủ trương của Chính phủ và Quyết định của UBND tỉnh Ninh Thuận, công ty tiến hành chuyển đổi từ doanh nghiệp Nhà nước sang công ty cổ phần cho đến nay.

- Tên đầy đủ tiếng Việt: CÔNG TY CỔ PHẦN MÍA ĐƯỜNG PHAN RANG.

- Tên giao dịch đối ngoại: PHAN RANG SUGAR JOINT STOCK COMPANY

- Tên viết tắt: PHASUCO.

- Trụ sở chính: số 160 đường Bác Ái, phường Đô Vinh, thành phố Phan Rang – Tháp Chàm, tỉnh Ninh Thuận.

- Ngành nghề kinh doanh: đầu tư hỗ trợ phát triển vùng nguyên liệu mía trong tỉnh, sản xuất đường kính trắng RS và các sản phẩm phụ sau đường.

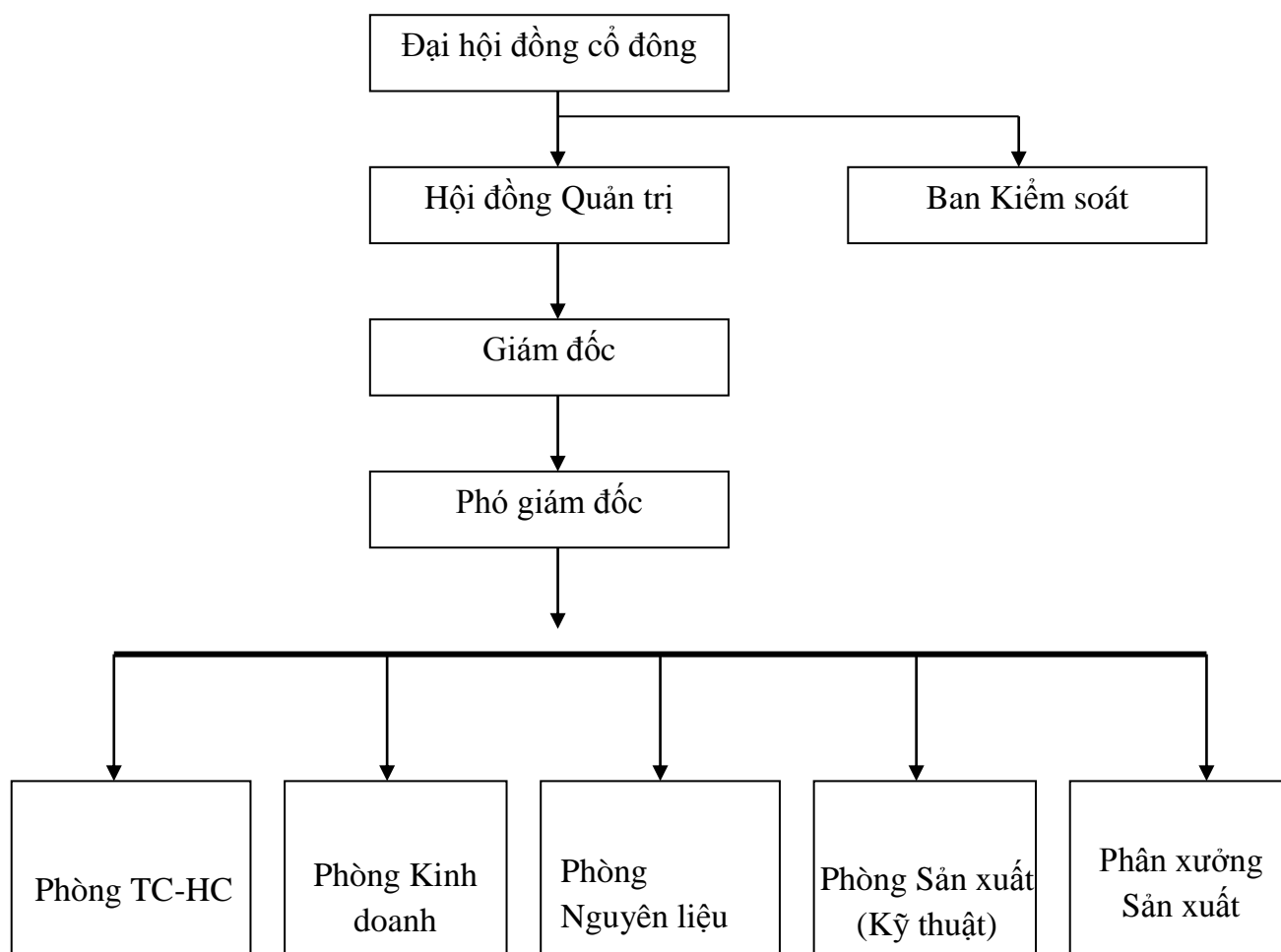
Dưới đây là bảng liệt kê các sản phẩm chính của Công ty và sản lượng thực hiện qua các năm từ 2008 đến 2011:

Bảng 3.1 Sản lượng sản xuất của nhà máy trong 4 năm

TT	Tên sản phẩm chính	Đơn vị	Sản lượng năm 2008	Sản lượng năm 2009	Sản lượng năm 2010	Sản lượng năm 2011
1	Đường RS	Tấn	3.598,00	6.354,00	6.427,00	9.352,05
2	Phân hữu cơ	Tấn	601,00	804,00	881,00	1.100,00
3	Cồn thực phẩm	Lít	67.300,00	71.400,00	118.320,00	164.122,00

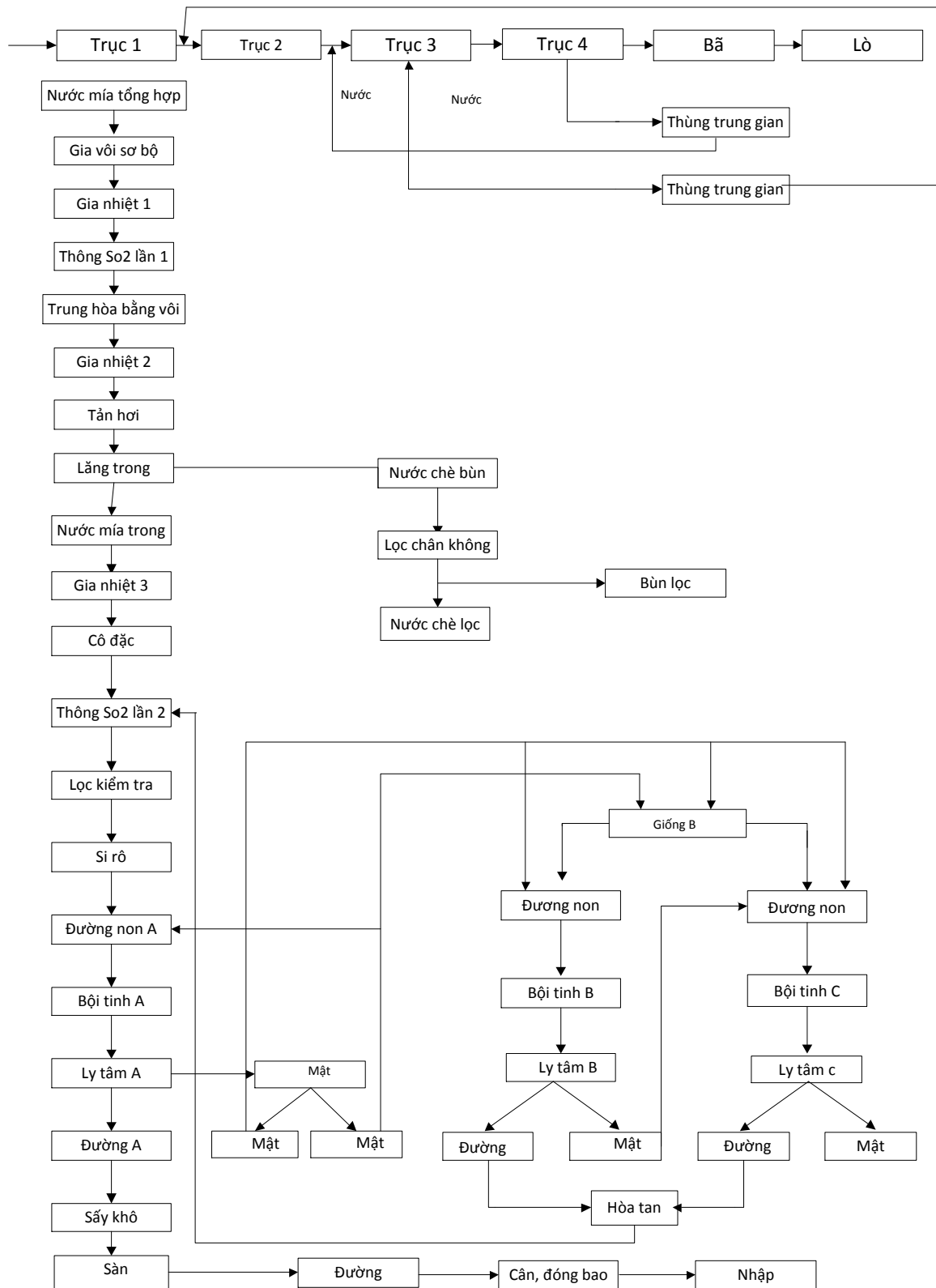
3.2. Cơ cấu tổ chức của công ty:

Công ty có cơ cấu tổ chức gọn nhẹ, đầy đủ các bộ phận chức năng phù hợp với yêu cầu sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp, cơ cấu tổ chức như sau:



Hình 3.3 Sơ đồ cơ cấu tổ chức của công ty

3.3 Quy trình công nghệ:



Hình 3.4 Sơ đồ quy trình công nghệ

Qui trình công nghệ nhà máy gồm 3 công đoạn chính

3.3.1 Công đoạn xử lý mía và ép mía:

Cây mía được vận chuyển từ ruộng về đưa qua bàn cân để xác định trọng lượng, lấy mẫu phân tích chữ đường (CCS) cho nông dân. Sau đó mía được cắt đưa lên bàn lùa và xuống băng tiếp nạp để đưa vào hệ thống che ép. Trước khi mía vào hệ thống che ép được đưa qua 2 dao chặt mía và 1 búa đánh toát mía. Hệ thống che ép mía gồm 4 trục để mía lần lượt ép qua 4 lần, nước mía ép ra được đưa về bồn vôi hóa để gia vôi sơ bộ và gia nhiệt, xông khí SO_2 rồi đưa về máy lắng trong, bã mía được đưa qua lò hơi để đốt lò lấy hơi phục vụ cho dây chuyền công nghệ.

Nhiệm vụ của công đoạn này là ép tách nước mía ra khỏi cây mía và lấy hết đường trong cây mía. Để trích hết đường, người ta dùng hệ thống nước thấm thấu có nhiệt độ 65°C pha loãng để có nhiệt độ $45 - 48^\circ\text{C}$ rồi tưới lên 4 bộ che ép mía.

Nước mía tổng hợp được gia vôi sơ bộ với $\text{PH} = 6,5 - 6,7$ bằng nước sữa vôi có nồng độ 110Bi, sau đó đưa vào cột gia nhiệt lần 1 để đạt đến nhiệt độ $60 - 70^\circ\text{C}$ rồi đưa qua hệ thống hấp thụ khí SO_2 lần 1, khi đó PH nước mía giảm còn 3,8 - 4 và tiếp tục trung hòa bằng sữa vôi để nâng độ PH lên 7 - 7,2.

Khi có độ PH lên 7 - 7,2 nước mía được đưa qua cột gia nhiệt lần 2 ở nhiệt độ $100 - 102^\circ\text{C}$ rồi đưa qua hệ thống lắng trong nước mía. Tại đây, nước mía được tách 2 phần, phần nước chè lọc và phần nước chè bùn, nước chè bùn được đưa qua hệ thống lọc chân không để tách nước mía và bùn, lượng bùn thải ra được vận chuyển đi phơi khô để sản xuất phân bón vi sinh, lượng nước chè lọc được bơm qua lại công đoạn nước mía tổng hợp để lắng lại.

Phần nước chè trong được đưa qua gia nhiệt với nhiệt độ $102 - 105^\circ\text{C}$, sau đó đưa vào hệ thống bốc hơi để cô đặc nước chè lên tới độ $\text{Bx} = 55 - 60\%$ (lúc này gọi là siro), siro được đưa qua tháp hấp thụ khí SO_2 lần 2 để giảm độ PH

xuống còn 5,5 - 6, sau đó siro được đưa qua hệ thống lọc tinh vào thùng chứa để chuẩn bị đưa vào công đoạn nấu đường.

3.3.2. Công đoạn nấu đường và ly tâm:

Công ty đang sử dụng nấu đường 3 hệ A, B, C

- Hệ A là đường thành phẩm.
- Hệ B, C là đường bồi hòa tan để nấu A.

Siro được đưa vào nồi nấu đường tiếp tục cô đặc cho đến giai đoạn bão hòa tạo mầm, lúc này tinh thể đường saccaro xuất hiện trong dung dịch siro, sau đó nuôi tinh thể cho đến khi hạt đường đủ kích thước theo yêu cầu rồi xả xuống máy bồi tinh, tại đây tinh thể được tiếp tục bồi lớn thêm và nhiệt độ dung dịch (lúc này gọi là đường non vì hạt đường hòa lẫn với mật) giảm dần, thời gian bồi tinh là 4 giờ. Sau đó đường non được bơm lên máng nhào chứa đường để đưa vào Máy ly tâm A ra đường thành phẩm (Đường A), Đường A được đưa qua hệ thống sấy với nhiệt độ 80 - 100°C. Sau khi sấy khô, đường rơi xuống máy sàng để lựa hạt theo kích cỡ và được đóng bao đưa vào kho thành phẩm.

Mật của đường A sau khi được tách ra từ Máy ly tâm A đem tiếp tục nấu lại thành đường non B, đường non B qua Máy ly tâm B tách ra đường B và mật B.

Mật của đường B tiếp tục đem nấu đường non C, đường non C qua máy ly tâm C tách ra đường C và mật C. Đường B và đường C đem hòa tan để tạo dung dịch siro đem đi nấu lại thành đường A, mật C (mật rỉ, mật cuối) được đưa ra bồn chứa để bán cho các đơn vị sản xuất cồn, bột ngọt, chăn nuôi gia súc...

3.1.3. Nguyên liệu - sản phẩm

Bảng 3.2: Bảng tổng kết sản phẩm trong năm 2011

Tháng	Đường RS (Tấn)	Còn thực phẩm (Lít)	Phân bón (Tấn)	Ghi chú
1	1954,1	18000		
2	1389,95	12500		
3	2252	18000		
4	2006	12000		
5	723,3	2500	50	
6		15000	195	
7		17500	230	
8		18000	185	
9		17000	180	
10		17500	80	
11		16122	180	
12	1026,7			
Tổng	9352,05	164122	1100	

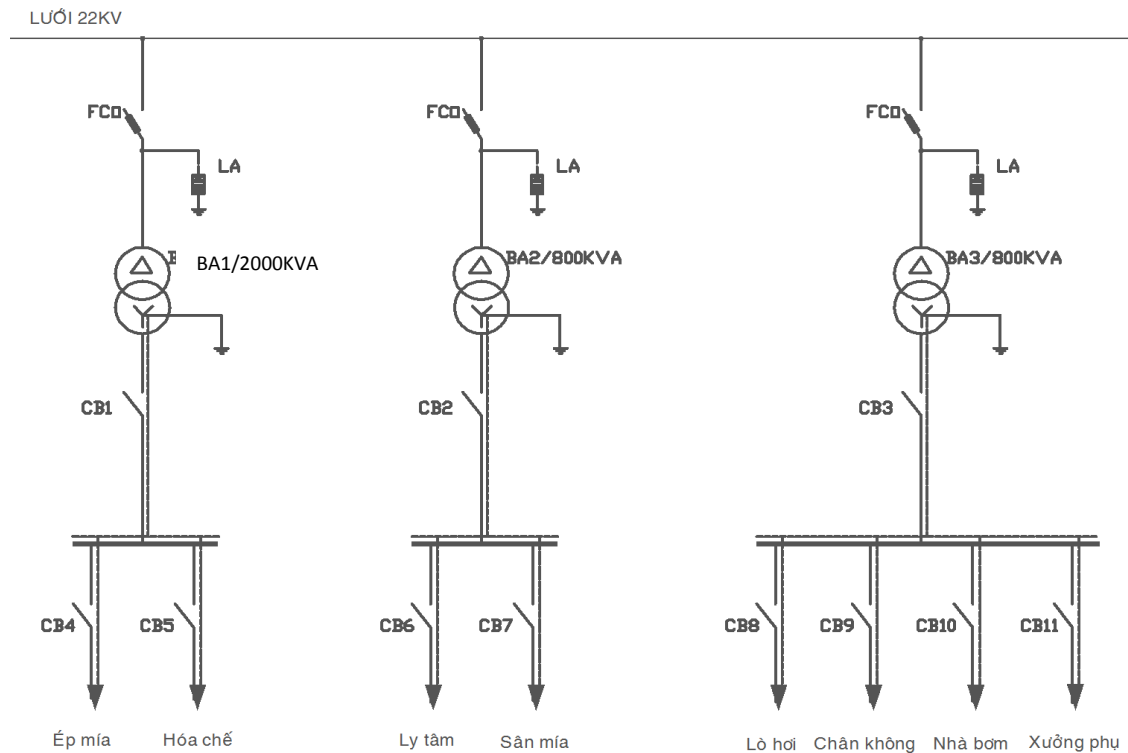
(Số liệu do phía nhà máy cung cấp)

3.1.4. Năng lượng cung cấp

Năng lượng cung cấp cho nhà máy gồm hai loại năng lượng: điện và nhiệt (bã mía)

Các thiết bị trong dây chuyền sản xuất hầu hết các khâu đều dùng qua thanh cái 0,4kV. Nhà máy dùng điện qua 3 trạm biến áp (TBA) có tổng công suất lắp đặt là 3600kVA.

Trạm biến áp bao gồm 3 Máy biến áp, được đầu nối như sơ đồ dưới đây:



Hình 3.5 Sơ đồ cung cấp trạm BA nhà máy

Trong đó có:

- 1TBA 2000kVA-22/0,4kV

Các thông số kỹ thuật của Máy biến áp:

* **Máy biến áp BA1:**

- S_{dm}	=	2000 KVA
- U_{dmSC}	=	22/15 KV
- U_{dmTC}	=	0,4 KV
- f_{dm}	=	50 Hz
- $I_{dmSC/22KV}$	=	65.7 A
- $I_{dmSC/15KV}$	=	96.2 A

- $I_{\text{đmtc}}$	=	3500 A
- Cấp chịu nhiệt	=	A
- Cấp cách điện	=	50KV
- Tổ đấu dây	=	DY _o 11 ở cấp 22KV
	=	DY _o 11 ở cấp 15KV

* **Máy biến áp BA2, BA3:**

- $S_{\text{đm}}$	=	800 KVA
- $U_{\text{đmsc}}$	=	22/15 KV
- $U_{\text{đmtc}}$	=	0,4 KV
- $f_{\text{đm}}$	=	50 Hz
- $I_{\text{đmsc}/22KV}$	=	21 A
- $I_{\text{đmsc}/15KV}$	=	30,8 A
- $I_{\text{đmtc}}$	=	1154,7 A
- Cấp chịu nhiệt	=	A
- Cấp cách điện	=	50KV
- Tổ đấu dây	=	DY _o 11 ở cấp 22KV
	=	DY _o 11 ở cấp 15KV

Do phân xưởng có công suất tiêu thụ vào loại trung bình, không đòi hỏi dung lượng bù cao lắm, thông thường dung lượng bù <5000KVA thì người ta dùng tụ điện. Do đặc điểm của thiết bị và quy trình công nghệ trong phân xưởng có một số động cơ không đồng bộ công suất lớn, cho nên thiết bị bù hạ

áp được đặt tập trung ở thanh cái phía hạ áp của các Máy biến áp và bù theo nhóm của từng Máy biến áp, cụ thể được liệt kê trong bảng dưới đây:

Bảng 3.3 Thông số bù theo nhóm Máy biến áp

Vị trí bù	$P_{pt}(KW)$	$Cos\varphi_{tbpt}$	$Q_{bù} (KVar)$	$Cos\varphi$ sau bù
Máy biến áp BA1	1.645	0,76	1000	0,98
Máy biến áp BA2	785	0,72	740	0,97
Máy biến áp BA3	790	0,78	700	0,95

3.1.4.1. Năng lượng tiêu thụ

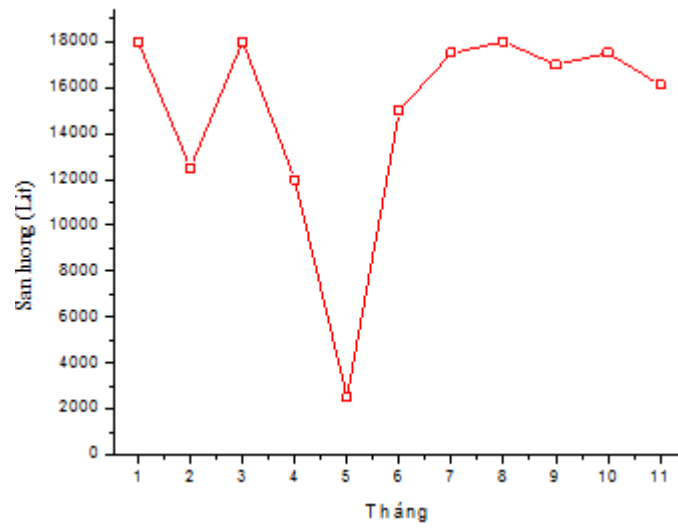
Năng lượng tiêu thụ nhà máy gồm điện và nhiệt (bả mía) được trình bày ở bảng 3.4

Trong đó bả mía được tận dụng để đốt lò hơi, như vậy năng lượng tiêu thụ của nhà máy chủ yếu là điện năng.

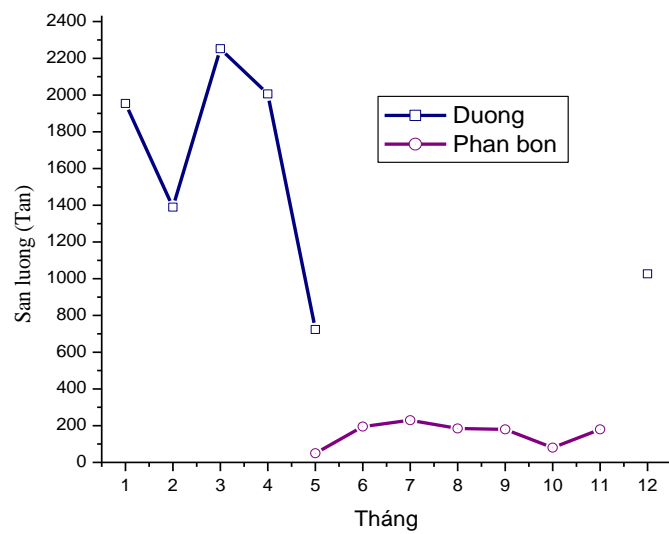
Bảng 3.4 Năng lượng tiêu thụ nhà máy năm 2011

Tháng	Điện năng tiêu thụ(KW/h)	Bả mía (Tấn)	Ghi chú
1	710560	8590	
2	702300	8657	
3	750072	8876	
4	520062	5432	
5	516005	5216	
6	46005		
7	45734		
8	47654		
9	45321		
10	45210		
11	567008	8543	
12	702134	8576	
Tổng	4.698.065	53.890	

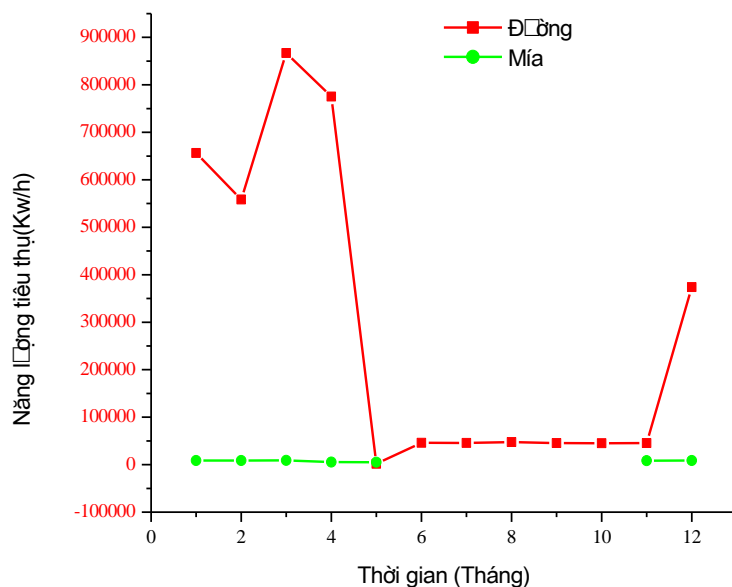
Qua số liệu hai bảng 3.1 và 3.2 ta vẽ được biểu đồ nguyên liệu sản phẩm và năng lượng tiêu thụ năm 2011 như sau:



Hình 3.6 Biểu đồ sản lượng cón năm 2011



Hình 3.7 Biểu đồ sản lượng đường và phân bón năm 2011



Hình 3.8. Biểu đồ năng lượng tiêu thụ năm 2011

Nhận xét:

Qua biểu đồ nguyên liệu, sản phẩm và năng lượng tiêu thụ của nhà máy năm 2011 ta thấy sản lượng đường cao nhất vào tháng 1,3,4, trung bình là tháng 12 và thấp nhất là tháng 5 từ tháng 6 đến tháng 11 do không có nguyên liệu nên dây chuyền sản xuất đường ngưng hoạt động để sửa chữa. Trong giai đoạn này nhà máy chủ yếu sản xuất phân bón và cồn thực phẩm. Tương ứng với sản lượng trên, về mặt năng lượng tiêu thụ, ta thấy mức tiêu thụ điện cao nhất là tháng 1,,3,4 thấp nhất là tháng 5 và đến tháng 12 năng lượng bắt đầu tăng trở lại do sản lượng đường bắt đầu sản xuất. Từ tháng 6 đến tháng 11 năng lượng tiêu thụ thấp nhất, chủ yếu nhà máy sản xuất phân bón và cồn thực phẩm. Do vậy trong phạm vi đề tài này ta chỉ nghiên cứu đưa ra những giải pháp sử dụng năng lượng điện hiệu quả cho hoạt động sản xuất đường của nhà máy.

3.1.4.2. Giá năng lượng

Theo Thông tư số 17/ TT-BCT ngày 29/6/2012 của Bộ Công Thương quy định về giá bán điện và hướng dẫn thực hiện với tình hình sử dụng năng lượng thực tế của nhà máy ta có biểu giá điện như sau:

Bảng 3.5 Biểu giá điện

Loại năng lượng	Mục đích sử dụng	Đơn vị tính	Đơn giá (VNĐ/kWh)				
			Một giá	Ba giá			
				CD	BT	TĐ	TB
Điện năng 0,4kV	Sản xuất	kWh		3539	2074	1279	2.180

Giá điện trung bình được tính dựa vào đơn giá điện hoạt động 24/24h của nhà máy; $TB = (5 \times 3.539 + 13 \times 2074 + 6 \times 1.279) = 2.180 \text{ VNĐ}$

Trong đó:

1. Giờ bình thường:

a) Gồm các ngày từ thứ Hai đến thứ Bảy:

- Từ 04 giờ 00 đến 9 giờ 30 (05 giờ 30 phút);
- Từ 11 giờ 30 đến 17 giờ 00 (05 giờ 30 phút);
- Từ 20 giờ 00 đến 22 giờ 00 (02 giờ).

b) Ngày Chủ nhật:

Từ 04 giờ 00 đến 22 giờ 00 (18 giờ).

2. Giờ cao điểm:

a) Gồm các ngày từ thứ Hai đến thứ Bảy:

- Từ 09 giờ 30 đến 11 giờ 30 (02 giờ);

- Từ 17 giờ 00 đến 20 giờ 00 (03 giờ).

b) Ngày Chủ nhật: không có giờ cao điểm.

3. Giờ thấp điểm:

Tất cả các ngày trong tuần: từ 22 giờ 00 đến 04 giờ 00 (06 giờ) sáng ngày hôm sau.

3.1.4.3. Chi phí năng lượng tiêu thụ

Từ số liệu trên bảng 3.2, tổng chi phí năng lượng điện năm 2011 là: 7.648.421.654 đồng

3.1.4.4. Suất tiêu hao năng lượng

Qua bảng 3.2 và 3.4 ta lập bảng 3.6 suất tiêu hao năng lượng trên tấn sản phẩm như sau:

Bảng 3.6 Suất tiêu hao năng lượng

Tháng	Đường RS (Tấn)	Điện năng tiêu thụ (Kwh)	Suất tiêu hao Kwh/Tấn	Ghi chú
1	1.954,10	610.560,00	312,45	
2	1.389,95	513.523,00	369,45	
3	2.252,00	820.865,00	364,50	
4	2.006,00	730.381,00	364,10	
5	723,30	283.541,00	392,01	
6				Bảo trì
7				Bảo trì
8				Bảo trì
9				Bảo trì
10				Bảo trì
11				Bảo trì
12	1.026,70	374.053,00	364,33	
Tổng	9.352,05	3.332.923,00	2166,84	

Nhận xét: Qua bảng tổng kết, suất tiêu hao nhằm thể hiện mức độ sử dụng năng lượng để làm ra 1 tấn sản phẩm. Suất tiêu hao năng lượng trung bình trong năm 2011 như sau:

$$\text{Suất tiêu hao điện trung bình} = 2.166,84/6 = 361,14\text{kWh/Tấn}$$

$$\text{Tương ứng sản xuất: } 9.352,05/6 = 1.558,6 \text{ tấn sản phẩm}$$

Từ đó ta chọn được định mức cơ sở làm kế hoạch chi tiết mục tiêu cho các năm sau.

3.1.5. Hoạt động sản xuất

Hiện tại nhà máy đang hoạt động cụ thể như sau:

- *Đối với văn phòng:* Thời gian làm việc là 8 h/ngày

Sáng: Từ 7h00 đến 11h00

Chiều: Từ 13h00 đến 17h00

- *Đối với xưởng sản xuất:* Thời gian làm việc được 24h chia thành 3 ca/ngày

Sáng: Từ 7h00 đến 11h00

Chiều: Từ 13h00 đến 17h00

Tối: Từ 17h30 đến 21h30

Cường độ sản xuất cũng như sản lượng sản phẩm của nhà máy vào mỗi thời điểm có thể thay đổi ít nhiều tùy theo nhu cầu về sản phẩm của thị trường cũng như đơn đặt hàng của các đối tác.

3.4. Phân tích hiện trạng sử dụng năng lượng tại nhà máy

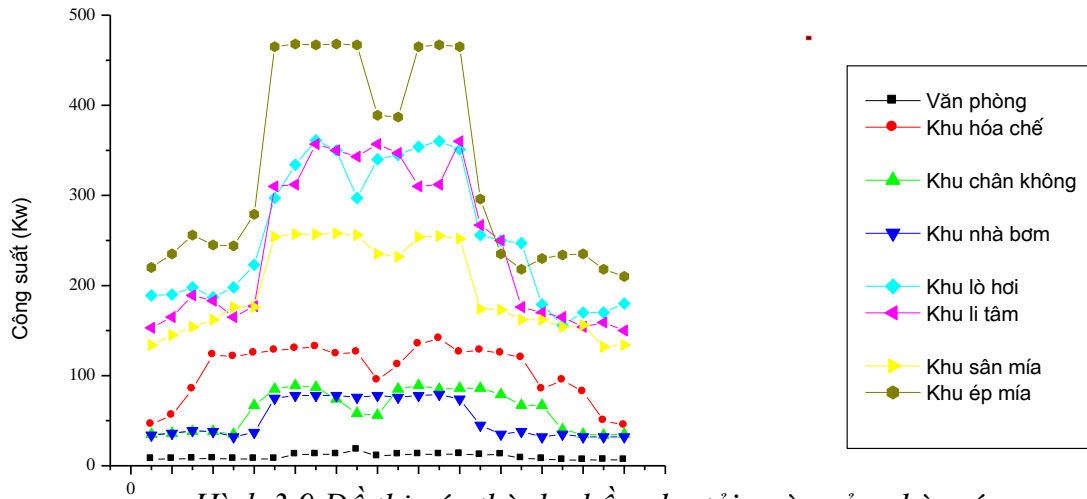
3.4.1. Số liệu thu thập và biểu đồ phụ tải ngày của các thành phần phụ tải của nhà máy

Dựa vào các số liệu đo đạc của các xưởng có thiết bị tiêu thụ năng lượng điện và sử dụng năng lượng điện, ta có bảng tổng hợp công suất và đồ thị phụ tải ngày của toàn nhà máy như bảng 3.7 và hình 3.9, hình 3.10:

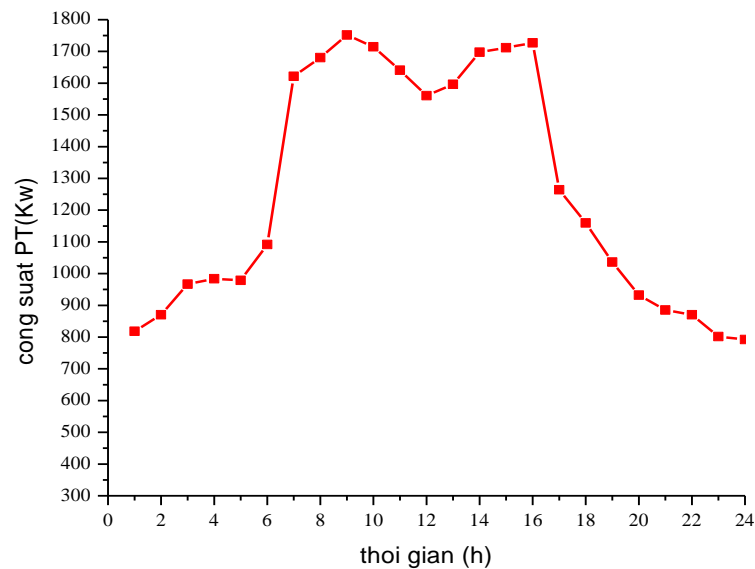
Bảng 3.7 Tổng hợp công suất (Kw) các giờ đo đạc trung bình tại nhà máy

Giờ	Văn phòng	Khu hóa chế	Khu chân không	Khu nhà bơm	Khu lò hơi	Khu li tâm	Khu sân mía	Khu ép mía	Tổng
1	7,40	46	35	34	189	153	134	220	818,4
2	7,50	56	36	36	190	165	145	235	870,5
3	7,80	85	38	39	198	189	154	256	966,8
4	7,90	123	38	38	187	183	162	245	983,9
5	7,60	121	35	32	198	165	176	244	978,6
6	7,60	125	67	37	223	177	176	279	1091,6
7	7,60	128	85	75	297	310	254	465	1621,6
8	12,50	130	89	78	334	312	257	468	1680,5
9	12,70	132	87	78	361	357	257	467	1751,7
10	12,60	124	74	78	350	350	258	468	1714,6
11	17,80	126	58	76	297	343	256	467	1640,8
12	10,50	95	56	78	340	357	235	389	1560,5
13	12,50	112	85	76	345	347	232	387	1596,5
14	12,70	135	89	78	354	310	254	465	1697,7
15	12,70	141	85	79	360	312	255	467	1711,7
16	13,00	126	86	74	351	360	252	465	1727
17	12,00	128	86	45	256	267	174	296	1264
18	12,50	125	79	35	250	250	173	235	1159,5
19	8,30	120	67	38	247	176	162	218	1036,3
20	7,40	85	67	32	179	170	162	230	932,4
21	6,30	95	40	35	156	165	154	234	885,3
22	6,30	82	35	32	170	154	156	235	870,3
23	6,50	50	34	32	170	159	132	218	801,5
24	6,40	45	35	32	180	150	134	210	792,4

Dựa vào bảng tổng hợp công suất (bảng 3.7) ta vẽ được đồ thị phụ tải ngày của các thành phần và đồ thị phụ tải ngày của nhà máy như sau:



Hình 3.9 Đồ thị các thành phần phụ tải ngày của nhà máy



Hình 3.10 Đồ thị phụ tải ngày của nhà máy

Từ biểu đồ phụ tải tổng ta có các nhận xét như sau:

Biểu đồ phụ tải ngày của nhà máy ta thấy có sự không bằng phẳng của biểu đồ khá lớn, đỉnh thứ nhất xuất hiện vào khoảng 7 giờ đến 11 giờ, đỉnh thứ hai xuất hiện từ khoảng 13 giờ đến 16 giờ. Xét biểu đồ phụ tải từng phần của nhà máy ta thấy rõ sự chênh lệch khá lớn về độ không bằng phẳng và công suất của các khâu ở từng thời điểm. Cụ thể khu ép mía, khu lò hơi, khu li tâm tiêu thụ công suất lớn nhất và dao động công suất lớn nhất vì phụ thuộc vào người vận hành khu ép và sự điều tiết của các van hơi. Khu sân mía, khu hóa chế, khu chân không cũng tương tự, chỉ có khu nhà bơm là tương đối ổn định. Đây cũng chính là nguyên nhân gây nên tổn thất điện năng và cũng là cơ sở cho sự lựa chọn phương án tiết kiệm điện.

Số liệu theo dõi hàng ngày tại nhà máy được chia thành 8 nhóm phụ tải:

- Khối văn phòng và chiếu sáng công cộng
- Khu hóa chế
- Khu chân không
- Khu nhà bơm
- Khu lò hơi
- Khu li tâm
- Khu sân mía
- Khu ép mía

3.4.2. Danh mục thiết bị nhà máy

Các thiết bị và động cơ tiêu thụ điện năng được liệt kê ở bảng 3.6 đến bảng 3.12

Bảng 3.8 Danh mục các loại đèn chiếu sáng toàn bộ nhà máy

STT	Tên thiết bị	Công suất (Kw)	Số Lượng (bóng)	T/gian sử dụng (TB)	Nơi sử dụng
1	Đèn Huỳnh Quang T10/40W	0.04	360	8	SM+ VP +CC
2	Đèn Huỳnh Quang T10/40W	0.04	470	24	Các khu còn lại
	Tổng công suất khu vực	33.2			

Bảng 3.9: Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện Khu hóa chế và nấu đường

STT	TÊN THIẾT BỊ	SỐ LƯỢNG	CÔNG SUẤT (KW)	GHI CHÚ
1	Bơm C3.1	1	15	
2	Bơm C3.2	1	15	
3	Bơm C3.3	1	15	
4	Bơm C3.4	1	15	
5	Quạt lưu huỳnh	1	11	
6	Bơm chè bùn lọc CK 1	1	5,5	
7	Bơm chè bùn lọc CK 2	1	5,5	
8	Quậy bùn C6	1	1,5	
9	Bơm chè trong C12.1	1	30	
10	Bơm chè trong C12.2	1	30	
11	Bơm sirô D2.1	1	11	
12	Bơm sirô D2.2	1	11	
13	Bơm nước chè lọc CK 1	1	15	

14	Bơm nước chè lọc CK 2	1	3,7	
15	Gạt bột	1	1,5	
16	Bơm sirô gạt bột 1	1	3,7	
17	Bơm sirô gạt bột 2	1	3,7	
18	Bơm sirô 1	1	7,5	
19	Bơm sirô 2	1	7,5	
20	Bơm ngưng tụ bốc hơi 1	1	18,5	
21	Bơm ngưng tụ bốc hơi 2	1	7,5	
22	Bơm ngưng tụ bốc hơi 3	1	18,5	
23	Bơm ngưng tụ bốc hơi 4	1	7,5	
24	Bơm ngưng tụ bốc hơi 5	1	7,5	
25	Bơm ngưng tụ bốc hơi 6	1	7,5	
26	Quậy hoá chất	1	0,35	
27	Quậy vôi hoá 1	1	2,2	
28	Quậy vôi hoá 2	1	2,2	
29	Quậy vôi hoá 3	1	2,2	
30	Quậy vôi hoá 4	1	2,2	
31	Quậy vôi sữa 1	1	3,7	
32	Quậy vôi sữa 2	1	2,2	
33	Quậy vôi sữa 3	1	0,75	
34	Bơm vôi sữa 1	1	0,75	
35	Bơm vôi sữa 2	1	0,75	
36	Bơm vôi sữa 3	1	0,75	

37	Máy lắg C5	1	3,7	
38	Bồi tĩnh 1 (E 4.1.1)	1	4,2	
39	Bồi tĩnh 2 (E 4.1.2)	1	3,7	
40	Bồi tĩnh 3 (E 4.1.3	1	3,7	
41	Bồi tĩnh 4 (E 4.1.4)	1	3,7	
42	Bồi tĩnh 5 (E 4.2.1	1	3,7	
43	Bồi tĩnh 6 (E 4.2.2)	1	4,2	
44	Bồi tĩnh 7 (E 4.3)	1	3,7	
45	Bồi tĩnh 8	1	5,5	
46	Bồi tĩnh đứg	1	11	
47	Bom ngừng tụ 1	1	11	
48	Bom ngừng tụ 2	1	11	
49	Bom dầu van đáy nồĩ đườg	1	2,2	
	Tổng công suất khu vực		632,95	

Bảng 3.10: Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện Khu chân không

STT	TÊN THIẾT BỊ	SỐ LƯỢNG	CÔNG SUẤT (KW)	GHI CHÚ
1	Bơm chân không 1	1	110	
2	Bomsuperline	1	55	
3	Bơm CK lọc bùn	1	37	
4	Bơm chân không dự phòng	1	22	
5	Quạt hút bã	1	30	
6	Máy cấp bã	1	3	
7	Cánh khuấy bùn	1	3,7	
8	Trống lọc bùn	1	3	
9	Máy đảo	1	1,1	
10	Vít tải bùn	1	3,7	
	Tổng công suất khu vực		268,5	

Bảng 3.11 Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện Khu nhà bơm

STT	TÊN THIẾT BỊ	SỐ LƯỢNG	CÔNG SUẤT (KW)	GHI CHÚ
1	Bơm tuần hoàn 1	1	190	
2	Bơm tuần hoàn 2	1	90	
3	Bơm nước kinh 1	1	18	
4	Bơm nước kinh 2	1	18	
	Công suất khu vực		316	

Bảng 3.12 Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện Khu Ly tâm

STT	TÊN THIẾT BỊ	SỐ LƯỢNG	CÔNG SUẤT (KW)	GHI CHÚ
1	Máy ly tâm A 1	1	150	
2	Máy ly tâm A 2	1	150	
3	Ly tâm B Ấn Độ	1	55	
4	Ly tâm C LIT 1200	1	55	

5	Ly tâm C (Ấn Độ)	1	55	
6	Bơm dầu ly tâm C 1 (Mỹ)	1	1,5	
7	Dàn gầu 1	1	5,5	
8	Dàn gầu 2	1	5,5	
9	Vít tải đường 1	1	1,5	
10	Vít tải đường 2	1	1,5	
11	Nhào non A	1	2,2	
12	Nhào non B, C	1	3,7	
13	Bàn sàn	1	5,5	
14	Bàn găng	1	3,7	
15	Quầy F14	1	3,7	
16	Bơm hồi dung 1	1	2,2	
17	Bơm hồi dung 2	1	2,2	
18	Bơm mật B	1	5,5	
19	Bơm mật C	1	4,5	
20	Bơm mật nguyên	1	5,5	
21	Bơm mật rửa	1	5,5	
22	Bơm siêu nhiệt 1	1	11	
23	Bơm siêu nhiệt 2	1	11	
24	Quạt hút ẩm :	1	1,5	
25	Quạt rút gió nóng	1	15	
26	Quạt thổi gió nóng	1	2,2	
27	Máy sấy	1	7,5	
28	Thu hồi bụi đường	1	0,37	
29	Bơm đường non A	1	11	
30	Bơm đường non B	1	7,5	
31	Bơm đường non C	1	7,5	
32	Quạt hút bụi đường Bôna	1	3,7	
	Tổng công suất khu vực		602,97	

Bảng 3.13 Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện Khu Lò hơi

STT	TÊN THIẾT BỊ	SỐ LƯỢNG	CÔNG SUẤT (KW)	GHI CHÚ
1	Dàn cào lớn	1	30	
2	Dàn cào nhỏ	1	11	
3	Băng tải bã lò TA 1	1	2,2	
4	Băng tải bã lò TA 2	1	2,2	
5	Quạt đẩy TA	1	22	
6	Quạt hút TA	1	55	
7	Quạt thổi bã lò TA	1	11	
8	Bơm cấp lò TA 1	1	15	
9	Bơm cấp lò TA 2	1	11	
10	Quạt hút LB	1	55	
11	Quạt thổi bã LB	1	11	
12	Quạt đẩy LB	1	22	
13	Bơm cấp lò LB 1	1	11	
14	Bơm cấp lò LB 2	1	15	
15	Cấp bã 1 LB	1	2,2	
16	Cấp bã 2 LB	1	2,2	
17	Bơm khử khí 1	1	5,5	
18	Bơm khử khí 2	1	5,5	
19	Quạt hút lò SHS	1	160	
20	Quạt đẩy lò SHS	1	110	
21	Quạt thổi bã lò SHS	1	7,5	
22	Bơm cấp lò SHS 1	1	55	
23	Bơm cấp lò SHS 2	1	45	
24	Bơm khử khí lò SHS 1	1	4,5	
25	Bơm khử khí lò SHS 2	1	7,5	
26	Bơm tuần hoàn 1	1	11	
27	Bơm tuần hoàn 2	1	11	
28	Băng tải bã 1	1	5,5	
29	Băng tải bã 2	1	5,5	

30	Máy cấp bã 1	1	4	
31	Máy cấp bã 2	1	4	
	Tổng công suất khu vực		480,3	

Bảng 3.14 Danh mục các thiết bị tiêu thụ điện Khu ép mía

STT	TÊN THIẾT BỊ	SỐ LƯỢNG	CÔNG SUẤT (KW)	GHI CHÚ
1	Máy ép 1	1	185	
2	Máy ép 2	1	185	
3	Máy ép 3	1	185	
4	Máy ép 4	1	185	
5	Máy ép 5	1	185	
6	Bơm tổng hợp 1	1	5,5	
7	Bơm tổng hợp 2	1	5,5	
8	Bơm tổng hợp 3	1	15	
9	Bơm tổng hợp 4	1	15	
10	Bơm tổng hợp 5	1	5,5	
11	Bơm tổng hợp 6	1	5,5	
12	Bơm tổng hợp 7	1	5,5	
13	Quạt giải nhiệt máy ép 1	1	5,5	
14	Quạt giải nhiệt máy ép 2	1	5,5	
15	Quạt giải nhiệt máy ép 3	1	5,5	
16	Quạt giải nhiệt máy ép 4	1	5,5	
17	Vít tải	1	3,7	
	Tổng công suất khu vực		1008,2	

3.15 Bảng số liệu đo đặc từ các động cơ ở khu sân mía

Số TT	TÊN THIẾT BỊ	Chi tiết tiêu thụ điện						
		Số lượng	P (KW)	U (V)	I (A)	cosφ	Tốc độ	Ghi chú
1	Cuốn cáp : 2,2 kW	1	2,2	380	2,7	0,76	1455	
2	Bàn lửa trên :7,5 kW	1	7,5	380	4,9	0,81	1455	
3	Bàn lửa dưới :11 kW	1	11	380	6,7	0,79	1450	
4	Khoả băng : 7,5 kW	1	7,5	380	8,8	0,82	1454	
5	Dao chặt mía 1	2	250	380	373	0,80	725	
6	Dao chặt mía 2	2	185	380	284	0,79	725	
7	Tiếp nạp 1	1	22	380	17,2	0,78	1456	
8	Tiếp nạp 2	1	22	380	17,5	0,82	1456	
9	Gạt 1	1	2,2	380	3,3	0,81	1455	
10	Gạt 2	1	2,2	380	3,1	0,79	1455	
11	Đánh toi	1	7,5	380	7,3	0,80	1454	
12	Băng tải trung gian 1	1	7,5	380	6,7	0,81	1455	
13	Băng tải trung gian 2	1	7,5	380	9	0,80	1454	
14	Băng tải trung gian 3	1	7,5	380	6,8	0,81	1456	
15	Băng tải trung gian 4	1	7,5	380	6	0,78	1450	
	Tổng công suất		984,1					

3.5. Đánh giá hiện trạng hệ thống cung cấp điện và tiêu thụ điện của nhà máy

Từ hiện trạng hệ thống cung cấp điện và tiêu thụ điện của nhà máy ở phần trên ta rút ra một số nhận xét sau:

3.5.1. Những mặt tích cực và tồn tại trong quản lý sử dụng điện của nhà máy

* Những mặt tích cực

- Khoảng 6 tháng nhà máy làm việc 24h/24h tận dụng hiệu suất làm việc nhà máy
- Các xưởng được thiết kế chiếu sáng tự nhiên.
- Văn phòng làm việc được tận dụng ánh sáng tự nhiên bằng cách bố trí bàn làm việc gần cửa sổ.
- Có quy trình rõ về việc sử dụng các thiết bị điện.

*** Những mặt còn tồn tại**

- Các khu sản xuất chưa lắp đầy đủ hệ thống đo lường giám sát.
- Thiếu công nhân vận hành điện.
- Tiêu thụ điện năng của nhà máy còn chưa hợp lý.
- Đồ thị phụ tải của nhà máy không bằng phẳng.

3.5.2. Nguyên nhân

Qua quá trình khảo sát và nghiên cứu cho thấy tổn thất điện năng của nhà máy do một số nguyên nhân sau:

- Thời gian chạy không tải và non tải của các thiết bị khá lớn.
- Các thiết bị điện phần lớn được lựa chọn và lắp đặt chưa có sự tính toán chính xác trên cơ sở khoa học.
- Các thiết bị chưa được chăm sóc bảo dưỡng chu đáo.
- Trình độ sử dụng thiết bị và ý thức tiết kiệm điện năng của đa số các công nhân chưa cao.
- Vị trí lắp đặt các thiết bị điện chưa thực sự hợp lý, do thiết bị quá cũ và tận dụng lại nên hiệu suất không đạt.

KẾT LUẬN:

Trong chương 3 tác giả đã thể hiện được hiện trạng sử dụng năng lượng tại nhà máy như: quy trình công nghệ sản xuất, nguyên liệu, sản phẩm, năng lượng cung cấp và năng lượng tiêu thụ cũng như suất tiêu thụ năng lượng trên 1Tấn sản phẩm, thời gian hoạt động của nhà máy. Đồng thời cũng đo đạt, nắm được các số liệu cần thiết từ các thiết bị tiêu thụ năng lượng và đánh giá những mặt tích cực, tồn tại, nguyên nhân và so sánh, tính toán để đưa ra các cơ hội tiết kiệm năng lượng hiệu quả. Các cơ hội được trình bày ở chương cuối.

CHƯƠNG 4

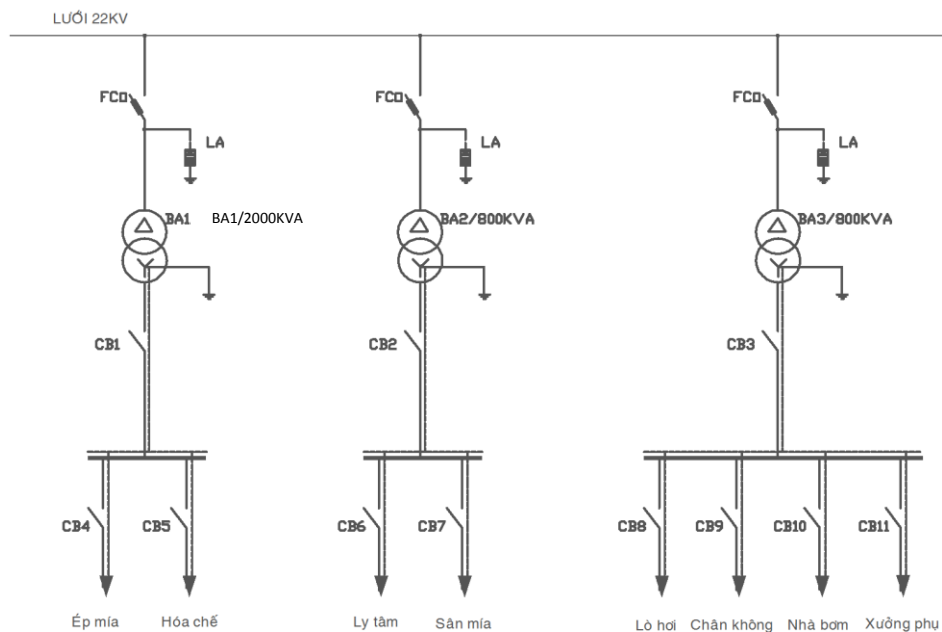
TÍNH TOÁN CÁC GIẢI PHÁP SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ CHO CÔNG TY MÍA ĐƯỜNG PHAN RANG

4.1. Khảo sát năng lượng

4.1.1. Sơ đồ bố trí điện

Các thiết bị trong dây chuyền sản xuất hầu hết các khâu đều dùng qua thanh cái 0,4kV. Nhà máy dùng điện qua 3 trạm biến áp (TBA) có tổng công suất lắp đặt là 3600kVA. Trong đó MBA B1/2000kVA cung cấp cho khu ép mía và khu hóa chế; MBA B2/800kVA cung cấp cho khu ly tâm và dân mía; MBA B3/800kVA cung cấp cho khu chân không, lò hơi, nhà bơm và xưởng phụ.

Trạm biến áp bao gồm 3 Máy biến áp, được đấu nối như sơ đồ dưới đây:



Hình 4.1 Sơ đồ cung cấp trạm BA nhà máy

Nhận xét:

Việc bố trí lưới điện cung cấp cho nhà máy khá tốt. Các tủ điện có quạt giải nhiệt điều khiển tự động đảm bảo nhiệt độ trong tủ điện ổn định ở mức thấp. Điều này giúp thiết bị hoạt động ổn định và tăng tuổi thọ của hệ thống điện.

Hiện tại ba trạm biến áp cung cấp điện của nhà máy đã có hệ thống tự bù, bù tự động. Hệ thống tự bù giúp tăng hệ số $\cos\varphi$, nâng cao hiệu quả sử dụng điện, giảm tổn thất.

4.1.2. Các hệ thống và thiết bị tiêu thụ năng lượng**4.1.2.1. Hệ thống chiếu sáng nhà máy**

Nhà máy hiện đang sử dụng loại đèn T10- 1m² chiếu sáng cho các khu vực sản xuất, công cộng và khối văn phòng. Chi tiết cho các loại đèn được thể hiện qua bảng 4.1 như sau.

Bảng 4.1: Bảng tổng hợp kết quả hệ thống chiếu sáng của nhà máy

STT	Nơi sử dụng	Công suất (kW)	Số lượng (bóng)	Số giờ sử dụng trung bình (giờ/ngày)	Ghi chú
1	Khu văn phòng	0,04	120	8	
2	Khu hóa chế	0,04	84	24	
3	Khu li tâm	0,04	68	24	
3	Khu chân không	0,04	54	24	
4	Khu nhà bơm	0,04	20	24	
5	Khu lò hơi	0,04	84	24	
6	Khu ép mía	0,04	160	24	
7	Khu sân mía	0,04	160	8	
8	Công cộng	0,04	80	8	
TỔNG		33,14	830		

Ghi chú:

Nhà máy hoạt động 24 giờ/ngày riêng đèn khu vực văn phòng và sân mía chỉ tính 8 giờ/ngày, vì ban ngày nhà máy tận dụng được một phần chiếu sáng tự nhiên .

4.1.2.2. Hệ thống động cơ điện

Hệ thống động cơ điện được tính và đo đạt theo từng xưởng, được liệt kê theo các bảng dưới đây.

4.2 Bảng số liệu đo đạt các động cơ tại khu hóa chế nấu đường

Số TT	TÊN THIẾT BỊ	Chi tiết tiêu thụ điện						
		Số lượng	P (KW)	U (V)	I (A)	cosφ	Tốc độ	Ghi chú
1	Bơm C _{3.1}	1	15	380	7,5	0,82	1438	
2	Bơm C _{3.2}	1	15	380	12	0,78	1455	
3	Bơm C _{3.3}	1	15	380	8	0,79	1450	
4	Bơm C _{3.4}	1	15	380	8	0,78	1455	
5	Quạt lưu huỳnh	1	11	380	9,2	0,78	1455	
6	Bơm chè bùn lọc CK 1	1	5,5	380	7	0,78	1455	
7	Bơm chè bùn lọc CK 2	1	5,5	380	6,5	0,81	1455	
8	Quây bùn C ₆	1	1,5	380	1,3	0,79	1450	
9	Bơm chè trong C _{12.1}	1	30	380	42	0,79	1450	
10	Bơm chè trong C _{12.2}	1	30	380	50	0,78	1455	
11	Bơm sirô D _{2.1}	1	11	380	15	0,78	1455	
12	Bơm sirô D _{2.2}	1	11	380	13	0,78	1455	
13	Bơm nước chè lọc CK 1	1	15	380	11,9	0,78	1455	
14	Bơm nước chè lọc CK 2	1	3,7	380	4,3	0,82	1450	
15	Gạt bột	1	1,5	380	1,1	0,78	1455	
16	Bơm sirô gạt bột 1	1	3,7	380	4	0,81	1450	
17	Bơm sirô gạt bột 2	1	3,7	380	4,2	0,81	1450	
18	Bơm sirô 1	1	7,5	380	7	0,79	1455	
19	Bơm sirô 2	1	7,5	380	6,5	0,81	1450	
20	Bơm ngưng tụ bốc hơi 1	1	18,5	380	15	0,78	1455	
21	Bơm ngưng tụ bốc hơi 2	1	7,5	380	7	0,82	1450	
22	Bơm ngưng tụ bốc hơi 3	1	18,5	380	17	0,82	1450	

23	Bơm ngưng tụ bốc hơi 4	1	7,5	380	7,5	0,79	1450	
24	Bơm ngưng tụ bốc hơi 5	1	7,5	380	6	0,79	1450	
25	Bơm ngưng tụ bốc hơi 6	1	7,5	380	5	0,82	1450	
26	Quây hoá chất	1	0,35	380	0,7	0,79	1450	
27	Quây vôi hoá 1	1	2,2	380	1,5	0,82	1454	
28	Quây vôi hoá 2	1	2,2	380	1,5	0,80	725	
29	Quây vôi hoá 3	1	2,2	380	2	0,79	725	
30	Quây vôi hoá 4	1	2,2	380	2	0,78	1456	
31	Quây vôi sữa 1	1	3,7	380	4,9	0,82	1456	
32	Quây vôi sữa 2	1	2,2	380	2,9	0,81	1455	
33	Quây vôi sữa 3	1	0,75	380	1	0,79	1455	
34	Bơm vôi sữa 1	1	0,75	380	0,7	0,80	1454	
35	Bơm vôi sữa 2	1	0,75	380	0,7	0,81	1455	
36	Bơm vôi sữa 3	1	0,75	380	0,9	0,80	1454	
37	Máy lắng C ₅	1	3,7	380	6	0,81	1455	
38	Bồi tinh 1 (E 4.1.1)	1	4,2	380	4,9	0,81	1455	
39	Bồi tinh 2 (E 4.1.2)	1	3,7	380	5,1	0,79	1450	
40	Bồi tinh 3 (E 4.1.3)	1	3,7	380	4,2	0,82	1454	
41	Bồi tinh 4 (E 4.1.4)	1	3,7	380	4,2	0,80	725	
42	Bồi tinh 5 (E 4.2.1)	1	3,7	380	3,1	0,79	725	
43	Bồi tinh 6 (E 4.2.2)	1	4,2	380	4,4	0,78	1456	
44	Bồi tinh 7 (E 4.3)	1	3,7	380	2,7	0,82	1456	
45	Bồi tinh 8	1	5,5	380	8,5	0,81	1455	
46	Bồi tinh đứng	1	11	380	15	0,79	1455	
47	Bơm ngưng tụ 1	1	11	380	9,7	0,80	1454	
48	Bơm ngưng tụ 2	1	11	380	10	0,81	1455	
49	Bơm dầu van đáy nồi đường	1	2,2	380	2	0,80	1454	
	Công suất khu vực		632,9					

4.3 Bảng số liệu đo đặc từ các động cơ ở khu chân không

Số TT	TÊN THIẾT BỊ	Chi tiết tiêu thụ điện						
		Số lượng	P (KW)	U (V)	I (A)	cosφ	Tốc độ	Ghi chú
1	Bơm chân không 1	1	110	380	175	0.85	1455	
2	Bơmsuperline	1	55	380	100	0.81	1455	
3	Bơm CK lọc bùn	1	37	380	46	0.81	1450	
4	Bơm chân không dự phòng	1	22	380	14	0.82	1455	
5	Quạt hút bã	1	30	380	20	0,78	1454	
6	Máy cấp bã	1	3	380	3,3	0,81	1455	
7	Cánh khuấy bùn	1	3,7	380	4,3	0,80	1454	
8	Trống lọc bùn	1	3	380	3,6	0,78	1454	
9	Máy đảo	1	1,1	380	1,5	0,81	1455	
10	Vít tải bùn	1	3,7	380	4	0,82	1455	
	Công suất khu vực		268,5					

4.4 Bảng số liệu đo đặc từ các động cơ ở khu nhà bơm

Số TT	TÊN THIẾT BỊ	Chi tiết tiêu thụ điện						
		Số lượng	P (KW)	U (V)	I (A)	cosφ	Tốc độ	Ghi chú
1	Bơm tuần hoàn 1	1	190	380	250	0,81	1455	
2	Bơm tuần hoàn 2	1	90	380	170	0,78	1454	
3	Bơm nước kinh 1	1	18	380	19	0,79	1455	
4	Bơm nước kinh 2	1	18	380	22	0,81	1455	
	Công suất khu vực		316					

4.5 Bảng số liệu đo đặc từ các động cơ ở khu lò hơi

Số TT	TÊN THIẾT BỊ	Chi tiết tiêu thụ điện						Ghi chú
		Số lượng	P (KW)	U (V)	I (A)	cosφ	Tốc độ	
1	Dàn cào lớn	1	30	380	20	0,81	1450	
2	Dàn cào nhỏ	1	11	380	16,3	0,78	1455	
3	Băng tải bã lò TA 1	1	2,2	380	2,2	0,81	1454	
4	Băng tải bã lò TA 2	1	2,2	380	2,9	0,78	1455	
5	Quạt đẩy TA	1	22	380	17,5	0,81	1455	
6	Quạt hút TA	1	55	380	71	0,82	1438	
7	Quạt thổi bã lò TA	1	11	380	15,3	0,78	1455	
8	Bơm cấp lò TA 1	1	15	380	24	0,79	1450	
9	Bơm cấp lò TA 2	1	11	380	16,6	0,78	1455	
10	Quạt hút LB	1	55	380	96	0,82	1455	
11	Quạt thổi bã LB	1	11	380	12,3	0,78	1455	
12	Quạt đẩy LB	1	22	380	37,5	0,81	1455	
13	Bơm cấp lò LB 1	1	11	380	15	0,79	1450	
14	Bơm cấp lò LB 2	1	15	380	28	0,79	1450	
15	Cấp bã 1 LB	1	2,2	380	2,3	0,78	1455	
16	Cấp bã 2 LB	1	2,2	380	2,1	0,78	1455	
17	Bơm khử khí 1	1	5,5	380	7,9	0,82	1450	
18	Bơm khử khí 2	1	5,5	380	8,7	0,78	1455	
19	Quạt hút lò SHS	1	160	380	271	0,81	1450	
20	Quạt đẩy lò SHS	1	110	380	182	0,81	1450	
21	Quạt thổi bã lò SHS	1	7,5	380	12,7	0,79	1455	
22	Bơm cấp lò SHS 1	1	55	380	92	0,81	1450	
23	Bơm cấp lò SHS 2	1	45	380	46	0,78	1455	
24	Bơm khử khí lò SHS 1	1	4,5	380	12	0,82	1450	
25	Bơm khử khí lò SHS 2	1	7,5	380	13	0,82	1450	
26	Bơm tuần hoàn 1	1	11	380	9,1	0,79	1450	
27	Bơm tuần hoàn 2	1	11	380	9	0,79	1450	
28	Băng tải bã 1	1	5,5	380	2	0,82	1450	
29	Băng tải bã 2	1	5,5	380	2,6	0,82	1450	
30	Máy cấp bã 1	1	4	380	3,9	0,78	1455	
31	Máy cấp bã 2	1	4	380	4	0,78	1455	
	Tổng công suất		480,3					

4.6 Bảng số liệu đo đặc từ các động cơ ở khu sân mía

Số TT	TÊN THIẾT BỊ	Chi tiết tiêu thụ điện						
		Số lượng	P (KW)	U (V)	I (A)	cosφ	Tốc độ	Ghi chú
1	Cuốn cáp : 2,2 kW	1	2,2	380	2,7	0,76	1455	
2	Bàn lửa trên : 7,5 kW	1	7,5	380	4,9	0,81	1455	
3	Bàn lửa dưới : 11 kW	1	11	380	6,7	0,79	1450	
4	Khoả băng : 7,5 kW	1	7,5	380	8,8	0,82	1454	
5	Dao chặt mía 1	2	250	380	373	0,80	725	
6	Dao chặt mía 2	2	185	380	284	0,79	725	
7	Tiếp nập 1	1	22	380	17,2	0,78	1456	
8	Tiếp nập 2	1	22	380	17,5	0,82	1456	
9	Gạt 1	1	2,2	380	3,3	0,81	1455	
10	Gạt 2	1	2,2	380	3,1	0,79	1455	
11	Đánh toi	1	7,5	380	7,3	0,80	1454	
12	Băng tải trung gian 1	1	7,5	380	6,7	0,81	1455	
13	Băng tải trung gian 2	1	7,5	380	9	0,80	1454	
14	Băng tải trung gian 3	1	7,5	380	6,8	0,81	1456	
15	Băng tải trung gian 4	1	7,5	380	6	0,78	1450	
	Tổng công suất		984,1					

4.7 Bảng số liệu đo đặc từ các động cơ ở khu ép mía

Số TT	TÊN THIẾT BỊ	Chi tiết tiêu thụ điện						
		Số lượng	P (KW)	U (V)	I (A)	cosφ	Tốc độ	Ghi chú
1	Máy ép 1	1	185	380	291	0,78	600	
2	Máy ép 2	1	185	380	292	0,78	600	
3	Máy ép 3	1	185	380	290	0,78	600	
4	Máy ép 4	1	185	380	290	0,78	600	
5	Máy ép 5	1	185	380	291	0,78	600	
6	Bơm tổng hợp 1	1	5,5	380	8	0,82	2900	
7	Bơm tổng hợp 2	1	5,5	380	8,5	0,78	2900	
8	Bơm tổng hợp 3	1	15	380	14,5	0,81	1450	
9	Bơm tổng hợp 4	1	15	380	15	0,81	1450	

10	Bơm tổng hợp 5	1	5,5	380	7	0,79	2900	
11	Bơm tổng hợp 6	1	5,5	380	7,6	0,81	2900	
12	Bơm tổng hợp 7	1	5,5	380	8	0,78	2900	
13	Quạt giải nhiệt máy ép 1	1	5,5	380	7,5	0,82	1454	
14	Quạt giải nhiệt máy ép 2	1	5,5	380	8	0,82	1455	
15	Quạt giải nhiệt máy ép 3	1	5,5	380	8	0,78	1455	
16	Quạt giải nhiệt máy ép 4	1	5,5	380	9	0,81	1454	
17	Vít tải	1	3,7	380	3,6	0,82	1455	
	Tổng công suất		1008,2					

4.8 Bảng số liệu đo đạc từ các động cơ ở khu li tâm

Số TT	TÊN THIẾT BỊ	Chi tiết tiêu thụ điện						
		Số lượng	P (KW)	U (V)	I (A)	cosφ	Tốc độ	Ghi chú
1	Máy ly tâm A 1	1	150	380	224	0,79	1450	
2	Máy ly tâm A 2	1	150	380	224	0,79	1455	
3	Ly tâm B Ấn Độ	1	55	380	224	0,78	1455	
4	Ly tâm C LIT 1200	1	55	380	86	0,78	1455	
5	Ly tâm C (Ấn Độ)	1	55	380	85	0,78	1455	
6	Bơm dầu ly tâm C 1 (Mỹ)	1	1,5	380	1	0,79	1450	
7	Dàn gầu 1	1	5,5	380	5,3	0,79	1450	
8	Dàn gầu 2	1	5,5	380	5,5	0,78	1455	
9	Vít tải đường 1	1	1,5	380	1,6	0,78	1455	
10	Vít tải đường 2	1	1,5	380	1,6	0,82	1450	
11	Nhào non A	1	2,2	380	2,2	0,78	1455	
12	Nhào non B, C	1	3,7	380	3,3	0,81	1450	
13	Bàn sàn	1	5,5	380	6	0,76	1455	
14	Bàn găng	1	3,7	380	5,3	0,81	1455	
15	Quây F14	1	3,7	380	5,4	0,79	1450	
16	Bơm hồi dung 1	1	2,2	380	4	0,82	1454	
17	Bơm hồi dung 2	1	2,2	380	4,2	0,78	1455	
18	Bơm mật B	1	5,5	380	6	0,81	1450	
19	Bơm mật C	1	4,5	380	5	0,81	1450	
20	Bơm mật nguyên	1	5,5	380	5	0,79	1455	
21	Bơm mật rửa	1	5,5	380	6,5	0,81	1450	

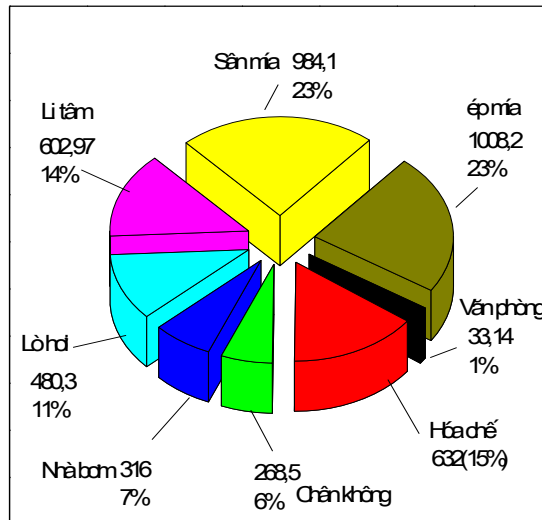
22	Bơm siêu nhiệt 1	1	11	380	17	0,78	1455	
23	Bơm siêu nhiệt 2	1	11	380	17	0,82	1450	
24	Quạt hút ẩm :	1	1,5	380	2	0,82	1450	
25	Quạt rút gió nóng	1	15	380	16,3	0,79	1450	
26	Quạt thổi gió nóng	1	2,2	380	3,2	0,79	1450	
27	Máy sấy	1	7,5	380	4,2	0,82	1450	
28	Thu hồi bụi đường	1	0,37	380	0,5	0,78	1455	
29	Bơm đường non A	1	11	380	12	0,81	1450	
30	Bơm đường non B	1	7,5	380	9	0,76	1455	
31	Bơm đường non C	1	7,5	380	11	0,81	1455	
32	Quạt hút bụi đường Bôna	1	3,7	380	2,9	0,82	1455	
	Tổng công suất		602,97					

Qua số liệu đo đạc ở bảng 4.1 đến 4.8 ta lập bảng tính tỷ lệ tiêu thụ điện của các thành phần, được trình bày ở bảng 4.9

Bảng 4.9: Bảng tính tỷ lệ tiêu thụ năng lượng của các thành phần

TT	Khu vực	công suất	Tỷ lệ % tổng HT	Ghi chú
1	Khu văn phòng làm việc	33,14	1%	
2	Khu hóa chế - Nấu đường	632	15%	
3	Khu chân không	268,5	6%	
4	Khu nhà bơm	316	7%	
5	Khu lò hơi	480,3	11%	
6	Khu li tâm	602,97	14%	
7	Khu sân mía	984,1	23%	
8	Khu ép mía	1008,2	23,3%	
Tổng công suất		4325,21		

Từ bảng tính tỷ lệ tiêu thụ năng lượng của các thành phần ta vẽ được biểu đồ tiêu thụ năng lượng như hình 4.2 như sau.



Hình 4.2 Biểu đồ tỷ lệ tiêu thụ điện năng của các thành phần

Nhận xét: Từ biểu đồ tiêu thụ điện năng của các thành phần ta nhận thấy tiêu thụ điện thấp nhất là khu văn phòng 1%, khu vực tiêu thụ điện cao nhất là khu ép mĩa 23,3%, khu vực sản mĩa 23%, kế đến là khu vực li tâm 14%, hóa chế 15%, khu vực lò hơi 11% đây là những khu vực cần tính toán đề xuất giải pháp tiết kiệm năng lượng điện .

4.2. Đề xuất các giải pháp tiết kiệm năng lượng

4.2.1. Hệ thống động cơ điện

Qua khảo sát nhà máy ta thấy các động cơ có công suất lớn của các máy thường làm việc non tải hoặc có tải thay đổi liên tục và một số động cơ bơm làm việc theo lưu lượng. Đối với các thiết bị hiện nay chỉ có BT hiệu quả cao nhất, vì thế ta đưa vào hai trường hợp để tính toán lắp đặt cho hiệu quả hơn.

4.2.1.1. Trường hợp dùng biến tần với động cơ non tải và có tải luôn thay đổi [³]:

$$P_1 = \frac{P_{dm}}{\eta} \quad (4.1)$$

$$A = P_1 * t \quad (4.2)$$

$$A_{BT} = P_1 * \sum_{i=1}^n (k_{pti} * t_i) \quad (4.3)$$

$$\Delta A = A - A_{BT} \quad (4.4)$$

$$\Delta C = \Delta A * C \quad (4.5)$$

$$T = V / \Delta C \quad (4.6)$$

$$M_{CO_2} = \Delta A * m \quad (4.7)$$

4.2.1.2. Trường hợp dùng bộ biến tần để điều chỉnh lưu lượng [6]:

Đối với những động cơ quạt hút bụi, quạt lò sấy, ta áp dụng những công thức sau để tính toán trong trường hợp không dùng biến tần và sau đó dùng biến tần để điều chỉnh lưu lượng.

$$\begin{aligned} P_1 &= \frac{P_{dm}}{\eta} \\ A &= P_1 * t \\ A_{BT} &= P_1 * \sum_{i=1}^n (k_{bt_i} t_i) \end{aligned} \quad (4.8)$$

Hoặc:

$$A_{BT} = P_1 * \sum_{i=1}^n \left(\frac{N_i}{N_1} \right)^3 t_i \quad (4.9)$$

$$\Delta A = A - A_{BT}$$

$$\Delta C = \Delta A * C$$

$$T = V / \Delta C$$

$$M_{CO_2} = \Delta A * m$$

Trong các công thức thuộc mục 4.2.1:

- P_{dm} là công suất định mức của động cơ (kW).
- η là hiệu suất của động cơ.
- P_1 là công suất điện đầu vào (kW).
- A là điện năng tiêu thụ khi chưa dùng bộ biến tần (tiết lưu) (kWh).

- A_{BT} là điện năng tiêu thụ khi dùng bộ biến tần (kWh).
- k_{pti} là hệ số phụ tải ứng với tải của động cơ thay đổi.
- k_{bti} là hệ số giảm thấp công suất khi dùng bộ biến tần
- t là thời gian làm việc trung bình của động cơ trong năm (h).
- t_i (h) là khoảng thời gian khi động cơ làm việc với tốc độ N_i (Vòng/phút).
- N_1 tốc độ định mức của động cơ (Vòng/phút)
- ΔA là ĐNTK được trước và sau khi thay đổi giải pháp (kWh)
- C là giá tiền điện ứng với 1 kWh (VNĐ/kWh)
- T là thời gian thu hồi vốn đầu tư thiết bị (Tháng)
- V là vốn đầu tư và chi phí lắp đặt, vận hành thiết bị (VNĐ)
- M_{CO_2} lượng khí thải giảm được nhờ thay đổi giải pháp (Tấn)
- m là lượng khí thải đơn vị ứng với 1 MWh (Tấn/MWh)

Sau khi tìm hiểu và so sánh, tác giả chọn các động cơ có phụ tải luôn thay đổi hoặc làm việc non tải trong suốt thời gian hoạt động để tiết kiệm năng lượng. So sánh các giải pháp để tiết kiệm, cuối cùng tác giả chọn giải pháp lắp biến tần là hợp lý nhất. Các động cơ được chọn tiết kiệm ở bảng 4.10 như sau:

Bảng 4.10: Danh mục các động cơ áp dụng giải pháp lắp biến tần

TT	Động cơ	Số lượng	Công suất/1đc (kW)	Điện áp (kV)	Hiệu Suất	Cos ϕ	Tốc độ (V/phút)
1	Trục ép	05	185	0,38	0,78	0,82	600
2	Ly tâm C Ấn Độ	03	55	0,38	0,78	0,81	1450
3	Ly tâm A	02	150	0,38	0,79	0,79	1450
4	Dao chặt mía 1	02	250	0,38	0,73	0,80	725
5	Dao chặt mía 2	02	185	0,38	0,75	0,79	725
6	Quạt hút LB	02	55	0,38	0,82	0,82	1455
7	Quạt hút lò SHS	01	160	0,38	0,81	0,81	1450

8	Quạt đẩy lò SHS	01	110	0,38	0,81	0,81	1450
9	Bơm chân không 1	01	110	0,38	0,77	0,81	1450

Sau khi nghiên cứu và tìm hiểu tính năng kỹ thuật, cũng như vốn đầu tư và thời gian sử dụng của BT hãng Simien, ta đưa ra 2 loại BT cần lắp đặt cho hệ thống động cơ điện như sau.

Giới thiệu biến tần ^[4]

Loại thứ 1: (hình 4.3)

1.Công suất định mức:

- Công suất từ 0.37 KW đến 200 Kw đối với điện áp vào 3 pha AC 380V -480V.
- Công suất từ 0.12Kw đến 3.0kw đối với điện áp vào 1 pha 200V - 240V.
- Công suất từ 0.12kw đến 45kw đối với điện áp vào 3 pha 200V - 240V.

2.Điện áp định mức ngõ ra:

3 pha 220VAC hoặc 380VAC tùy theo chọn mã hàng.

Tần số ngõ ra từ 0Hz đến 650Hz.

3.Các đầu đấu nối vào và ra:

- 6 đầu vào số
- 2 đầu vào tương tự
- 3 đầu ra role
- 2 đầu ra tương tự
- 1 cổng RS485
- 15 cấp tần số cố định



Hình 4.3 Biến tần

- Có tích hợp bộ điều khiển PID

- Có chức năng hãm DC, hãm tổ hợp và hãm bằng điện trở hay hãm động năng.

- Phương pháp điều khiển:

- V/f tuyến tính
- V/f bình phương
- V/f đa điểm
- Điều khiển dòng từ thông
- Điều khiển vectơ
- Điều khiển Momen.

- Chức năng bảo vệ:

- Quá tải
- Thấp áp
- Quá áp
- Chạm đất
- Ngắn mạch
- Quá nhiệt động cơ, quá nhiệt biến tần...

- Các tùy chọn khác như: Bảng điều khiển BOP, AOP, bộ phụ kiện lắp BOP trên cánh tủ, bộ ghép nối PC, đĩa CD cài đặt, modul profibus, bộ lọc đầu vào, bộ lọc đầu ra, đặc biệt là có thể gắn modul encoder ...

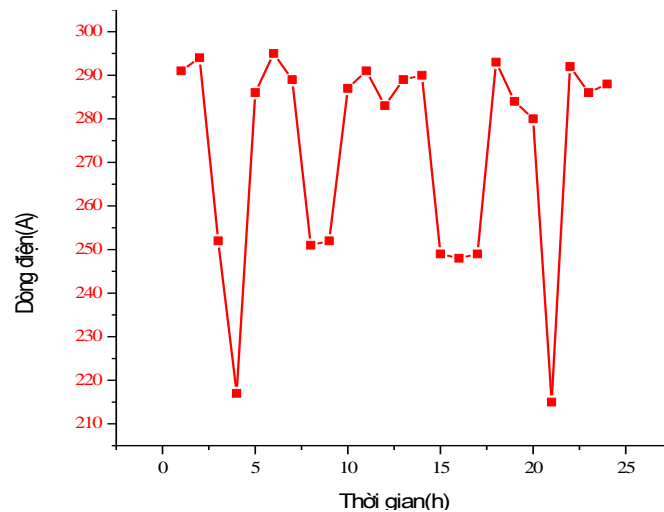
* Ứng dụng:

Cho các ứng dụng cao cấp điều khiển chính xác (Cần trục, cầu trục, máy nâng hạ, cân động, máy đùn....) với công suất nhỏ hơn 250KW.

Cơ hội 1



Hình 4. 4 Động cơ trực ép



Hình 4.5 Đồ thị phụ tải động cơ trực ép

Lắp biến tần cho động cơ trực ép 185kW của khu ép mía. (hình 4.4)

Áp dụng công thức 4.1 đến 4.9 ta có

- Công suất đầu vào của động cơ:

$$P_1 = 185/0,78 = 237.18 \text{ (kW)}$$

- Điện năng tiêu thụ khi chưa dùng bộ biến tần:

$$A = P_1 * t = 237.18 * 3120 = 740000 \text{ (kWh)}$$

Với $t = 3120\text{h}$ là thời gian làm việc trung bình của động cơ trong một năm, qua khảo sát tình hình vận hành tại nhà máy, đồ thị phụ tải của động cơ qui về làm việc ở với thời gian tương ứng như sau:

Động cơ làm việc với 80% công suất với thời gian tương ứng 2184h/ năm

Động cơ làm việc với 70% công suất với thời gian tương ứng 624h/ năm

Động cơ làm việc với 60% công suất với thời gian tương ứng 312h/ năm

- Vậy điện năng tiêu thụ khi lắp đặt bộ biến tần là:

$$A_{BT} = P_1 * \sum_{i=1}^n (k_{bt_i} t_i)$$

$$= 237.18 * [(0.8 * 2184 + (0.7 * 624 + (0.6 * 312]$$

$$= 584.737,9 \text{ (kWh)}, \text{ theo kinh nghiệm tổn hao trên BT lấy khoảng } 5\%.$$

$$\text{Vậy } A_{BT} = 613.974,8 \text{ (kWh)}$$

- Lượng điện năng tiết kiệm được khi dùng bộ biến tần:

$$\Delta A = A - A_{BT} = 740000 - 613.974,8 = 126.025,21 \text{ (kWh)}$$

$$\Delta A(\%) = (126.025,21 / 740000) * 100 = 17 \text{ (\%)}$$

- Với giá điện $C = 2180 \text{ (VNĐ/kWh)}$ thì số tiền tiết kiệm được là:

$$\Delta C = \Delta A * C = 126.025,21 * 2180 = 274.734.94699 \text{ (VNĐ)}$$

Chọn biến tần Micromaster MM430 ký hiệu 2UD42-0GA0 có công suất có công suất 200kW, điện áp đến 0,44kW, với giá 11.110USD tương đương 231.088.000(VNĐ), thuế 10% và chi phí lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng tính bằng 40% giá biến tần.

Nguồn Công ty TNHH MTV SX-TM-DV TTNT Phương Lai 181/61/2 Phan Đăng Lưu – P1, - Q.Phú Nhuận - Tp.HCM

- Vậy vốn đầu tư cho 1 bộ biến tần là:

$$V = 231.088.000 + 0,4 * 231.088.000 = 323.523.200 \text{ (VNĐ)}$$

- Thời gian hoàn vốn:

$$T = V/\Delta C = 323.523.200 / 274.734.946,9 = 1,18 \text{ (Năm)} = 14 \text{ (Tháng)}$$

- Lượng khí thải ra môi trường giảm được nhờ lắp đặt bộ BT:

$$M_{CO_2} = 0,5764 * 126.025,21 = 72.640,9 \text{ (Tấn)}$$

Trong đó $m = 0,5764 \text{ Tấn/MWh}$, là lượng khí thải đơn vị ứng với 1 MWh.

Nguồn từ cục khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu – cơ quan thẩm quyền trong nước về cơ chế phát triển sạch (DNA Việt Nam).

Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho động cơ trục ép 185kW của khu ép mía ở bảng 4.11.

Bảng 4.11: Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 05 động cơ máy ép mía 185kW

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Công suất định mức của động cơ	kW	185
Hiệu suất của động cơ	-	0,78
Công suất đầu vào của động cơ	kW	237.18
Số giờ vận hành trong một năm	Giờ	3120
Điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	740.000
Điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	613.974,8
Điện năng tiết kiệm được trong một năm	kWh	126.025,21
Giá điện	VNĐ/kWh	2180
Số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	274.734.946,9
Vốn đầu tư	VNĐ	323.523.200
Thời gian hoàn vốn	Tháng	14
Giảm khí thải CO ₂	Tấn	72.640,93
Số động cơ vận hành của cả 5 máy	Cái	05
Tổng điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	3.700.000
Tổng điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	3.069.873.3
Tổng số điện năng tiết kiệm trong một năm	kWh	630.126,03
Tổng số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	1.373.674.734,5
Tổng vốn đầu tư	VNĐ	1.617.616.000
Tổng lượng khí thải CO ₂ giảm được	Tấn	363.204,64

Nhận xét:

05 Động cơ trục ép 185kW được bố trí trên cùng một dây có nhiệm vụ ép mía sau khi qua qui trình chắt. Lượng mía vào trục ép nhiều hay ít còn phụ thuộc vào công nhân vận hành cầu mía vào bàn lừa, do đó động cơ làm việc không ổn định về công suất, thường làm việc ở chế độ non tải. Vì vậy phải điều chỉnh chế độ làm việc của động cơ phù hợp với phụ tải mà giải pháp biến tần điều chỉnh động cơ là hợp lý. Với 05 động cơ trục ép có cùng công suất 185kW, ta chọn bộ biến tần có công suất 200 kW. Điện năng

tiết kiệm được trong một năm 630.126,03 tương ứng với số tiền tiết kiệm hàng năm là 1.373674.734,5 VNĐ, lượng khí thải CO₂ thải ra môi trường giảm 363.204,64 tấn, thời gian hoàn vốn đầu tư để mua và lắp đặt biến tần là 14 tháng. Như vậy việc lắp đặt bộ biến tần cho động cơ trục ép sẽ mang lại hiệu quả lớn về kinh tế, góp phần tiết kiệm năng lượng điện cho nhà máy cũng như bảo vệ môi trường.

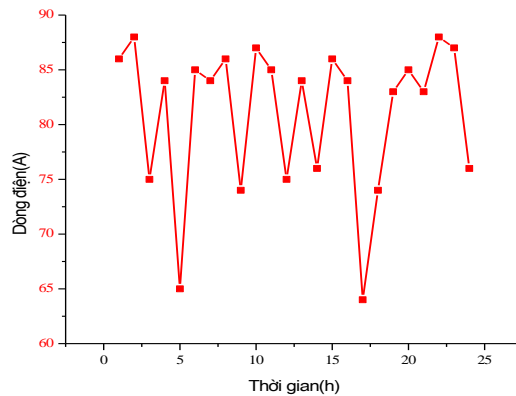
Cơ hội 2:



Hình 4.6 Động cơ máy Li tâm C

Lắp biến tần cho 03 động cơ máy li tâm C Ấn độ có cùng cùng công suất 55 Kw của khu hóa chế nấu đường. (hình 4.6)

Qua khảo sát ta thấy động cơ máy Li tâm C có tải thay đổi, đồ thị phụ tải minh họa hình 4. Động cơ mang tải 80% với 2486h, 70% với 624h, 60% với 312h trong tổng số giờ làm việc trong năm là 3120h.



Hình 4.7 Đồ thị phụ tải động cơ máy Li tâm C

Tính toán tương tự như cơ hội 1 ta có kết quả tổng hợp như bảng 4.11 như sau.

Bảng 4.12: Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 03 động cơ máy li tâm C Ấn độ có cùng công suất 55kW

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Công suất định mức của động cơ	kW	55
Hiệu suất của động cơ	-	0,78
Công suất đầu vào của động cơ	kW	70.51
Số giờ vận hành trong một năm	Giờ	3120
Điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	219.991,2
Điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	175.552,9
Điện năng tiết kiệm được trong một năm	kWh	44.438 (20,2)
Giá điện	VNĐ/kWh	2180
Số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	96.874.840
Vốn đầu tư	VNĐ	128.943.360
Thời gian hoàn vốn	Tháng	15,9
Giảm khí thải CO ₂	Tấn	25.614
Số động cơ vận hành của cả 3 máy	Cái	03
Tổng điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	659.973,6

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Tổng điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	526.658,7
Tổng số điện năng tiết kiệm trong một năm	kWh	133.314
Tổng số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	290.624.520
Tổng vốn đầu tư	VNĐ	386.830.080
Tổng lượng khí thải CO ₂ giảm được	Tấn	76.842

Chọn biến tần: Ký hiệu 6SE6430- 24D34-5FA0, có công suất 75kW, điện áp đến 0,44KV, với giá 4.428 USD tương đương 92.102.400 (VNĐ), thuế 10% và chi phí lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng được tính bằng 40% giá biến tần; do đó vốn đầu tư cho một bộ biến tần là 128.943.360 (VNĐ)

Nguồn Công ty TNHH MTV SX-TM-DV TTNT Phương Lai 181/61/2 Phan Đăng Lưu –P1,- Q.Phú Nhuận - Tp.HCM

Cơ hội 3:

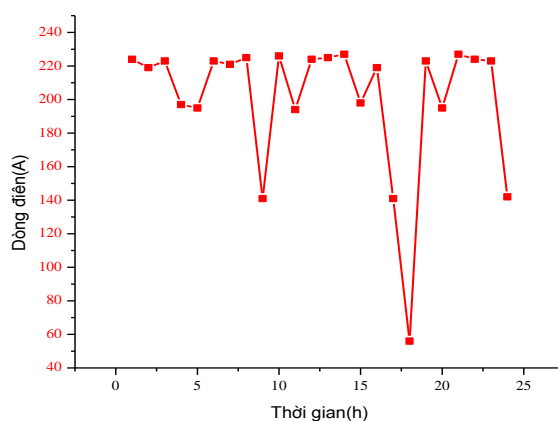


Hình 4.8 Máy Li tâm A

Lắp biến tần cho 02 động cơ máy li tâm A có cùng công suất 150 Kw của khu hóa chế nấu đường. (hình 4.8)

Qua khảo sát ta thấy động cơ máy Li tâm A có tải thay đổi, đồ thị phụ tải minh họa hình

4. Động cơ mang tải 80% với 1872h, 70% với 936h, 50% với 312h trong tổng số giờ làm việc trong năm là 3120h.



Hình 4.9 Đồ thị phụ tải máy Li tâm A

Tính toán tương tự như cơ hội 1 ta có kết quả tổng hợp như bảng 4.13 như sau.

Bảng 4.13: Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 02 động cơ máy Li tâm A 150kW

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Công suất định mức của động cơ	kW	150
Hiệu suất của động cơ	-	0,79
Công suất đầu vào của động cơ	kW	189.87
Số giờ vận hành trong một năm	Giờ	3120
Điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	592.394,4
Điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	460.290,4
Điện năng tiết kiệm được trong một năm	kWh	132.104
Giá điện	VNĐ/kWh	2180
Số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	287.986.720

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Vốn đầu tư	VNĐ	323.523.200
Thời gian hoàn vốn	Tháng	13.2
Giảm khí thải CO ₂	Tấn	76.144,7
Số động cơ vận hành của cả 2 máy	Cái	02
Tổng điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	11.844.788,8
Tổng điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	920.580,8
Tổng số điện năng tiết kiệm trong một năm	kWh	264.208
Tổng số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	57.597.344
Tổng vốn đầu tư	VNĐ	647.046.400
Tổng lượng khí thải CO ₂ giảm được	Tấn	152.289,4

Chọn biến tần Micromaster MM430 ký hiệu 2UD42-0GA0 có công suất có công suất 200kW, điện áp đến 0,44kW, với giá 11.110USD tương đương 231.088.000(VNĐ), thuế 10% và chi phí lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng tính bằng 40% giá biến tần.

Nguồn Công ty TNHH MTV SX-TM-DV TTNT Phương Lai 181/61/2 Phan Đăng Lưu –P1,- Q.Phú Nhuận - Tp.HCM

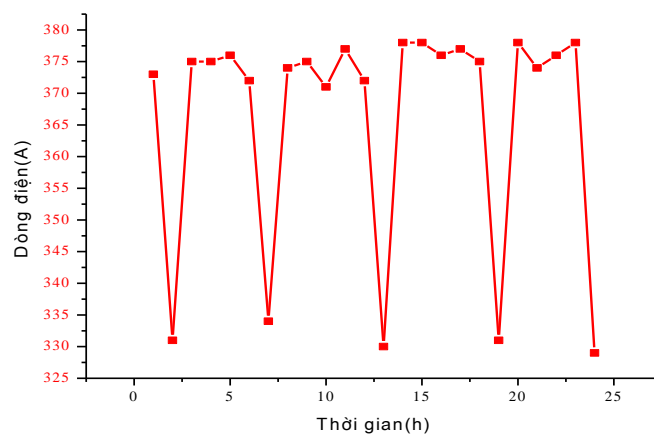
Cơ hội 4:

Lắp biến tần cho 02 động cơ dao chặt mía 1 có cùng công suất 250Kw của khu ép mía. (hình 4.10)



Hình 4.10 Dao chặt mía 1

Qua khảo sát ta thấy động cơ dao chặt mía 1 có tải thay đổi, đồ thị phụ tải minh họa hình 4.11 Động cơ mang tải 80% với 2184h, 70% với 624h, 60% với 312h trong tổng số giờ làm việc trong năm là 3120h.



Hình 4.11 Đồ thị phụ tải động cơ dao chặt 1

Tính toán tương tự như cơ hội 1 ta có kết quả tổng hợp như bảng 4.14 như sau.

Bảng 4.14: Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 02 động cơ dao chặt mía 1 công suất 250kW

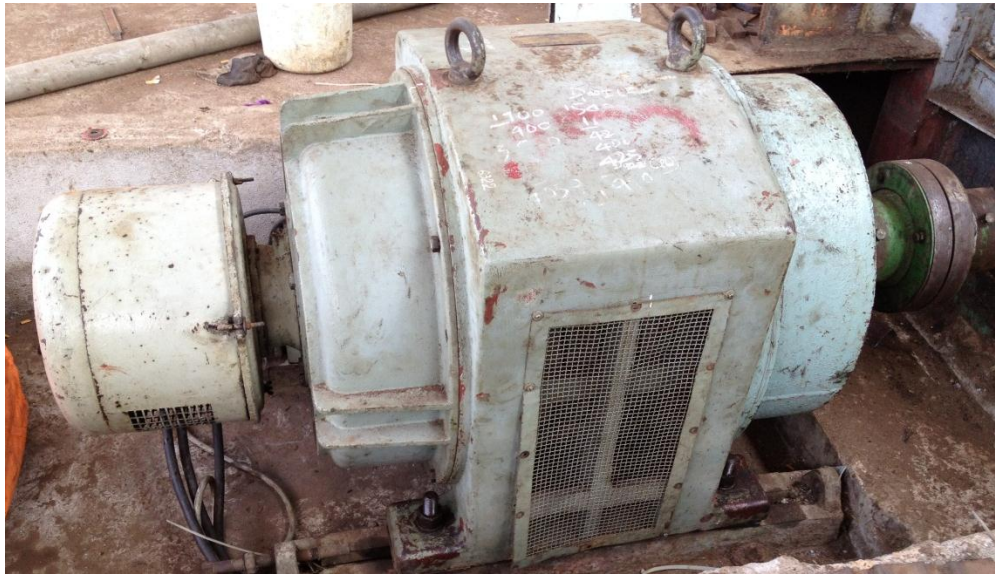
Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Công suất định mức của động cơ	kW	250
Hiệu suất của động cơ	-	0,73
Công suất đầu vào của động cơ	kW	342.4
Số giờ vận hành trong một năm	Giờ	3120
Điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	1.068.288
Điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	852.493,8
Điện năng tiết kiệm được trong một năm	kWh	215.794,2
Giá điện	VNĐ/kWh	2180
Số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	470.431.356
Vốn đầu tư ⁽¹⁾	VNĐ	665.799.680
Thời gian hoàn vốn	Tháng	16.8
Giảm khí thải CO ₂	Tấn	124.383,7
Số động cơ vận hành của cả 2 máy	Cái	02
Tổng điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	2.136.576
Tổng điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	1.704.987,6
Tổng số điện năng tiết kiệm trong một năm	kWh	431.588,4
Tổng số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	940.862.712
Tổng vốn đầu tư	VNĐ	1.331.599.360
Tổng lượng khí thải CO ₂ giảm được	Tấn	248.767,4

Chọn biến tần Hyundai: Ký hiệu N500-3200HFP, có công suất 320kW, điện áp đến 0,44kW, với giá 22.864 USD tương đương 475.571.200 (VNĐ), thuế 10% và chi phí lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng tính bằng 40% giá biến tần; do đó vốn đầu

tư cho 1 bộ biến tần là 665.799.680 (VNĐ). Nguồn Công ty TNHH MTV SX-TM-DV Kỹ thuật Ấn Tượng ATPro Co.Ltd 2A - Đường số 1 - P.Tân Thành - Q.Tân Phú - Tp.HCM

Cơ hội 5:

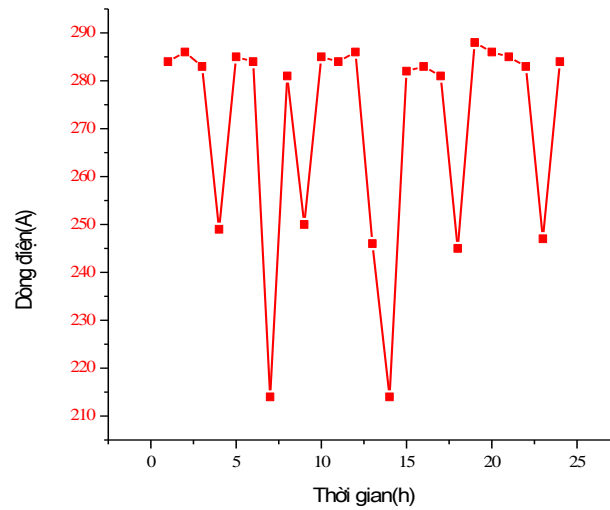
Lắp biến tần cho 02 động cơ dao chặt mía 2 có cùng công suất 185Kw của khu sân mía. (hình 4.12)



Hình 4.12 Động cơ dao chặt 2

Qua khảo sát ta thấy động cơ dao chặt mía 2 có tải thay đổi, đồ thị phụ tải minh họa hình 4. 13.

Động cơ mang tải 80% với 2184h, 70% với 624h, 60% với 312h trong tổng số giờ làm việc trong năm là 3120h.



Hình 4.13 Đồ thị phụ tải dao chập 2

Tính toán tương tự như cơ hội 1 ta có kết quả tổng hợp như bảng 4.15 như sau.

Bảng 4.15: Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 02 động cơ dao chập mía 2 công suất 185kW

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Công suất định mức của động cơ	kW	185
Hiệu suất của động cơ	-	0,75
Công suất đầu vào của động cơ	kW	246.6
Số giờ vận hành trong một năm	Giờ	3120
Điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	769.600
Điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	613.974,8
Điện năng tiết kiệm được trong một năm	kWh	155.625,2
Giá điện	VNĐ/kWh	2180
Số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	339.262.946,9
Vốn đầu tư	VNĐ	323.523.200
Thời gian hoàn vốn	Tháng	11.4
Giảm khí thải CO ₂	Tấn	89.702,3
Số động cơ vận hành của cả 2 máy	Cái	02
Tổng điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	1.539.200

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Tổng điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	1.227.949,5
Tổng số điện năng tiết kiệm trong một năm	kWh	311.250,4
Tổng số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	678.525.893,8
Tổng vốn đầu tư	VNĐ	647.046.400
Tổng lượng khí thải CO ₂ giảm được	Tấn	179.404,7

Chọn biến tần Micromaster MM430 ký hiệu 2UD42-0GA0 có công suất có công suất 200kW, điện áp đến 0,44kW, với giá 11.110USD tương đương 231.088.000(VNĐ), thuế 10% và chi phí lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng tính bằng 40% giá biến tần.

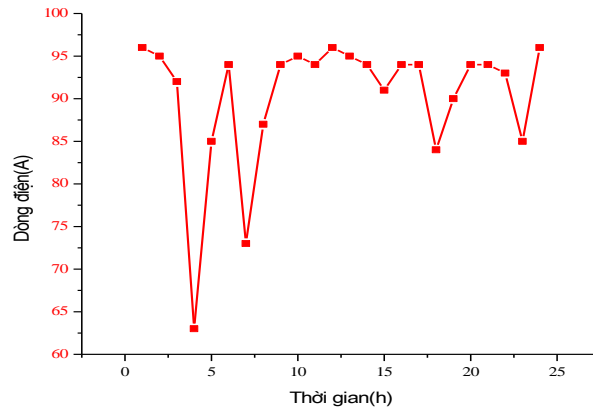
Nguồn Công ty TNHH MTV SX-TM-DV TTNT Phương Lai 181/61/2 Phan Đăng Lưu –P1,- Q.Phú Nhuận - Tp.HCM

Cơ hội 6:

Lắp biến tần cho 02 quạt hút LB có cùng công suất 55kW của khu Lò hơi.
(hình 4.14)



Hình 4.14 Quạt hút LB



Hình 4.15 Đồ thị phụ tải quạt hút LB

Áp dụng công thức 4.1 đến 4.9 ta có

- Công suất đầu vào của động cơ:

$$P_1 = 55/0,82 = 67.1(\text{kW})$$

- Điện năng tiêu thụ khi chưa dùng bộ biến tần:

$$A = P_1 * t = 67.1 * 3120 = 209.352 (\text{kWh})$$

Với $t = 3120\text{h}$ là thời gian làm việc trung bình

của động cơ trong một năm, qua khảo sát tình hình vận hành tại nhà máy động cơ qui về làm việc ở 3 cấp tốc độ với thời gian tương ứng như sau:

$$+ N_2 = 0,9 * N_1 = 0,8 * 1455 = 1164 (\text{Vòng/phút}) \text{ với } t_2 = 2184 (\text{h}) \rightarrow 80\%$$

$$+ N_3 = 0,8 * N_1 = 0,6 * 1455 = 873 (\text{Vòng/phút}) \text{ với } t_3 = 624 (\text{h}) \rightarrow 15\%$$

$$+ N_4 = 0,7 * N_1 = 0,5 * 1455 = 727.5 (\text{Vòng/phút}) \text{ với } t_4 = 312 (\text{h}) \rightarrow 5\%$$

- Vậy điện năng tiêu thụ khi lắp đặt bộ biến tần là:

$$A_{BT} = P_1 * \sum_{i=1}^n \left(\frac{N_i}{N_1} \right)^3 t_i$$

$$= 67.1 * [(1164/1455)^3 * 2184 + (873/1455)^3 * 624 + (727.5/1455)^3 * 312]$$

= 141.762,7 (kWh), theo kinh nghiệm tổn hao trên BT lấy khoảng 5%.

Vậy $A_{BT} = 148.850,8$ (kWh)

- Lượng điện năng tiết kiệm được khi dùng bộ biến tần:

$$\Delta A = A - A_{BT} = 209.352 - 148.850,8 = 60.501,2 \text{ (kWh)}$$

$$\Delta A(\%) = (60.501,2 / 209.352) * 100 = 28.8 (\%)$$

- Với giá điện $C = 2180$ (VNĐ/kWh) thì số tiền tiết kiệm được là:

$$\Delta C = \Delta A * C = 60.501,2 * 2180 = 131.892.616 \text{ (VNĐ)}$$

Chọn biến tần Micromaster MM430 ký hiệu 6SE6430- 24D34-5FA0 , có công suất 75kW, điện áp đến 0,44KV, với giá 4.428 USD tương đương 92.102.400 (VNĐ), thuế 10% và chi phí lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng tính bằng 30% giá biến tần

Nguồn Công ty TNHH MTV SX-TM-DV TTNT Phương Lai 181/61/2 Phan Đăng Lưu – P1, - Q.Phú Nhuận - Tp.HCM

- Vậy vốn đầu tư cho 1 bộ biến tần là:

$$V = 92.102.400 + 0,4 * 92.102.400 = 128.943.360 \text{ (VNĐ)}$$

- Thời gian hoàn vốn:

$$T = V / \Delta C = 128.943.360 / 131.892.616 = 1,02 \text{ (Năm)} = 12,24 \text{ (Tháng)}$$

- Lượng khí thải ra môi trường giảm được nhờ lắp đặt bộ BT:

$$M_{CO_2} = 0,5764 * 60.501,2 = 34.872,8 \text{ (Tấn)}$$

Trong đó $m = 0,5764$ Tấn/MWh, là lượng khí thải đơn vị ứng với 1 MWh.

Nguồn từ cục khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu – cơ quan thẩm quyền trong nước về cơ chế phát triển sạch (DNA Việt Nam).

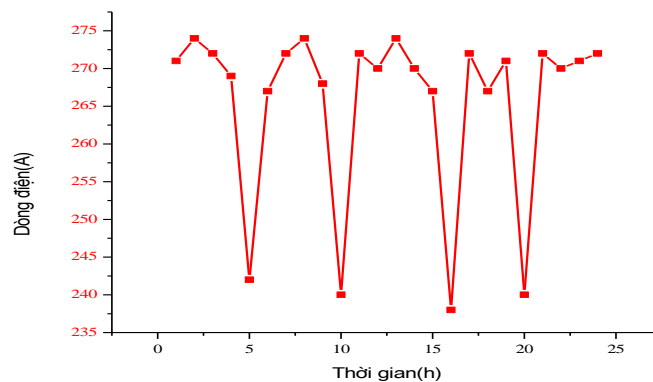
Bảng 4.16: Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho 02 quạt hút LB 55kW

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Công suất định mức của động cơ	kW	55
Hiệu suất của động cơ	-	0,82
Công suất đầu vào của động cơ	kW	67.1
Số giờ vận hành trong một năm	Giờ	3120
Điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	209.352
Điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	148.850,8
Điện năng tiết kiệm được trong một năm	kWh	60.501,2
Giá điện	VNĐ/kWh	2180
Số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	131.892.616
Vốn đầu tư	VNĐ	128.943.360
Thời gian hoàn vốn	Tháng	12.24
Giảm khí thải CO ₂	Tấn	34.872,8
Số động cơ vận hành của cả 2 máy	Cái	02
Tổng điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	418.704
Tổng điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	297.701,6
Tổng số điện năng tiết kiệm trong một năm	kWh	121.002,4
Tổng số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	263.785.232
Tổng vốn đầu tư	VNĐ	257.886.720
Tổng lượng khí thải CO ₂ giảm được	Tấn	69.745,6

Cơ hội 7:

Hình 4.16 Quạt hút lò SHS

Lắp biến tần cho quạt hút lò SHS có công suất 160kW của khu Lò hơi hình 4.16 Qua khảo sát ta thấy động cơ quạt hút có tải thay đổi, đồ thị minh họa hình 4.17. Động cơ mang tải 90% với 2496h, 80% với 468h, 70% với 156h trong tổng số giờ làm việc trong năm là 3120h.



Hình 4.17 Đồ thị phụ tải ngày quạt hút SHS

Tính toán như cơ hội 6 ta có kết quả tổng hợp ở bảng 4.17

Bảng 4.17 Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho quạt hút lò SHS 160kW

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Công suất định mức của động cơ	kW	160
Hiệu suất của động cơ	-	0,81
Công suất đầu vào của động cơ	kW	197.5
Số giờ vận hành trong một năm	Giờ	3120
Điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	616.200
Điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	438.122,8
Điện năng tiết kiệm được trong một năm	kWh	178.077,2
Giá điện	VNĐ/kWh	2180
Số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	388.208.296
Vốn đầu tư	VNĐ	323.523.200
Thời gian hoàn vốn	Tháng	10
Giảm khí thải CO ₂	Tấn	102.643.6

Cơ hội 8:

Lắp biến tần cho quạt đẩy lò SHS có công suất 110kW của khu Lò hơi.
(hình 4.18)



Hình 4.18 Quạt đẩy SHS

Bảng 4.18: Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho quạt đẩy lò SHS 110kW

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Công suất định mức của động cơ	kW	160
Hiệu suất của động cơ	-	0,81
Công suất đầu vào của động cơ	kW	135.8
Số giờ vận hành trong một năm	Giờ	3120
Điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	423.696
Điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	298.426
Điện năng tiết kiệm được trong một năm	kWh	125.270
Giá điện	VNĐ/kWh	2180
Số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	273.088.600
Vốn đầu tư	VNĐ	286.453.440
Thời gian hoàn vốn	Tháng	12.5
Giảm khí thải CO ₂	Tấn	72.205,6

Chọn biến tần Simien MM430 ký hiệu 6SE6430 2UD41-6GA0, có công suất 160kW, điện áp đến 0,44KV, với giá 9837 USD tương đương 204.609.600 (VNĐ), thuế 10% và chi phí lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng tính bằng 30% giá biến tần;

Nguồn Công ty TNHH MTV SX-TM-DV TTNT Phương Lai 181/61/2 Phan Đăng Lưu –P1,- Q.Phú Nhuận - Tp.HCM

Cơ hội 9:

Lắp biến tần cho máy bơm chân không có công suất 110kW của khu chân không. (hình 4.19)



Hình 4.19 Bơm chân không

Bảng 4.19: Tổng hợp tính toán lắp đặt bộ biến tần cho Bơm chân không 110kW

Diễn giải	Đơn vị	Kết quả
Công suất định mức của động cơ	kW	110
Hiệu suất của động cơ	-	0,77
Công suất đầu vào của động cơ	kW	142.8
Số giờ vận hành trong một năm	Giờ	3120
Điện năng khi chưa dùng bộ biến tần	kWh	445.714,2
Điện năng khi dùng bộ biến tần	kWh	316.779,4
Điện năng tiết kiệm được trong một năm	kWh	128.934,8
Giá điện	VNĐ/kWh	2180
Số tiền tiết kiệm được trong một năm	VNĐ	281.077.974,5
Vốn đầu tư ⁽¹⁾	VNĐ	286.453.440
Thời gian hoàn vốn	Tháng	12.2
Giảm khí thải CO ₂	Tấn	74.318

Chọn biến tần Simien MM430 ký hiệu 6SE6430 2UD41-6GA0, có công suất 160kW, điện áp đến 0,44KV, với giá 9837 USD tương đương 204.609.600 (VNĐ), thuế 10% và chi phí lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng tính bằng 30% giá biến tần;

Nguồn Công ty TNHH MTV SX-TM-DV TTNT Phương Lai 181/61/2 Phan Đăng Lưu –P1,- Q.Phú Nhuận - Tp.HCM

4.2.2. Hệ thống chiếu sáng



Hình 4.20: Hệ thống đèn chiếu sáng nhà xưởng

Hiện tại nhà máy đang sử dụng bóng đèn: Đèn huỳnh quang T10/40W chiếu sáng cho các khu vực sản xuất văn phòng và công cộng. Qua tìm hiểu và khảo sát tôi đề xuất các phương án sau: Sử dụng ánh sáng tự nhiên và thay thế toàn bộ bóng đèn huỳnh quang T10/40W bằng bóng đèn tiết kiệm điện T5/28W.

Bảng 4.20: Thông số đèn để thay thế

Hệ thống đèn cũ và hệ thống đèn thay thế	Công suất bóng (W)	Quang thông (lm)	Tuổi thọ (h)	Giá tiền (VNĐ)
Đèn huỳnh quang T10/40W	40	2.400	8.000	
Thay thế đèn huỳnh quang T5/28W	28	2.400	8.000	22.000

Cơ hội 10:

Thay bóng đèn huỳnh quang T10/40W bằng bóng đèn TKNL T5/28W (cùng quang thông) hiệu Rạng Đông do Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông phân phối, được thể hiện ở hình 4.21



Hình 4.21: Đèn huỳnh quang 28W loại Rạng Đông và phụ kiện dùng thay thế

Ưu điểm:

Loại bóng đèn huỳnh quang T5/28W hiệu Rạng Đông có đường kính nhỏ hơn, điện năng tiêu thụ thấp hơn 30% và quang thông tương đương.

Trong một năm, khu vực sản xuất đèn sử dụng 150 ngày, mỗi ngày trung bình 24h. Vậy lượng điện năng tiết kiệm được trong một năm khi thay thế 630 bóng đèn huỳnh quang T₁₀ - 40W bằng T₅ - 28 W là.

$$\Delta A1 = (40W-28W) \cdot 10^{-3} \cdot 150 \cdot 24 \cdot 630 = 27.216 \text{ kWh/năm}$$

$$\Delta A2 = (40W-28W) \cdot 10^{-3} \cdot 312 \cdot 8 \cdot 200 = 5.990 \text{ kWh/năm}$$

$$\Delta A = \Delta A1 + \Delta A2 = 33.206 \text{ kWh/năm}$$

Số tiền đầu tư ban đầu 1 bóng đèn tuýp 28W: $V = 22.000$ đồng/1 bóng

Với giá điện $C = 2.180$ (VNĐ/kWh) thì số tiền tiết kiệm được trong 1 năm khi thay toàn bộ bóng đèn huỳnh quang 28W là:

$$\Delta C = 33.206 * 2.180 = 72.389.080 \text{ đồng}$$

Bảng 4.21: Bảng tổng hợp hiệu quả đầu tư khi thay đèn huỳnh quang 40W thành 28W

Chi phí	Số lượng (cái)	Đơn giá (VNĐ)	Thành tiền (VNĐ)
Chi phí bóng đèn (BĐ)	830	22.000	18.260.000
Chi phí phụ kiện (PK)	830	13.200	10.956.000
Chi phí nhân công (NC)	830	3.000	2.490.000
Tổng chi phí (V)			31.706.000
Tiền tiết kiệm được trong một năm khi sử dụng bóng huỳnh quang 28W (ΔC)	33.206	2180	72.389.080
Nội dung	Đơn vị	Số lượng	
Thời gian hoàn vốn ($T=V/\Delta C$)	tháng	5,1 tháng	
Giảm khí thải CO ₂ : $\Delta A * 0,5764$	Tấn	19.139	

4.2.3. Hệ thống quản lý năng lượng

Cơ hội 11:

Hiện trạng:

Nhà máy chỉ có 3 đồng hồ điện, được lắp ở 3 trạm biến áp. Vì thế việc kiểm soát điện năng tiêu thụ của nhà máy chủ yếu vẫn còn mang tính kiểm tra giám sát tổng thể là chính, việc đánh giá, phân tích nguyên nhân cũng như phương hướng khắc phục các tổn thất điện năng (cũng như các nguồn năng lượng tiêu thụ khác) còn gặp nhiều khó khăn, hiệu quả không cao.

Nhà máy nên quan tâm đến việc lắp đồng hồ cho từng khu vực để theo dõi điện năng tiêu thụ cho từng phân xưởng, từng dây chuyền sản xuất, từng cụm thiết bị,... và có thể đề ra định mức điện năng tiêu thụ cụ thể cho từng cụm thiết bị (nhất là đối với các thiết bị điện tiêu thụ công suất cố định như: hệ thống chiếu sáng, hệ thống thiết bị điện văn phòng,...).

Với hệ thống quản lý năng lượng tốt, nhà máy có thể tiết giảm được một phần đáng kể điện năng tiêu thụ.

Đề xuất giải pháp

- Thành lập Ban quản lý năng lượng:

- + Chức năng và nhiệm vụ của ban QLNL:
- + Cấu trúc đề nghị của Ban QLNL:
- + Tiểu ban năng lượng:

- Tiến hành các hoạt động quản lý năng lượng:

- + Tiến hành lắp đồng hồ điện cho 08 khu vực:

Bảng 4.22: Bảng thống kê số lượng đồng hồ điện lắp cho các khu vực

Vị trí lắp	Số lượng	Ghi chú
Khu văn Phòng	05	Lắp 5 khu vực làm việc
Khu hóa chế	04	Lắp 4 khu hóa chế và nấu đường
Khu chân không	03	Lắp 3 động cơ có công suất lớn
Khu nhà bơm	04	Lắp 4 động cơ trạm bơm
Khu Khu lò hơi	04	Lắp cho văn phòng
Khu li tâm	02	Lắp chung Li tâm C; Li tâm A
Khu sân mía	02	Lắp chung 02 động cơ dao chặt 1 và dao chặt 2
Khu ép mía	05	Lắp riêng 05 động cơ
Tổng cộng	29	

+ Việc lắp đồng hồ điện cho từng khu vực, từng cụm thiết bị không chỉ giúp đánh giá hiệu suất làm việc của thiết bị, trình độ tay nghề công nhân, góp phần quản lý tốt điện năng tiêu thụ cho từng khu vực, từng cụm thiết bị cũng như cho toàn nhà máy mà còn góp phần phản ánh được mức độ hiệu quả của các giải pháp cải tiến thiết bị, các giải pháp tiết kiệm năng lượng cho riêng từng cụm thiết bị cũng như toàn bộ dây chuyền sản xuất. Đây là điều kiện cần để tiến hành triển khai và nâng cao mức độ hiệu quả của các giải pháp cải tiến thiết bị cũng như các giải pháp tiết kiệm năng lượng.

+ Với giải pháp này để tính toán hiệu quả ta dựa vào bảng suất tiêu hao năng lượng của nhà máy để tính, bảng 3.4.

Ta có tỷ số $m_{mm} = (m_{max} + m_{min})/2$

$m_{mm} = (392.01 + 312.45)/2 = 352.23$ (kWh/Tấn) tương ứng sản xuất được 1.558,6 tấn đường. $m_{tb} = 361.14$ (kWh/Tấn)

Lượng điện năng có thể tiết kiệm được trong 1 năm khi áp dụng tốt mô hình quản lý là:

$$\Delta A = (361.14 - 352.23) * 9.352,05 = 83.326,7 \text{ kWh/năm}$$

Số tiền đầu tư khi áp dụng mô hình quản lý là: $V = 52.597.300$ đồng.

Số tiền có thể tiết kiệm được trong 1 năm khi áp dụng tốt mô hình quản lý là:

$$\Delta C = 83.326,7 * 2180 = 181.652.206 \text{ đồng}$$

Bảng 4.23: Bảng tổng hợp hiệu quả đầu tư khi áp dụng mô hình quản lý

Chi phí	Số lượng (cái)	Đơn giá (VNĐ)	Thành tiền (VNĐ)
Chi phí vật tư (VT)	29	1.563.700	45.347.300
Chi phí nhân công (NC)	29	250.000	7.250.000
Tổng chi phí (V)			52.597.300
Tiền tiết kiệm khi áp dụng mô hình quản lý (ΔC)	83.326,7	2.180	181.652.206
Nội dung	Đơn vị	Số lượng	
Thời gian hoàn vốn ($T=V/\Delta C$)	tháng	3.3 tháng	
Giảm khí thải $CO_2 : \Delta A * 0,5764$	Tấn	48.029.5	

Lắp công tơ 3 pha với giá 1.563.700 đồng/cái, chi phí nhân công 250.000 đồng/cái. Với tổng chi phí $V = 52.597.300$ đồng. *Nguồn từ Công ty TNHH XD – TM – TTNT Phương Lai 181/61/2 Phan đăng lưu – p.1 – Q. Phú nhuận.*

Bảng 4.24: Bảng tổng kết hiệu quả khi đầu tư các giải pháp tiết kiệm năng lượng

TT	Danh mục đầu tư	Vốn đầu tư (VNĐ)	ĐNTK /Năm (Kwh)	Tiền tiết kiệm/ Năm (VNĐ)	Thời gian thu hồi vốn (Tháng)	Giảm khí thải CO2 (Tấn)
1	Trục ép mía (185 Kw) *5	1.617.616.000,00	630.126,03	1.373.674.734,5	14	363.204,64
2	Ly tâm C Ấn Độ (55 Kw) *3	386.830.080,00	133.314,00	290.624.520,00	15,9	76.842,00
3	Ly tâm A (150Kw)*2	647.046.400,00	264.208,00	57.597.344,00	13,2	152.289,40
4	Dao chặt mía 1 (250Kw)*2	1.331.599.360,00	431.588,40	940.862.712,00	16,8	248.767,40
5	Dao chặt mía 2 (185Kw)*2	647.046.400,00	230.464,20	502.412.065,00	15,4	132.839,50
6	Quạt hút LB (55Kw)*2	257.886.720,00	121.002,40	263.785.232,00	12,2	69.745,60
7	Quạt hút lò SHS (160Kw)	323.523.200,00	178.077,20	388.208.296,00	10	102.643,60
8	Quạt đẩy lò SHS (110Kw)	286.453.440,00	125.270,00	273.088.600,00	12,5	72.205,60
9	Bơm chân không (110Kw)	286.453.440,00	128.934,80	281.077.974,50	12,2	74.318,00
10	T10/40W thành T5/28W	31.706.000,00	33.206,00	72.389.080,00	5,1	19.139,00
11	Mô hình quản lý	52.597.300,00	83.326,70	181.652.206,00	3,3	48.029,50
	Tổng cộng	5.868.758.340,00	2.615.711,4	4.801.486.593	11.8	1.469.683,3

4.3. Đánh giá hiệu quả xã hội và hiệu quả môi trường

Với kết quả khảo sát và tính toán tại công ty Cổ phần nhà máy đường Phan Rang, ta đánh giá hiệu quả các giải pháp như sau.

Về mặt xã hội: Đề tài có thể nhân rộng cho các nhà máy hay các cơ sở sản xuất công nghiệp khác để ứng dụng tiết kiệm năng lượng, cũng như kiểm toán năng lượng một cách hiệu quả.

Về mặt môi trường: Từ các giải pháp tiết kiệm năng lượng đã nêu trên, đề tài đã giảm được một lượng lớn điện năng tiêu thụ cho nhà máy, đồng thời bên cạnh đó cũng giảm được một lượng khí thải CO₂ gây hiện tượng hiệu ứng nhà kính.

4.4. Phân tích hiệu quả tài chính từ các giải pháp tiết kiệm năng lượng

Theo kinh nghiệm thực tế của các công ty lắp đặt thiết bị điện, cụ thể ở đây là (biến tần, công tơ và đèn). Với điều kiện khí hậu của Việt Nam nói chung và Ninh Thuận nói riêng, tuổi thọ trung bình của biến tần khoảng 5 năm là hỏng, với hệ số chiết khấu là 15%, kết hợp với số liệu đạt được ở bảng 4.22 ta có kết quả phân tích hiệu quả tài chính khi áp dụng các giải pháp tiết kiệm năng lượng như sau. [⁵]:

- Chi phí (C): 5.868.758.340,00 (VNĐ)

- Lợi ích:

+ Số tiền tiết kiệm hàng năm: 4.801.486.593 (VNĐ)

+ Tổng số tiền tiết kiệm 5 năm qui về hiện tại (B):

$$B = 4.801.486.593 * \frac{(1 + 0,15)^5 - 1}{0,15(1 + 0,15)^5} = 15.316.939.960 \text{ (VNĐ)}$$

- Đánh giá về mặt kinh tế:

+ Giá trị hiện tại thực: NPV = B - C = 9.448.181.622 (VNĐ)

+ Tỷ lệ lợi nhuận trên chi phí: B/C = 1.6 (lần)

Qua phân tích hiệu quả về tài chính ta thấy rằng lợi ích thu được lớn gấp 1.6 lần, chi phí bỏ ra chứng tỏ rằng hiệu quả về kinh tế mà các giải pháp tiết kiệm năng lượng đem lại là rất khả thi.

4.5. Nhận xét

Trong chương 4 tác giả đã tập trung tính toán và đánh giá hiệu quả kinh tế khi áp dụng ba giải pháp chính về hiệu quả.

Giải pháp điều chỉnh tốc độ động cơ KĐB 3 pha bằng bộ biến tần mang lại hiệu quả về mặt kỹ thuật như: hiệu suất làm việc của máy cao, quá trình khởi động và dừng động cơ rất êm nên giúp cho tuổi thọ của động cơ và các cơ cấu cơ khí liên động cao hơn, hệ số công suất được nâng cao, bên cạnh đó giải pháp này cũng tiết kiệm được điện năng tiêu thụ rất lớn và góp phần bảo vệ môi trường tốt hơn.

Giải pháp thay bóng đèn huỳnh quang T10/40W bằng bóng đèn TKNL T5/28W cùng quang thông, lượng điện năng tiết kiệm được trong một năm tuy là rất nhỏ nhưng cũng góp phần bảo vệ môi trường trong sạch hơn.

Giải pháp quản lý năng lượng giúp cho nhà máy đánh giá được hiệu suất làm việc của thiết bị, trình độ tay nghề công nhân, góp phần quản lý tốt điện năng tiêu thụ cho từng khu vực, từng cụm thiết bị cũng như cho toàn nhà máy, từ việc quản lý tốt điện năng tiêu thụ thì cũng góp một phần vào việc bảo vệ môi trường.

Qua tính toán nếu nhà máy áp dụng được hết tất cả các giải pháp nêu trên thì hằng năm nhà máy sẽ tiết kiệm được một lượng năng lượng là: 2.615.711,4 kWh và lượng khí CO₂ thải ra môi trường hằng năm giảm được 1.469.683,3 tấn .

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả là vấn đề cực kỳ quan trọng đối với toàn xã hội nói chung và đối với các nhà máy, doanh nghiệp công nghiệp nói riêng. Tiết kiệm năng lượng là tiết kiệm nguồn chi cho mỗi đơn vị tổ chức. Tiết kiệm năng lượng cũng cho phép giảm chi phí giá thành sản phẩm, nâng cao chất lượng sản phẩm và năng suất lao động.

Trong khi đó chi phí cho tiêu thụ năng lượng là một trong những chi phí cao nhất trong nhiều ngành công nghiệp. Vì thế Đề tài “Các giải pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả cho Công ty cổ phần mía đường Phan Rang được thực hiện nhằm mục đích giảm chi phí năng lượng cho nhà máy, tăng sức cạnh tranh cho doanh nghiệp và góp phần bảo vệ môi trường. Điều đó được chứng minh qua các khía cạnh sau:

- Lợi ích về kinh tế: Nếu nhà máy thực hiện các giải pháp đề xuất trên thì nhà máy phải đầu tư một khoản vốn ban đầu là 5.868.758.340 đồng, hằng năm tiết kiệm được 2.615.711,4 kWh điện tính ra tiền theo giờ làm việc của nhà máy là 4.801486.593 đồng nên hiệu quả thu hồi vốn rất nhanh.

- Lợi ích về môi trường: Khi áp dụng đầy đủ các giải pháp trên thì hằng năm nhà máy đem lại hiệu quả cho môi trường là giảm được lượng khí thải gây ô nhiễm môi trường, gây hiệu ứng nhà kính và quy đổi thành khí phát thải CO₂ là 1.469.683,3 tấn .

- Lợi ích về xã hội: Từ những kết quả nghiên cứu cho Công ty cổ phần mía đường Phan Rang, ta cũng có thể nhân rộng và áp dụng cho các nhà máy khác. Điện năng tiêu thụ giảm sẽ giảm nhu cầu về công suất và nhu cầu điện năng góp phần đảm bảo an ninh năng lượng Quốc gia, có ý nghĩa thiết thực trong việc thực hiện Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả vừa mới được ban hành.

Qua kết quả nghiên cứu của đề tài, tác giả có một số kiến nghị sau:

- Hoạt động tiết kiệm năng lượng của nhà máy phải thường nhật và duy trì liên tục trong quá trình sản xuất, phải có chính sách thưởng phạt thích hợp cho những người trực tiếp quản lý năng lượng.

- Nhà máy đưa ra định mức tiêu thụ năng lượng bình quân trên một đơn vị sản phẩm, từ đó hàng năm có sự đánh giá, so sánh để có sự phấn đấu năm sau cao hơn năm trước.

- Đối với khí hậu và điều kiện làm việc của biển tần ở nước ta nói chung và các nhà máy nói riêng, theo kinh nghiệm của các công ty chuyên mua bán và lắp đặt, sửa chữa, bảo trì, sử dụng cho biết biển tần thường hay hỏng, tuổi thọ thấp vì thế để tuổi thọ cao hơn và ít hỏng hóc ta cần kiểm tra định kỳ các mục sau:

+ Các vít đầu nối đầu ra và đầu vào cũng như các trạm nối tín hiệu phải không bị lỏng.

+ Không có bụi dẫn điện hay dầu ở các trạm nối hay ở trong biển tần.

+ Kiểm tra tình trạng hoạt động của quạt gió.

+ Không lắp biển tần ở những nơi có sự rung động mạnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] www.ecc.hcm.gov.vn Trung tâm TKNL TP. HCM

[2] Tạp chí công nghiệp VN

[3] Quốc hội nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2010), Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

[4] Nguyễn Xuân Phú (2002), Sử dụng hợp lý tiết kiệm và hiệu quả điện năng trong sản xuất và sinh hoạt, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

[5] Nguyễn Xuân Phú, Nguyễn Thế Bảo (2006), Bảo toàn năng lượng sử dụng hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả trong nghiệp, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.

[6] Quản lý và tiết kiệm năng lượng, Nhà xuất bản Đại học quốc gia TP. HCM

[7] Phòng tổ chức công ty cổ phần mía đường Phan rang cung cấp

[8] Nguyễn Bá Tỷ (2010), Các giải pháp sử dụng năng lượng hiệu quả đối với động cơ không đồng bộ, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật – Mã số 60.52.50 – ĐH Đà Nẵng, Việt Nam.

[9] Nguồn Công ty TNHH MTV SX-TM-DV TTNT Phương Lai 181/61/2 Phan Đăng Lưu –P1,- Q.Phú Nhuận - Tp.HCM

[10] Lê Kim Hùng, Trần Vinh Tịnh, Võ Khắc Hoàng, Nguyễn Quang Tuấn (2007), Chuyên đề về quản lí nhu cầu năng lượng, Đại học Đà Nẵng
