

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



ISO 9001:2015

**TÍNH TOÁN VÀ LỰA CHỌN THIẾT BỊ
ĐIỆN HẠ ÁP CHO PHÂN XƯỞNG ACID
PHOTPHORIC CỦA CÔNG TY DẠP THUỘC
KHU CÔNG NGHIỆP ĐÌNH VŨ**

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

HẢI PHÒNG - 2018

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



ISO 9001:2015

**TÍNH TOÁN VÀ LỰA CHỌN THIẾT BỊ
ĐIỆN HẠ ÁP CHO PHÂN XỬ LÝ ACID
PHOTPHORIC CỦA CÔNG TY DẠP THUỘC
KHU CÔNG NGHIỆP ĐÌNH VŨ**

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

Sinh viên: Đàm Ngô Dũng
Người hướng dẫn: Th.S Đỗ Thị Hồng Lý

HẢI PHÒNG - 2018

Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam
Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc
-----o0o-----
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Đàm Ngô Dũng – MSV : 1613102008
Lớp : ĐCL1001- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp
Tên đề tài : Tính toán và lựa chọn thiết bị điện hạ áp cho phân
xưởng Acid Phosphoric của công ty DAP thuộc khu công nghiệp
Đình Vũ.

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

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

Người hướng dẫn thứ hai:

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

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

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N
Sinh viên

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

Đàm Ngô Dũng

Th.S Đỗ Thị Hồng Lý

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

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGƯT TRẦN HỮU NGHỊ

**NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CHẤM PHẢN BIỆN
ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cho điểm của cán bộ chấm phản biện
(*Điểm ghi bằng số và chữ*)

Ngày.....tháng.....năm 2018
Người chấm phản biện
(*Ký và ghi rõ họ tên*)

LỜI NÓI ĐẦU

Điện năng là một dạng năng lượng đặc biệt, nó có thể chuyển hoá dễ dàng thành các dạng năng lượng khác như: nhiệt năng, cơ năng, hoá năng. Mặt khác điện năng lại có thể dễ dàng truyền tải, phân phối đi xa.. Điện có mặt trong tất cả các lĩnh vực kinh tế cũng như trong sinh hoạt đời thường. Đặc biệt là trong các ngành công nghiệp và dịch vụ thì càng không thể thiếu được vì nó quyết định lỗi lãi của xí nghiệp, quyết định đến giá cả cạnh tranh. Trong những năm gần đây do chính sách mở cửa của nhà nước, vốn nước ngoài vào nước ta ngày càng tăng do đó nhiều các nhà máy xí nghiệp, các khu công nghiệp càng cần có một hệ thống cung cấp điện an toàn, tin cậy để sản xuất và sinh hoạt.

Sau thời gian thực tập tại Công Ty DAP – VINACHEM Hải Phòng. Em được nhận đề tài tốt nghiệp "**Tính toán và lựa chọn thiết bị điện hạ áp cho phân xưởng Acid Photphoric của công ty DAP thuộc khu công nghiệp Đình Vũ**" do cô giáo Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý hướng dẫn với nội dung sau:

Chương 1: Giới thiệu về khu công nghiệp Đình Vũ.

Chương 2: Xác định phụ tải tính toán phân xưởng Acid Photphoric (PA).

Chương 3: Lựa chọn các thiết bị điện hạ áp cho phân xưởng PA.

CHƯƠNG 1.

GIỚI THIỆU VỀ KHU CÔNG NGHIỆP ĐÌNH VŨ

1.1.VỊ TRÍ KHU CÔNG NGHIỆP VÀ GIAO THÔNG.

Địa điểm nằm ở lô đất GI-7 gần cuối bán đảo Đình Vũ và hạ lưu sông Bạch Đằng từ Hải Phòng ra biển. Địa điểm cách trung tâm thành phố Hải Phòng 7 km, cách cảng Hải Phòng 5 km và cách sân bay Cát Bi 3 km. Bán đảo Đình Vũ được nối với đường cao tốc số 5 Hải Phòng - Hà Nội. Liên doanh khu công nghiệp Đình Vũ đã thiết kế qui hoạch tổng thể cùng với mạng lưới thông tin cho toàn khu.

Có trục đường dọc bán đảo tới địa điểm GI-7. Trục đường này được nối với các nhánh đường ngang tới các nhà máy được đầu tư trong khu. Trục đường chính tại khu công nghiệp Đình Vũ từ điểm đầu của bán đảo tới đường cao tốc số 5 dài 3 km. Trục đường này được mở rộng lên 23 m với 4 làn xe chạy như đường cao tốc số 5 hiện nay. Bán đảo Đình Vũ đã được phép của chính phủ Việt Nam xây dựng thành khu kinh tế tổng hợp với tên gọi khu kinh tế Đình Vũ để tận dụng địa điểm và các điều kiện về kinh tế, văn hoá và du lịch.

Tổng diện tích của dự án: 71,875 ha.

Diện tích nhà máy: 27,9862 ha.

Diện tích hành lang băng tải tới cảng và diện tích cảng: 1,9646 ha.

Diện tích bãi thải gip tạm thời: 11,9243 ha.

Diện tích bãi thải gip lâu dài: 30 ha.

1.2.NHỮNG ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT VÀ KHÍ HẬU.

Địa điểm xây dựng nằm trên khu đất GI-7. Mặt đất tự nhiên có độ cao khoảng 1,5 m. Khu vực này đã được san lấp một phần và có độ cao mới là 4,95m, phần còn lại là vùng ngập mặn. Theo các tài liệu điều tra địa chất, địa điểm xây dựng nhà máy có cấu tạo địa tầng như sau: Dưới lớp đất mới được san lấp (cát hạt nhỏ màu xám vân , xám xanh) dày trung bình 4 m là lớp đất tự nhiên cát mịn với độ dày trung bình 5 m, sau đó đến lớp bùn sét màu xám xanh ở trạng thái dẻo chảy có độ dày trung bình 12 m. Tiếp đến là lớp đất sét màu xám trắng vân đỏ trạng thái dẻo cứng. Vì vậy các hạng mục công trình có tải trọng lớn cần phải có giải pháp xử lý nền móng cho phù hợp.

Các số liệu về nước ngầm chỉ ra rằng đây là vùng ngập mặn với độ mặn rất cao (hàm lượng ion clorua từ 600 mg/l đến 800 mg/l). Bán đảo Đình Vũ nằm ở vùng cửa biển Nam Triệu của 3 con sông lớn (Sông Cấm, Sông Bạch Đằng và Sông Lạch Tray) chảy ra biển.

Hải Phòng nằm ở vĩ độ 20°5 N và kinh độ 106 ° E, do đó chịu ảnh hưởng của khí hậu gió mùa và của biển. Khí hậu hàng năm có thể chia thành 2 mùa đó là mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 tới tháng 10, nhiệt độ trung bình là 25 °C. Các tháng nóng nhất là tháng 6 và tháng 7, có nhiều mưa và giông bão. Hướng gió chủ yếu là hướng Đông Nam. Mùa khô kéo dài từ tháng 12 tới tháng 3, nhiệt độ trung bình dưới 20° C. Hướng gió chủ yếu là hướng Đông Bắc. Tháng 4 và tháng 11 là tháng chuyển mùa. Lượng mưa trung bình là 1600÷1800 mm/năm và chủ yếu vào mùa hè, chiếm tới 80÷90% tổng lượng mưa.

- * Nhiệt độ: Nhiệt độ trung bình trong mùa hè khoảng 25 ° C, nhiệt độ trung bình trong mùa đông thường thấp hơn 20 ° C.

- * Gió: Hướng gió biến đổi theo mùa: vào mùa đông (từ tháng 11 tới tháng 3 năm sau) gió Đông Bắc và gió Bắc chiếm ưu thế. Vào tháng 4 là giai đoạn của gió Đông Nam và gió Nam. Gió Nam có tần số lớn nhất vào tháng 7, trong khi gió Bắc và gió Đông Bắc có tần suất lớn nhất vào tháng 10.

Hải Phòng nằm trong khu vực chịu ảnh hưởng mạnh của các cơn bão nhiệt đới. Vận tốc gió đo được ở các trạm khí tượng lên tới 40m/giây, áp lực lên tới 100 kg/cm². Tốc độ gió trung bình ghi được ở trạm Hòn Dấu là 5,1 m/giây, trạm Phủ Liễn là 3,7 m/giây và trạm Cát Bi là 2,8 m/giây.

- * Chế độ mưa: Tại bán đảo Đình Vũ, hàng năm có 100-150 ngày mưa. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 4 và kết thúc vào tháng 10. Lượng mưa vào mùa này chiếm hơn 80% lượng mưa cả năm.
- * Bức xạ nhiệt: tổng lượng bức xạ nhiệt ở khu vực Hải Phòng là khá cao, khoảng 220-230 kcal/cm² hàng năm. Bức xạ nhiệt lớn nhất vào tháng 7 và thấp nhất vào tháng 12.
- * Độ ẩm: Bán đảo Đình Vũ là một trong các khu vực có độ ẩm cao với mức trung bình là 80-85%.
- * Bão: Bão xuất hiện chủ yếu từ tháng 7 tới tháng 9. Trong một số năm bão đến sớm ngay từ tháng 6 và kết thúc trong tháng 10. Trung bình hàng năm có từ 1-2 trận bão đổ trực tiếp vào bán đảo Đình Vũ.

Nói tóm lại, các số liệu thống kê đã chỉ ra rằng Hải Phòng nằm trong vùng có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm và thuộc khu vực gió mùa của Đông Nam Châu Á.

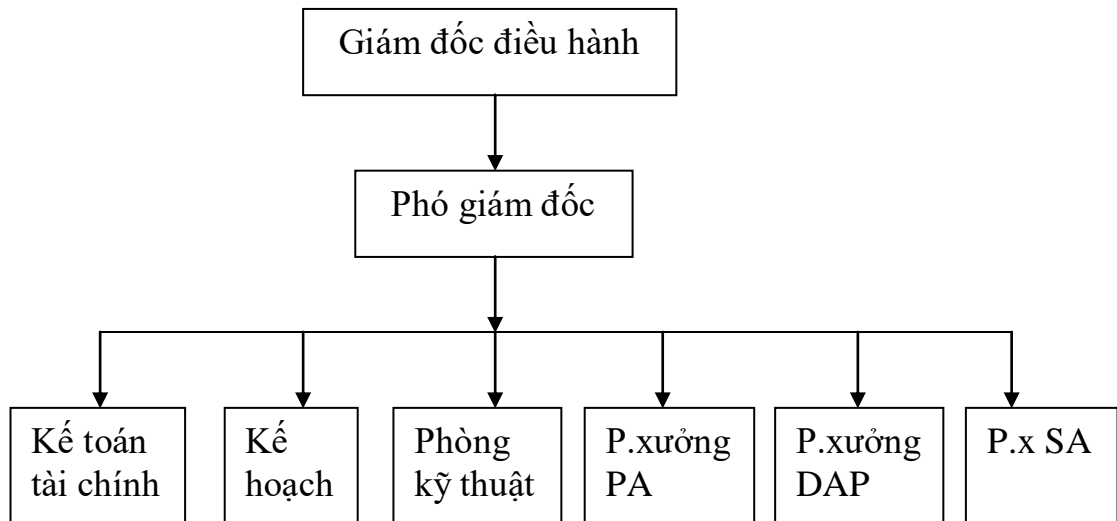
1.3.CƠ CẤU TỔ CHỨC CỦA KHU CÔNG NGHIỆP.

Khu công nghiệp Đình Vũ được chia làm 3 khu vực sản xuất chính đó là:

- * Khu hành chính: có nhiệm vụ tổ chức, quản lý sản xuất và kinh doanh.

* Khu sản xuất chính: gồm các xưởng sản xuất chính (xưởng H_2SO_4 , xưởng H_3PO_4 , xưởng Na_2SiF_6 , xưởng DAP).

* Khu phục vụ sản xuất: gồm các kho nguyên liệu, kho sản phẩm, kho tổng hợp, trạm phát điện, xưởng cơ khí, trạm làm lạnh nước tuần hoàn, kĩ thuật và thí nghiệm, xử lý nước thải, trạm xử lý nước, bãi thải gip, trạm cứu hỏa.



Hình 1.1.Sơ đồ tổ chức của khu công nghiệp.

Dự kiến trong tương lai khu công nghiệp mở rộng quy mô sản xuất lắp đặt thêm các thiết bị hiện đại vì vậy việc thiết kế cung cấp điện phải đảm bảo sự gia tăng phụ tải trong tương lai. Về mặt kinh tế và kỹ thuật phải đề ra phương án cấp điện sao cho không gây quá tải sau vài năm sản xuất, cũng như không quá dư thừa không khai thác hết công suất dự trữ gây lãng phí. Vì vậy việc thiết kế, lựa chọn các thiết bị cần phải đảm bảo cả về mặt kinh tế cũng như kỹ thuật.

1.4.THÔNG KÊ PHỤ TẢI CỦA KHU CÔNG NGHIỆP.

*Bảng 1.1.*Danh sách phụ tải điện trong khu công nghiệp và công suất đặt

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất	Tổng công suất
1	Trạm biến áp SA và nhiệt điện	2	1250kVA	2500kVA
2	Trạm biến áp DAP	2	2000kVA	4000kVA
3	Trạm biến áp tuần hoàn nước nhiễm axit	1	1600kVA	1600kVA
4	Trạm biến áp PA	2	2000kVA	4000kVA
5	Trạm biến áp tuần hoàn nước sạch	2	630kVA	1260kVA
6	Trạm biến áp khu hành chính	2	500kVA	1000kVA
7	Trạm biến áp cảng	1	800kVA	800kVA
8	Trạm biến áp kho lưu huỳnh	1	1250kVA	1250kVA
9	Động cơ Common acid pump (P0141)	1	220 kW	220kW
10	Động cơ Feeder water pump (P0408b)	1	315kW	351kW
11	Động cơ Induced draft fan (C0403)	1	200kW	200kW
12	Động cơ Primary air fan (C0401)	1	220kW	220kW

CHƯƠNG 2.

XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN PHÂN XỬNG ACID PHOTPHORIC (PA)

2.1.KHÁI QUÁT CHUNG.

Mục đích thiết kế phân xửng acid photphoric bắt đầu từ khâu chuyển apatit và acid sunphuric vào trong khuôn viên phân xửng tới lúc kết thúc phân phối acid photphoric đã cô đặc, acid floxilixic (18%) và bùn ra ngoài khuôn viên phân xửng, bao gồm bộ phận phản ứng, bộ phận lọc.

Phân xửng bao gồm các bộ phận sau:

- ❖ Phản ứng và phân huỷ.
- ❖ Lọc.
- ❖ Cô đặc acid.

Quá trình dihydrat được sử dụng cho sản xuất acid photphoric. Dây chuyền sản xuất đơn được sử dụng cho bộ phận lọc, trái lại bộ phận cô đặc acid dùng dây chuyền sản xuất kép.

2.2.QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ.

2.2.1.Lựa chọn quy trình công nghệ.

Trong công nghệ ướt sản xuất acid photphoric, acid sunphuric tác dụng với apatit thu được acid photphoric lỏng và canxi sunphat (gip), và sau đó acid photphoric bị tách khỏi gip bằng quy trình lọc. Phản ứng chính được mô tả như sau:



Giá trị n trong công thức trên có thể là 0, 1/2 hoặc 2 tùy thuộc vào dạng tinh thể canxi sunphat, đó là vữa chết, vữa hemididrat hoặc gip hydrat. Quá trình dihydrate là quá trình sản xuất chiếm ưu thế trên thế giới, 80% các nhà máy sản xuất acid photphoric trên thế giới đã và đang áp dụng quy trình dihydrate, sản lượng acid photphoric được sản xuất theo quy trình này chiếm tới 85% tổng sản phẩm acid photphoric trên thế giới sản xuất theo quy trình ướt. Do là một quy trình sản xuất có ưu thế, quy trình dihydrate có những đặc điểm sau:

- * Thu hồi P_2O_5 trong apatit cao
- * Quy trình công nghệ hoàn thiện, ổn định và đáng tin cậy.
- * Phạm vi áp dụng cho apatit rộng và hoạt động linh hoạt.
- * Hiệu suất hoạt động cao và bảo dưỡng ít.
- * Dây chuyền sản xuất đơn có quy mô lớn.
- * Kinh nghiệm vận hành được tích lũy thời gian dài trong lựa chọn vật liệu và cấu trúc thiết bị, không cần chọn các "hợp kim phức tạp".

2.2.2.Đặc tính quy trình công nghệ.

Bao gồm các bộ phận chính:

- *Bộ phận phản ứng và lọc.
- * Bộ phận cô đặc acid.

2.3.MÔ TẢ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ.

2.3.1.Bộ phận nạp liệu.

Bùn quặng photphat chứa 65% rắn được chuyển tới thùng phản ứng trong phân xưởng acid photphoric từ bộ phận thùng chứa bùn thuộc khu vực kho chứa apatit bơm sang. Acid sunfuric nồng độ 98% được bơm từ thùng chứa acid trong khu kho acid đến thùng phản ứng và thùng rửa của bộ phận bốc hơi và cô đặc.

Phụ gia chống bọt trong thùng phi được chuyển vào phân xưởng và đổ bằng tay vào thùng chứa phụ gia chống bọt. Sau khi đun nóng bằng hơi, phụ gia được bơm đến bộ phận phản ứng và bộ phận cô đặc.

2.3.2. Phản ứng và phân huỷ.

Bộ phận này được thiết kế để sản xuất acid photphoric có nồng độ tối thiểu là 26% P_2O_5 .

a. Bộ phận phản ứng

Bùn quặng apatit chứa 65% rắn được chuyển tới một ngăn của thùng phản ứng qua đường ống. Trước khi vào thùng phản ứng, bùn được đo bằng đồng hồ đo lưu lượng và đồng hồ đo tỷ trọng để duy trì nạp liệu ổn định. Nồng độ sunphat trong ngăn 3, qua lấy mẫu phân tích được duy trì ở mức thông thường là 25~30 g/l SO_3 , có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi tỷ lệ giữa dòng bùn photphat và tổng số ion sunphat đưa vào thùng phản ứng. Tổng số ion sunphat đưa vào có thể tính qua phân tích bằng tay lượng SO_3 và đo lưu lượng acid hồi lưu qua bơm acid hồi lưu cùng với lượng acid sunfuric nạp trực tiếp vào thùng phản ứng. Giá trị tổng số được kiểm tra bằng cách thay đổi tổng lưu lượng acid sunphuric nạp vào ngăn 1 và 2.

Acid sunphuric tiếp nhận vào khuôn viên này được trộn sơ bộ trước khi đưa vào thùng phản ứng với axit hồi lưu từ bộ phận lọc trong đường ống được thiết kế đặc biệt dạng chữ "T". Acid hồi lưu có thể xem xét gồm 3 thành phần: ion sunphat, acid sản phẩm và nước. Tác động của ion sunphat đã được nêu trong tính toán của toàn bộ sunphat nạp vào thiết bị phản ứng và việc kiểm tra lưu lượng sunphat này. Các điểm đặt của lưu lượng và tỷ trọng của acid hồi lưu được thay đổi để điều chỉnh số lượng tương đối axit sản phẩm. Việc đó sẽ điều chỉnh hàm lượng chất rắn tới mức 33~35% trọng lượng và hàm lượng nước sẽ điều

chỉnh độ đậm đặc của acid sản phẩm tới mức trên 27% P_2O_5 . Lưu lượng acid hồi lưu được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh rút acid loãng đưa vào acid hồi lưu và tỷ trọng bằng lượng nước rửa cặn đóng bánh.

Phụ gia chống bọt trong thùng phuy được đổ vào thùng chứa phụ gia chống bọt. Nhiệt độ trong thùng được duy trì bằng ống xoắn hơi thấp áp. Có lắp một máy đo mức để giúp cho công nhân vận hành kiểm tra duy trì mức chất lỏng trong thùng. Bơm phụ gia chống bọt là một bơm định lượng, cấp liệu cho thiết bị làm lạnh nhanh mức độ thấp. Phản ứng hoá học xảy ra trong thùng phản ứng là phản ứng toả nhiệt, cùng với nhiệt của việc pha loãng acid sunphuric bổ sung, điều đó có nghĩa là để duy trì nhiệt độ phản ứng như mong muốn 71~76°C bảo đảm cho việc sản xuất được tinh thể dihydrate thì bùn phản ứng phải được làm lạnh.

Việc làm lạnh này bị tác động trong thiết bị làm lạnh nhanh mức độ thấp. Bình này giữ được chân không nhờ bơm chân không của thiết bị làm lạnh và áp suất được điều chỉnh bằng rút không khí ngay lập tức trước bơm chân không. Bùn phản ứng được hồi lưu qua bình này bằng bơm thiết bị làm lạnh nhanh đặt ở phần kéo dài của ngăn 4 của thùng phản ứng, hồi lưu bằng trọng lực đến đầu của hệ thống phản ứng, ngăn 1. Việc bốc hơi nước từ bùn gây nên hiệu quả làm lạnh trong bùn và do tỷ lệ hồi lưu rất cao, chênh lệch nhiệt độ chỉ có 2~3°C. Do đó sự bão hoà quá mức và sự đóng cặn được giảm thiểu trong thân của thiết bị làm lạnh. Một máy đo tổn thất DCS được lắp để chỉ dẫn lượng bốc hơi.

Tỷ lệ hồi lưu cao quanh thiết bị phản ứng được cấp bởi bơm nạp của thiết bị làm lạnh đồng thời cung cấp axit và sunphat đưa vào đầu hệ thống phản ứng, ở đó bùn photphat được cấp tạo điều kiện tốt cho hoà tan và kết tinh. Hơi nước thoát ra từ thiết bị làm lạnh đi qua thiết bị ngưng tụ sơ bộ của thiết bị làm lạnh, ở đó nhiệt thừa trong hơi quá nhiệt được dùng để làm nóng nước gip hồi lưu là loại

nước nóng dùng cho việc rửa cặn đóng trên thiết bị lọc gip. Hơi sau đó được đưa qua thiết bị ngưng tụ của thiết bị làm lạnh. Ở đây, việc ngưng tụ được thực hiện hoàn toàn nhờ có nước làm lạnh hồi lưu từ tháp làm lạnh. Nước làm lạnh bị nhiễm được thải vào thùng ngưng kín của thiết bị làm lạnh bằng nước, chảy tràn nhờ trọng lực tới mương hồi lưu nước làm lạnh.

b. Bộ phận phân huỷ

Bùn từ ngăn 4 của thùng phản ứng chảy tràn nhờ trọng lực xuống thùng phân huỷ gồm 2 ngăn. Sự duy trì thêm trong bùn khử bão hoà bảo đảm cho sự kết tinh của gip và flo silicat được hoàn thiện tới mức cao nhất. Thời gian lưu để hoàn thành sự phát triển của tinh thể và giảm độ quá bão hoà. Giảm độ quá bão hoà có nghĩa là bùn đã hoàn thiện được cấp cho thiết bị lọc gip sẽ giảm được ảnh hưởng đóng cặn và giảm hậu quả kết tinh ở bồn chứa acid loãng.

Sự sắp xếp phản ứng và phân huỷ bảo đảm ngăn được sự ngưng trệ của quặng không phản ứng từ hệ thống phản ứng đến thiết bị lọc. Dự trữ để bổ sung acid sunphuric vào ngăn đầu tiên của thùng phân huỷ (2.2202) cho phép có thể độc lập kiểm soát mức sun phát trong bộ phận phản ứng và phân huỷ. Thùng phân huỷ có một van nhiều chiều đặt trên tuyến dẫn tới thiết bị rửa khí nhằm duy trì một sự giảm áp nhẹ trong các thùng phân huỷ tránh khí tạo thành thoát ra ngoài. Bùn hoàn thiện từ ngăn thứ hai được bơm đến thiết bị lọc bằng bơm nạp thiết bị lọc, do một máy truyền thay đổi tốc độ điều chỉnh lưu lượng.

c. Bộ phận lọc

Bùn được chuyển tới thiết bị lọc băng lắp cùng một hộp chân không và một thiết bị tách lọc bên ngoài. Mọi dòng chảy từ thiết bị tách được đưa đến thùng chứa dịch lọc hồi lưu. Hơi nước chân không từ thiết bị tách lọc chuyển tới thiết bị lọc ngưng tụ, ở đây khí được rửa và hơi nước được ngưng tụ bằng nước

làm lạnh. Thùng kín của thiết bị ngưng tụ lọc thu nhận nước từ thiết bị ngưng tụ. Nước này sau đó tràn vào máng nước làm lạnh hồi lưu.

Một bơm chân không của thiết bị lọc được thông với khí quyển qua ống giảm thanh hoàn toàn riêng biệt. Nó được dùng để duy trì hệ thống dưới áp suất âm và dùng một ống rút hơi để kiểm soát chân không. Máy lọc này được lắp cùng một tủ hút khí của máy lọc, thông với hệ rửa khí và cũng có một máng lát gạch chịu acid dưới thiết bị lọc (5.2105) để hứng các giọt chảy. Sau khi nạp bùn vào máy lọc có một phần tiết diện nhỏ ban đầu không có chân không cho phép tinh thể gip lớn hơn đọng lại và tạo thành một lớp lót tự nhiên giúp lọc những chất rắn nhỏ hơn và đồng thời giảm tắc vải lọc.

Bộ phận tiếp theo là phần lọc sơ bộ hoặc cửa mù, ở đây tạo phần dung dịch lọc đầu tiên của sản phẩm acid, đôi khi mù có chất rắn và nó luôn luôn được pha loãng bằng nước và được lấy ra trong các lỗ và kẽ vải sao cho dung dịch lọc ban đầu này không ảnh hưởng tới chất lượng acid sản phẩm, dung dịch này hồi lưu được thải vào bộ phận acid hồi lưu qua đường hút của bơm acid. Lượng acid loãng sản xuất ra được bơm acid của máy lọc bơm sang thùng chứa acid của máy lọc qua máy đo lưu lượng và tỷ trọng, trong khi lượng dư acid sản phẩm cần thiết cho việc điều chỉnh chất rắn trong thiết bị phản ứng được đưa vào ống hút của bơm acid hồi lưu van van điều chỉnh mức.

Sau khi tách nước cái, gip đóng bánh được rửa ngược chiều trong 2 giai đoạn. Giai đoạn cuối trước khi gip thải được dùng nước từ bình ngưng tụ sơ bộ thiết bị làm lạnh mức độ thấp qua thùng chứa nước hồi lưu bằng bơm của thùng nước hồi lưu ở bộ phận phản ứng. Lưu lượng nước rửa cặn đóng bánh có thể điều chỉnh bằng tay nhờ máy đo tỷ trọng kiểm tra định lượng đặt trên đường acid hồi lưu để điều chỉnh nồng độ acid sản phẩm.

Dung dịch lọc từ rửa bã lọc cuối cùng được tháo từ bộ phận phân phối đến ống hút của máy bơm lọc số 1 để bơm rửa bã lọc thứ hai. Dung dịch lọc từ rửa bã lọc thứ hai này dẫn từ bộ phân phối tới ống hút bơm lọc số hai để bơm rửa bã lọc thứ nhất. Dịch lọc từ việc rửa này chảy từ bộ phân phối lọc đến ống hút của bơm acid hồi lưu. Để nhanh chóng trở lại từ trạng thái lật ngược trong quá trình lọc gây ngập máy lọc, một bộ điều chỉnh bằng tay được lắp trên sàn máy lọc để phân dòng một phần rửa axit loãng trực tiếp đến bơm axit hồi lưu.

Gip sau 3 giai đoạn rửa được rửa bằng nước gip hồi lưu từ hồ chứa bó thải gip tới bồn chứa bụn gip, và sau đó được bơm ra bó thải gip tạm thời. Sau khi thải bã lọc, vải lọc được rửa bằng nước ấm. Nước này chứa chất rắn được thu lại trong thùng rửa bã lọc.

d. Bộ phận cô đặc acid

Lượng acid photphoric loãng đã cân từ khu vực kho chứa acid photphoric được bổ sung vào vòng hồi lưu cưỡng bức và bốc hơi chân không trong bộ phận cô đặc. Sau khi trộn với acid hồi lưu đã được đun nóng, sẽ được đưa vào buồng hoá hơi nhanh, ở đây nước bốc hơi một cách nhanh chóng. Sau đó một phần acid photphoric đã cô đặc được bơm ra ngoài như sản phẩm. Phần còn lại được bơm vào trao đổi nhiệt grafit bằng bơm tuần hoàn acid photphoric đặc như là acid hồi lưu. Và sau đó được đun nóng bằng hơi thấp áp và tiếp tục giữ cho vòng này tuần hoàn.

Phần nước ngưng từ trao đổi nhiệt grafit được trở lại hệ thống nồi hơi để tiết kiệm nước mềm và năng lượng. Hơi nước thoát ra từ phòng hoá hơi bao gồm flo và bột P_2O_5 , được đưa vào tháp hấp thụ flo sau khi bột P_2O_5 được tách nhờ thiết bị tách sương xoáy tụ. Dung dịch rửa là dung dịch rửa khí đuôi từ bộ phận phản ứng và lọc. Chức năng của thiết bị tách sương xoáy tụ là nhằm cải thiện thu hồi P_2O_5 và bảo đảm chất lượng sản phẩm phụ acid floxilixic.

Bên cạnh tháp hấp thụ khí flo có một bộ ngưng tụ khí áp, ở đây nước sẽ tiếp xúc trực tiếp với nước làm lạnh hồi lưu acid và sẽ được ngưng tụ. Khí không ngưng tụ sẽ được thoát ra không khí qua vòi phun hơi để tạo chân không cho hệ thống. Nước làm lạnh hồi lưu acid từ bộ ngưng tụ khí áp và bộ ngưng tụ giữa của vòi phun hơi sẽ chảy vào thùng nước hồi lưu và sau đó trở lại trạm nước hồi lưu. Trong quá trình này có một thùng rửa của thiết bị bốc hơi đặt ở khu kho acid photphoric. Trong thùng 5% acid sunphuric được dùng để rửa định kỳ hệ tuần hoàn cô đặc.

2.4. CÁCH BỐ TRÍ.

2.4.1. Bộ phận lọc phản ứng và tháp lọc khí.

Phân xưởng acid photphoric được chia thành : bộ phận phản ứng, bộ phận lọc và bộ phận cô đặc acid. Bố trí thiết bị điện, đo lường trong 3 bộ phận này là tập trung. Cách bố trí ngoài trời sẽ được lựa chọn đối với bộ phận phản ứng. Thùng phản ứng, thùng phân huỷ và tháp lọc khí được định vị trên sàn ngoài (EL-0.300). Hệ làm lạnh nhanh mức độ thấp và ống khói đặt trên khung bên cạnh thùng phản ứng. Chiều rộng của khung là 15m, chiều cao khung trong một số diện tích là EL23.000. Các bơm và thùng kín được đặt trên tầng trệt (EL0.000). Buồng làm lạnh nhanh mức độ thấp được đặt trên tầng hai (EL7.000).

Bộ ngưng tụ sơ bộ và bộ ngưng tụ được đặt trên tầng 3 (EL16.000). Quạt khí và ống khói được đặt ở tầng 4 (EL23.000). Đối với bộ phận lọc, sẽ sử dụng nhiều tầng để bố trí thiết bị. Chiều dài của toàn bộ toà nhà là 45m, chiều rộng là 10m. Bơm và máy đánh nhão gip đặt trên tầng trệt (EL0.000). Quạt đệm không khí được đặt ở tầng 2 (EL7.000), máy lọc được bố trí trên tầng 3 (EL10.800), một

sàn thao tác được lắp xoay quanh máy lọc, trên đó đặt thiết bị tách dung dịch-khí, bộ tách sương, bộ ngưng tụ để việc vận hành và bảo dưỡng được thuận tiện.

2.4.2. Bộ phận cô đặc acid.

Toàn bộ bố trí của bộ phận này được gắn kết lại, phòng kiểm tra và vận hành của bộ phận này được đặt cùng với phòng kiểm tra và vận hành của bộ phận phản ứng và lọc. Có 2 dây chuyền sản xuất cho cô đặc và được đặt ngoài trời theo cách song song, như vậy sẽ thuận tiện cho quản lý vận hành và an toàn cho sản xuất. Chiều dài của khung là 36m, chiều rộng của mỗi dây chuyền là 9m, và chiều cao của khung trong một số khu vực là EL25.800. Có 6 tầng bao gồm EL±0.000, EL8.700, EL14.000, EL18.400, EL22.500 và EL25.800 tương ứng mỗi tầng.

Trong bộ phận cô đặc này, đa số thiết bị là thùng đứng và bơm được đặt ở mặt đất, như thùng hồi lưu của tháp hấp thụ flo, thùng nước hồi lưu, bơm hồi lưu acid photphoric đã cô đặc, v.v... Một số thùng đứng ví dụ như buồng làm lạnh, bộ khử mù cyclon, bộ ngưng tụ khí áp, được lắp đặt trên nhiều tầng. Để lắp đặt và bảo dưỡng thuận tiện thì trao đổi nhiệt grafit được đặt ở cuối trục A của thiết bị đó.

2.5. CÁC YÊU CẦU VỀ CUNG CẤP ĐIỆN CỦA KHU CÔNG NGHIỆP.

Các yêu cầu về cung cấp điện phải đảm bảo 4 yêu cầu cơ bản đó là: Độ tin cậy cấp điện, chất lượng điện, an toàn điện và tính kinh tế. Ngoài ra cần lưu ý sao cho cấp điện thật đơn giản, dễ thi công, dễ vận hành, dễ sử dụng, dễ phát triển... Dựa vào phạm vi và mức độ quan trọng của các thiết bị để từ đó vạch ra phương thức cấp điện cho từng thiết bị và các phân xưởng. Đánh giá tổng thể khu công nghiệp ta thấy: phụ tải chủ yếu của khu công nghiệp là các động cơ điện có công suất lớn, trung bình, nhỏ và các thiết bị chiếu sáng. Nếu mất điện sẽ

gây ra nhiều phế phẩm, gây lãng phí sức lao động rất nhiều đồng thời gây thiệt hại lớn về kinh tế. Vì vậy khu công nghiệp được đánh giá là hộ tiêu thụ loại I, vì vậy yêu cầu về cung cấp điện phải được đảm bảo liên tục.

2.6.THÔNG KÊ PHỤ TẢI CỦA PHÂN XƯỞNG PA.

Bảng 2.1.Danh sách phụ tải điện phân xưởng PA.

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất (kW)
1	Defoamer pump	1	0,25
2	Dihydrate filter slurry feed pump	1	30
3	Phosphate slurry transfer pump to attack	1	37
4	Digestion tank agitator	1	55
5	Attack tank agitator	2	132
6	Vacuum pump	1	160
7	Cake wash agitor	1	3
8	Weak acid product pump	1	30
9	Condenser seal tank pump	1	30
10	Filter cloth wash pump	1	45
11	Fast emptying pump	1	45
12	Product acid transfer pump	2	11
13	Concentrated acid sump pump	1	15
14	Acid sump pump	1	15
15	Condensate pump	2	15
16	Filter blowing fan	1	4
17	Filter drying fan	1	4
18	Cake wash water pump	1	22
STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất (kW)
19	Fluosilic acid production pump	2	11
20	Weak filtrate wash pump	1	22
21	Fume scrubber pump to precondenser	2	22
22	Hoist for M0211	1	8,3
23	Fume scrubber transfer pump	1	30
24	Flash cooler circulator	1	90
25	Digestion tank agitator	1	55
26	Attack tank agitator	2	132

27	Scrubber fan	1	110
28	Acid sump agitator	1	5,5
29	Concentrated acid sump agitator	1	5,5
30	Recycle acid pump	1	37
31	Fluorine scrubber recirculation pump	2	37
32	1#Belt conveyor	1	7,5
33	Condenser seal tank pump	1	200
34	Filter drying fan	1	250
35	Evaporator circulation pump	2	400
36	Condenser seal tank pump	3	280

2.7.CÁC PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI TÍNH TOÁN (PTTT).

2.7.1.Xác định PTTT theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích.

Thường dùng phương pháp này khi thông tin mà ta biết được là diện tích F (m^2) của khu chế xuất và ngành công nghiệp (nặng hay nhẹ) của khu chế xuất đó. Mục đích là dự báo phụ tải để chuẩn bị nguồn (như nhà máy điện, đường dây không, trạm biến áp).

Từ các thông tin trên ta xác định phụ tải tính toán theo suất phụ tải trên một đơn vị diện tích sản xuất.

$$P_{tt} = P_0 \cdot F$$

(2 . 2)

Trong đó:

P_0 [kW/ m^2] – suất phụ tải trên một đơn vị diện tích.

F [m^2] – diện tích sản xuất có bố trí các thiết bị dùng điện.

Để xác định (p_0) ta dựa vào kinh nghiệm:

- Đối với các ngành công nghiệp nhẹ (dệt, may, giấy dếp, bánh kẹo,...)
ta lấy $P_0 = (100 \div 200)$ kVA/ m^2

- Đối với các ngành công nghiệp nặng (cơ khí, hoá chất, dầu khí, luyện kim, xi măng,...) ta lấy $P_0 = (300 \div 400) \text{ kVA/ m}^2$.

Phương pháp này cho kết quả gần đúng. Nó được dùng cho những phân xưởng có mật độ máy móc phân bố tương đối đều như: phân xưởng dệt, sản xuất vòng bi, gia công cơ khí...v.v. Nó được dùng để tính toán thiết kế chiếu sáng.

2.7.2.Xác định PTTT theo suất tiêu hao điện năng trên một đơn vị sản phẩm.

Nếu khu chế xuất đó là một xí nghiệp và biết được sản lượng thì ta xác định phụ tải tính toán cho khu chế xuất theo suất tiêu hao điện năng trên một đơn vị sản phẩm và tổng sản lượng.

$$P_{tt} = \frac{M \cdot W_0}{T_{\max}} \quad (2.3)$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \text{tg}\varphi \quad (2.4)$$

Trong đó:

W_0 : Điện năng cần thiết để sản xuất 1 sản phẩm(kWh/ 1 sp):

M: Tổng sản phẩm sản xuất trong 1 năm(sp).

T_{\max} (h):Thời gian sử dụng công suất lớn nhất.

2.7.3.Xác định PTTT theo công suất đặt và hệ số nhu cầu k_{nc}

Thông tin mà ta biết được là diện tích nhà xưởng F (m^2) và công suất đặt P_d (kW) của các phân xưởng và phòng ban của nhà máy. Mục đích là:

Xác định phụ tải tính toán cho các phân xưởng.

- * Chọn biến áp cho phân xưởng.
- * Chọn dây dẫn về phân xưởng.
- * Chọn các thiết bị đóng cắt cho phân xưởng.

$$P_{tt} = P_{dl} = k_{nc} \cdot \sum_i^n P_{di} = k_{nc} \cdot \sum_i^n P_{dmi} \quad (2.5)$$

$$P_{cs} = P_0 \cdot F \quad (2.6)$$

$$Q_{tt} = Q_{dl} = P_{tt} \cdot \operatorname{tg} \varphi \quad (2.7)$$

Từ đó ta xác định được phụ tải tính toán của phân xưởng (px) như sau:

$$P_{ttx} = P_{dl} + P_{cs} \quad (2.8)$$

$$Q_{ttx} = Q_{dl} + Q_{cs} \quad (2.9)$$

Vì phân xưởng dùng đèn sợi đốt nên đối với phụ tải chiếu sáng thì $\varphi = 0$ ($\cos \varphi = 1$), ta có $Q_{cs} = P_{cs} \cdot \operatorname{tg} \varphi = 0$. Chú ý nếu dùng đèn tuýp hoặc quạt thì ta có $\cos \varphi = 0,8$, nếu dùng 2 quạt ($\cos \varphi = 0,8$) và 1 đèn sợi đốt ($\cos \varphi = 1$) thì ta lấy chung $\cos \varphi = 0,9$

Nếu hệ số công suất $\cos \varphi$ của các thiết bị trong nhóm khác nhau thì ta tính hệ số công suất $\cos \varphi$ trung bình:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{P_1 \cdot \cos \varphi_1 + P_2 \cdot \cos \varphi_2 + P_3 \cdot \cos \varphi_3 + \dots + P_n \cdot \cos \varphi_n}{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n} \quad (2.10)$$

Trong các công thức trên:

k_{nc} - hệ số nhu cầu

P_d - công suất đặt.

n - số động cơ

P_0 (W/m^2) – suất phụ tải chiếu sáng

P_{dl}, Q_{dl} – các phụ tải động lực của phân xưởng.

P_{cs}, Q_{cs} – các phụ tải chiếu sáng của phân xưởng.

$$\text{Từ đó ta có: } S_{ttx} = \sqrt{P_{ttx}^2 + Q_{ttx}^2} \quad (2.11)$$

Vậy phụ tải tính toán của cả nhà máy(xí nghiệp) là:

$$P_{ttXN} = k_{dt} \cdot \sum_{i=1}^m P_{ttxi} \quad (2.12)$$

$$Q_{ttXN} = k_{dt} \cdot \sum_{i=1}^m Q_{ttxi} \quad (2.13)$$

$$\text{Từ đó ta có: } S_{ttXN} = \sqrt{P_{ttXN}^2 + Q_{ttXN}^2} \quad (2.14)$$

$$\cos \varphi_{ttXN} = \frac{P_{ttXN}}{S_{ttXN}} \quad (2.15)$$

Trong đó:

k_{dt} – hệ số đồng thời (thường có giá trị từ 0,85 ÷ 1).

m – số phân xưởng và phòng ban, nhón thiết bị.

Phương án này có ưu điểm là đơn giản, tiện lợi nên được ứng dụng rộng rãi trong tính toán. Nhưng có nhược điểm kém chính xác vì k_{nc} tra trong bảng số liệu tra cứu nó không phụ thuộc vào chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm nhưng thực tế $k_{nc} = k_{sd} \cdot k_{max}$ vì vậy nếu chế độ vận hành và số thiết bị trong nhóm thay đổi nhiều thì kết quả kém chính xác. Phương pháp này thường dùng trong giai đoạn xây dựng nhà xưởng.

2.7.4. Xác định PTTT theo hệ số cực đại k_{max} công suất trung bình P_{tb}

Thông tin mà ta biết được là khá chi tiết, ta bắt đầu thực hiện việc phân nhóm các thiết bị máy móc (từ 8 ÷ 12 máy/ 1 nhóm). Sau đó ta xác định phụ tải tính toán của một nhóm n máy theo công suất trung bình P_{tb} và hệ số cực đại k_{max} theo các công thức sau:

$$P_{tt} = k_{\max} \cdot P_{tb} = k_{\max} \cdot k_{sd} \cdot \sum_{i=1}^n P_{dmi} \quad (2.16)$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \operatorname{tg} \varphi \quad (2.17)$$

$$I_{tt} = \frac{S_t}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} \quad (2.18)$$

Trong đó:

n – số máy trong một nhóm.

P_{tb} - công suất trung bình của nhóm phụ tải trong ca máy tải lớn nhất

P_{dm} (kW) – công suất định mức của máy, nhà chế tạo cho.

U_{dm} - điện áp dây định mức của lưới ($U_{dm} = 380$ V).

k_{sd} – hệ số sử dụng công suất hữu công của nhóm thiết bị

k_{\max} – hệ số cực đại công suất hữu công của nhóm thiết bị (hệ số này được xác định theo hệ số sử dụng k_{sd} và số thiết bị dùng điện hiệu quả n_{hq} .

n_{hq} - số thiết bị dùng điện hiệu quả: là số thiết bị có công suất bằng nhau, có cùng chế độ làm việc gây ra một phụ tải tính toán đúng bằng phụ tải tính toán do nhóm thiết bị điện thực tế có công suất và chế độ làm việc khác nhau gây ra.

Từ đó ta tính được phụ tải tính toán của cả phân xưởng theo các công thức sau:

$$P_{dl} = k_{dt} \cdot \sum_{i=1}^{nm} P_{tti} \quad (2.19)$$

$$P_{cs} = P_0 \cdot D \quad (2.20)$$

$$Q_{dl} = k_{dt} \cdot \sum_{i=1}^{nm} Q_{tti} \quad (2.21)$$

$$Q_{cs} = P_{cs} \cdot \operatorname{tg} \varphi_{cs} \quad (2.22)$$

Các phân xưởng của các nhà máy trong thực tế thường dùng đèn sợi đốt nên $Q_{cs} = 0$

Vậy ta tính được:

$$P_{px} = P_{dl} + P_{cs} \quad (2.23)$$

$$Q_{px} = Q_{dl} + Q_{cs} \quad (2.24)$$

$$Q_{px} = Q_{dl} \quad (\text{do } Q_{cs} = 0) \quad (2.25)$$

$$S_{px} = \sqrt{P_{px}^2 + Q_{px}^2} \quad (2.26)$$

$$\cos \varphi_{px} = \frac{P_{px}}{S_{px}} \quad (2.27)$$

$$I_{ttx} = \frac{S_{px}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} \quad (2.28)$$

Trong đó:

n, m : Số nhóm máy của phân xưởng mà ta đã phân ở trên.

k_{dt} : Hệ số đồng thời (thường có giá trị từ 0,85 ÷ 1).

Phương pháp này thường được dùng để tính phụ tải tính toán cho một nhóm thiết bị, cho các tủ động lực trong toàn bộ phân xưởng. Nó cho một kết quả khá chính xác, nhưng phương pháp này đòi hỏi một lượng thông tin đầy đủ về các phụ tải như: chế độ làm việc của từng phụ tải, công suất đặt của từng phụ tải, số lượng các thiết bị trong nhóm ($k_{sdi}, P_{dmi}, \cos \varphi_i, \dots$).

2.7.5. Phương pháp xác định phụ tải trong tương lai của nhà máy.

Trong tương lai dự kiến nhà máy sẽ được mở rộng và thay thế, lắp đặt các máy móc hiện đại hơn.

Công thức tính toán:

$$S_{NM}(t) = S_{tNM}(1 + \alpha t) \quad (2.29)$$

$$\text{Với } 0 < t < T$$

Trong đó:

$S_{NM}(t)$: Là phụ tải tính toán của nhà máy sau t năm.

S_{tNM} : Là phụ tải tính toán của nhà máy ở thời điểm khởi động.

α : Hệ số phát triển hàng năm của phụ tải cực đại.

t – thời gian dự kiến trong tương lai.

2.8. PHÂN NHÓM PHỤ TẢI CHO PHÂN XỬNG PA.

Để phân nhóm phụ tải ta dựa vào các nguyên tắc sau:

- * Các thiết bị trong nhóm nên có cùng một chế độ làm việc.
- * Các thiết bị trong nhóm nên được đặt gần nhau, tránh chồng chéo khi đi dây và sẽ giảm được tổn thất.
- * Tổng công suất các thiết bị trong nhóm cũng nên cân đối để khỏi quá chênh lệch giữa các nhóm nhằm tạo tính đồng loại cho các trang thiết bị cung cấp điện.
- * Số lượng các thiết bị trong cùng một nhóm không nên quá nhiều vì số lộ ra của các tủ động lực cũng bị hạn chế và nếu đặt nhiều quá sẽ làm phức tạp trong vận hành và sửa chữa, cũng như làm giảm độ tin cậy cung cấp điện cho từng thiết bị.

Dựa vào công suất và tính chất của phụ tải ta chia làm 3 nhóm ứng với công suất đặt như sau:

Bảng 2.3. Bảng công suất đặt tổng của các nhóm

Nhóm phụ tải	1	2	3
Tổng công suất P(kW)	1347,25	438,3	1890,5

2.8.1. Xác định PTTT khu vực

Tra tài liệu [1, trang 253]: $K_{sd}=0,6$; $\cos\varphi=0,7$

Bảng 2.4. Số liệu nhóm 1

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất đặt(kW)
1	Defoamer pump	1	0,25
2	Dihydrate filter slurry feed pump	1	30
3	Digestion tank agitator	1	55
4	Attack tank agitator	2	132
5	Vacuum pump	1	160
6	Filter cloth wash pump	1	45
7	Fume scrubber pump to precondenser	2	22
8	Fume scrubber transfer pump	1	30
9	Flash cooler circulator	1	90
10	Digestion tank agitator	1	55
11	Attack tank agitator	2	132
12	Scrubber fan	1	110
13	Condenser seal tank pump	1	200

Các thiết bị đều làm việc ở chế độ dài hạn nên ta không phải quy đổi.

Số thiết bị trong nhóm là $n = 16$

Tổng công suất $P = 1347,25$ (kW)

Công suất lớn nhất của thiết bị là $P_{dmax} = 200 \text{ kW}$

Số thiết bị có công suất $\geq P_{dmax} \cdot 0,5$ là $n_1 = 7$

Suy ra $P_1 = 2.132 + 160 + 2.132 + 110 + 200 = 998 \text{ (kW)}$

$$n^* = \frac{n_1}{n} = \frac{7}{16} = 0,43 \quad ; \quad p^* = \frac{p_1}{p} = \frac{998}{1347,25} = 0,74$$

Tra bảng tài liệu [1, trang 255] $n_{hq}^* (n^*, P^*)$ ta được $n_{hq}^* = 0,7$;

\Rightarrow số thiết bị dùng điện hiệu quả của nhóm 1 là :

$$n_{hq} = n \cdot n_{hq}^* = 16 \cdot 0,7 = 11,2 = 11 ;$$

Tra bảng k_{max} theo k_{sd} và n_{hq} ta được $k_{max} = 1,23$;

\Rightarrow PTTT của nhóm 1 là:

$$P_{tt1} = k_{max} \cdot k_{sd} \cdot \sum_{i=1}^{13} P_{dmi} = 1,23 \cdot 0,6 \cdot 1347,25 = 994,27 \text{ (kW)}$$

$$Q_{tt1} = P_{tt1} \cdot tg\varphi = 994,27 \cdot 1,02 = 1014,15 \text{ (kVAr)}$$

$$S_{tt1} = \frac{P_{tt1}}{\cos\varphi} = \frac{994,27}{0,7} = 1420,38 \text{ (kVA)}$$

Dòng điện tính toán của cả nhóm :

$$I_{tt1} = \frac{S_{tt1}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{1420,38}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 2158 \text{ (A)}$$

2.8.2.Xác định PTTT cho khu phản ứng.

Tra tài liệu [1, trang 253]: $K_{sd}=0,6$; $\cos\varphi=0,7$

Các thiết bị đều làm việc ở chế độ dài hạn nên ta không cần phải qui đổi.

Số thiết bị trong nhóm là $n = 13$; Tổng công suất $P_{\bar{d}}= 438,3$ kW.

Trong nhóm này chỉ có một động cơ Filter drying fan có công suất lớn hơn nhiều các động cơ còn lại nên không tính được công suất tính toán theo cách trên ta dùng phương pháp xác định phụ tải tính toán theo công suất đặt và hệ số nhu cầu k_{nc} ở phần c, mục 2.4.2.

Bảng 2.5.Số liệu nhóm 2

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất (kW)
1	Cake wash agitator	1	3
2	Weak acid product pump	1	30
3	Condenser seal tank pump	1	30
4	Acid sump pump	1	15
5	Filter blowing fan	1	4
6	Filter drying fan	1	4
7	Cake wash water pump	1	22
8	Weak filtrate wash pump	1	22
9	Hoist for M0211	1	8,3
10	Acid sump agitator	1	5,5
11	Recycle acid pump	1	37
12	1#Belt conveyer	1	7,5
13	Filter drying fan	1	250

Thay vào công thức (2.5) ta được:

Phụ tải tác dụng:

$$P_{tt2} = 0,6.438,3 = 262,98 \text{ (kW)}$$

Thay vào (2.7) ta được:

Phụ tải phản kháng:

$$Q_{tt2} = 262,98.1,02 = 268,24 \text{ (kVAr)}$$

Thay vào (2.11) ta có:

Phụ tải tính toán toàn phần:

$$S_{tt2} = \sqrt{262,98^2 + 268,24^2} = 375,64 \text{ (kVA)}$$

Dòng điện tính toán của cả nhóm 2 :

$$I_{tt2} = \frac{S_{tt2}}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{375,64}{\sqrt{3}.0,38} = 570 \text{ (A)}$$

2.8.3.Xác định PTTT cho khu cô đặc acid.

Tra tài liệu [1, trang 253]: $K_{sd}=0,6$; $\cos\varphi=0,7$

Bảng 2.6.Số liệu nhóm 3

STT	Tên phụ tải	Số lượng	Công suất (kW)
1	Phosphate slurry transfer pump to attack	1	37
2	Fast emptying pump	1	45
3	Product acid transfer pump	2	11
4	Concentrated acid sump pump	1	15
5	Condensate pump	2	15
6	Fluosilic acid production pump	2	11
7	Concentrated acid sump agitator	1	5,5
8	Fluorine scrubber recirculation pump	2	37
9	Evaporator circulation pump	2	400
10	Condenser seal tank pump	3	280

Các thiết bị đều làm việc ở chế độ dài hạn nên ta không phải quy đổi.

Số thiết bị trong nhóm là $n = 17$

Tổng công suất $P = 1890,5 \text{ kW}$

Công suất lớn nhất của thiết bị là $P_{\text{đmax}} = 400 \text{ (kW)}$

Số thiết bị có công suất $\geq P_{\text{đmax}} \cdot 0,5$ là $n_1 = 5$

Suy ra $P_1 = 2.400 + 3.280 = 1640 \text{ (kW)}$

$$n^* = \frac{n_1}{n} = \frac{5}{17} = 0,29$$

$$p^* = \frac{p_1}{p} = \frac{1640}{1890,5} = 0,86$$

Tra bảng tài liệu [1, trang 255] n_{hq}^* (n^*, P^*) ta được $n_{hq}^* = 0,39$;

\Rightarrow số thiết bị dùng điện hiệu quả của nhóm 3 là :

$$n_{hq} = n \cdot n_{hq}^* = 17 \cdot 0,39 = 6,6 = 6 ;$$

Tra bảng k_{max} theo k_{sd} và n_{hq} ta được $k_{\text{max}} = 1,37$;

\Rightarrow PTTT của nhóm 3 là:

$$P_{tt3} = k_{\text{max}} \cdot k_{sd} \cdot \sum_{i=1}^{13} P_{\text{đmi}} = 1,37 \cdot 0,6 \cdot 1890,5 = 1554 \text{ (kW)}$$

$$Q_{tt3} = P_{tt1} \cdot \text{tg} \varphi = 1554 \cdot 1,02 = 1585 \text{ (kVAr)}$$

$$S_{tt3} = \frac{P_{tt1}}{\cos \varphi} = \frac{1554}{0,7} = 2220 \text{ (kVA)}$$

Dòng điện tính toán của cả nhóm :

$$I_{tt3} = \frac{S_{tt3}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{đm}}} = \frac{2220}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 3373 \text{ (A)}$$

Bảng 2.7. Tổng phụ tải của phân xưởng PA

ST T	Tên phụ tải	Công suất			cosφ	I _{tt}
		P _{tt} (kW)	Q _{tt} (kVAr)	S _{tt} (kVA)		
1	Khu lọc	994,27	1014,15	1420,38	0,7	2158
2	Khu phản ứng	262,98	268,24	375,64	0,7	570
3	Khu cô đặc acid	1554	1585	2220	0,7	3373
Tổng		2811,25	2867,39	4016		6101

2.9.XÁC ĐỊNH PHỤ TẢI CHIẾU SÁNG CHO PHÂN XƯỞNG PA.

Xác định phụ tải chiếu sáng theo phương pháp suất phụ tải trên một đơn vị diện tích (F) sản xuất ở phần a, mục 2.7.2

Áp dụng các công thức (2.20) và (2.32) ta có:

$$P_{cs} = P_0 \cdot D$$

$$Q_{cs} = P_{cs} \cdot \text{tg}\varphi_{cs}$$

Tra tài liệu [1, trang253] ta được:

* Khu lọc

Chiếu sáng bằng đèn sợi đốt ta có:

$$P_0 = 15 \text{ W/m}^2; \cos\varphi = 1 \Rightarrow \text{tg}\varphi = 0;$$

$$D = S = 965 \text{ m}^2.$$

Thay P₀; S vào công thức (2.23) và (2.25)ta có:

Phụ tải tác dụng:

$$P_{tt} = P_0 \cdot S = 15 \cdot 965 = 14475 \text{ (W)} = 14,475 \text{ (kW)}$$

Phụ tải phản kháng:

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \text{tg}\varphi = 0$$

Phụ tải tính toán toàn phần:

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \sqrt{14,475^2 + 0} = 14,4775 \text{ (kVA)}$$

Dòng điện tính toán chiếu sáng của khu lọc:

$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{14,475}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 22 \text{ (A)}$$

* Khu phản ứng

Chiếu sáng bằng đèn sợi đốt ta có:

$$P_0 = 15 \text{ W/m}^2; \cos\varphi = 1 \Rightarrow \text{tg}\varphi = 0;$$

$$D = S = 992 \text{ m}^2.$$

Thay P_0 ; S vào công thức (2.23) và (2.25) ta có:

Phụ tải tác dụng:

$$P_{tt} = P_0 \cdot S = 15 \cdot 992 = 14880 \text{ (W)} = 14,88 \text{ (kW)}$$

Phụ tải phản kháng: $Q_{tt} = P_{tt} \cdot \text{tg}\varphi = 0$

Phụ tải tính toán toàn phần:

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \sqrt{14,88^2 + 0} = 14,88 \text{ (kVA)}$$

Dòng điện tính toán chiếu sáng của khu phản ứng:

$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{14,88}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 22,6 \text{ (A)}$$

* Khu cô đặc acid

Chiếu sáng bằng đèn sợi đốt ta có:

$$P_0 = 10 \text{ W/m}^2; \cos\varphi = 1 \Rightarrow \text{tg}\varphi = 0;$$

$$D = S = 672 \text{ m}^2.$$

Thay P_0 ; S vào công thức (2.23) và (2.25) ta có:

Phụ tải tác dụng:

$$P_{tt} = P_0 \cdot S = 10 \cdot 672 = 6720 \text{ (W)} = 6,72 \text{ (kW)}$$

Phụ tải phản kháng: $Q_{tt} = P_{tt} \cdot \tan \varphi = 0$

Phụ tải tính toán toàn phần:

$$S_{tt} = \sqrt{P_{tt}^2 + Q_{tt}^2} = \sqrt{6,72^2 + 0} = 6,72 \text{ (kVA)}$$

Dòng điện tính toán chiếu sáng của khu cô đặc acid:

$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{6,72}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 10,2 \text{ (A)}$$

CHƯƠNG 3.

LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN HẠ ÁP CHO PHÂN XƯỞNG PA

3.1.KHÁI QUÁT CHUNG.

Hệ thống điện của khu công nghiệp được cung cấp bởi 2 nguồn: nguồn thứ nhất lấy từ lưới điện quốc gia được cung cấp từ trạm 220 kV Đình Vũ về qua cột điện C1 có dao cách ly và đưa vào máy cắt 22kV của Trạm biến áp chính. Sau đó được đưa ra máy biến áp 22/6 kV công suất 12500 kVA để chuyển đổi điện 22 kV sang điện áp 6,3 kV và cấp đến giàn thanh cái số 2 thông qua máy cắt tổng 6kV (6-MV-04). Nguồn thứ 2 được lấy từ máy phát tua bin của phân xưởng nhiệt điện thuộc khu công nghiệp. Máy phát này phát ra điện 6,3 kV, công suất 12000 kW là nguồn cấp điện chính cho khu công nghiệp hoạt động.

Lượng điện máy phát tuabin phát ra được đưa ra máy cắt đầu cực 6,3 kV và vào giàn thanh cái số 1. Trong trạm biến áp chính, từ phân đoạn thanh cái 1 và 2 cấp điện cho các động cơ 6 kV và tất cả các máy biến áp 6/0,4 trong hệ thống điện toàn khu công nghiệp. Từ trạm biến áp chính, điện được cấp đến 8 trạm biến áp 6/0,4 kV khác bao gồm:

Trạm biến áp phân xưởng nhiệt điện và SA.

Trạm biến áp phân xưởng PA.

Trạm biến áp phân xưởng DAP.

Trạm biến áp khu Hành chính .

Trạm biến áp Tuần hoàn nước sạch .

Trạm biến áp Tuần hoàn nước nhiễm axit.

Trạm biến áp Kho lưu huỳnh.

Trạm biến áp Cảng.

Phân xưởng PA được cấp điện từ 2 lộ giàn thanh cái số 1 và giàn thanh cái số 2. Điện áp 6,3kV được cấp đến các động cơ 6kV và máy biến áp của phân xưởng.

3.2.LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN.

3.2.1.Chọn máy biến áp phân xưởng.

Dựa trên tổng công suất của phân xưởng PA của khu công nghiệp ta sẽ chọn được máy biến áp phân xưởng. Máy biến áp của phân xưởng sẽ lấy nguồn từ mạng cao áp của khu công nghiệp xuống để cung cấp cho các phụ tải 380V, đặc biệt là các động cơ hạ thế và cung cấp chiếu sáng cho phân xưởng.

Do tổng công suất của phân xưởng là 3676,05 kW và phân xưởng thuộc hộ tiêu thụ loại 1 nên ta phải đặt 2 máy biến áp.

Công suất tính toán của phân xưởng tính theo công thức (2.6):

$$P_{tt} = K_{nc} \cdot P_d = 0,7 \cdot 3676,05 = 2573,235 \text{ (kW)}$$

Trong đó: $K_{nc} = 0,7$ [tài liệu 1, trang 254]

$$\text{Cos}\varphi = 0,7$$

Vậy công suất tính toán toàn phần là:

$$S_{tt} = \frac{P_{tt}}{\text{Cos}\varphi} = \frac{2573,235}{0,7} = 3216,54 \text{ (kVA)}$$

Công suất máy biến áp được chọn theo công thức:

$$S_{đmB} \geq \frac{S_{tt}}{1,4} \quad (3.1)$$

Trong đó: $S_{đmB}$ – công suất định mức của máy biến áp, nhà chế tạo cho

S_{tt} – công suất tính toán toàn phần

1,4 – hệ số quá tải

Suy ra công suất máy biến áp là :

$$S_{đmB} \geq \frac{S_{tt}}{1,4} = \frac{3216,54}{1,4} = 2297,53 \text{ (kVA)}$$

Vậy ta chọn hai máy biến áp 2 x 2500 kVA do Công ty thiết bị điện Đông Anh chế tạo điện áp 6,3/0,4 không phải hiệu chỉnh nhiệt độ. Tra bảng trong tài liệu 2 – 29 ta có thông số kỹ thuật của máy biến áp như sau:

Bảng 3.1. Thông số kỹ thuật của máy biến áp

Công suất định mức (kVA)	$U_{dm}(kV)$	Tổn hao $\Delta P_0(kW)$		Dòng điện không tải I_0 (%)	Dòng điện ngắn mạch U_N (%)	Trọng lượng (kg)
		Không tải	Có tải			
2500	6,3/0,4	3,25	20	0,8	6	6710

3.2.2. Các phương pháp lựa chọn cáp trong mạng điện.

a. Lựa chọn theo điều kiện phát nóng

Khi có dòng điện chạy qua dây dẫn và cáp, vật dẫn bị nóng lên. Nếu nhiệt độ dây dẫn và cáp quá cao có thể làm cho chúng bị hư hỏng, hoặc giảm tuổi thọ. Mặt khác độ bền cơ học của kim loại dẫn điện cũng bị giảm xuống. Do đó nhà chế tạo quy định nhiệt độ cho phép đối với mỗi loại dây, dây cáp. Ví dụ: dây trần có nhiệt độ cho phép là $75^{\circ}C$, dây bọc cao su có nhiệt độ cho phép là $55^{\circ}C$...

Đối với mỗi loại dây, cáp nhà chế tạo cho trước giá trị dòng điện cho phép I_{cp} dòng I_{cp} ứng với nhiệt độ tiêu chuẩn của môi trường là không khí, $+25^{\circ}C$, đất $15^{\circ}C$. Nếu nhiệt độ của môi trường nơi lắp đặt dây dẫn và cáp khác với nhiệt độ tiêu chuẩn nêu trên thì dòng điện cho phép phải được hiệu chỉnh:

$$I_{cp} \text{ (hiệu chỉnh)} = k.I_{cp} \quad (3.2)$$

Trong đó

I_{cp} : Dòng điện cho phép của dây dẫn, cáp ứng với điều kiện nhiệt độ tiêu chuẩn của môi trường, A.

k: hệ số hiệu chỉnh, tra trong sổ tay.

Vậy điều kiện phát nóng là :

$$I_{lv \max} \leq I_{cp} \quad (3.3)$$

Trong đó:

$I_{lv \max}$: Dòng điện làm việc lâu dài lớn nhất.

I_{cp} : Dòng điện cho phép (đã hiệu chỉnh) của dây dẫn.

b. Lựa chọn theo điều kiện tổn thất cho phép

Tổn thất điện áp trên đường dây được tính theo công thức:

$$\Delta U = \frac{PR + QX}{U_{dm}} \cdot V \quad (3.4)$$

Trong đó

P;Q: Công suất tác dụng phản kháng chạy trên đường dây, kW; kVAr

R;X: Điện trở, điện kháng của đường dây, Ω

U_{dm} : Điện áp định mức của dây, kV

Để dễ so sánh người ta thường tính theo trị số phần trăm:

Khi đường dây có nhiều phụ tải tập trung, tổn thất điện áp có thể tính:

$$\Delta U = \frac{PR + QX}{U_{dm}^2} \cdot \frac{100}{1000} \quad (3.5)$$

Tổn thất điện áp được tính theo công thức sau:

$$\Delta U = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i r_i + Q_i x_i)}{U_{dm}} \cdot V \quad (3.6)$$

Điều kiện $\Delta U < \Delta U_{cp}$; $\Delta U_{cp} = 5\% U_{dm}$

3.2.3. Tính chọn cáp cho phân xưởng.

Để chọn tiết diện dây dẫn ta dựa vào bảng 3.2.

J_{kt} : Mật độ dòng kinh tế.

X: Sử dụng phương pháp chọn tiết diện theo mật độ dòng kinh tế

- Không sử dụng phương pháp chọn tiết diện theo mật độ dòng kinh tế

Bảng 3.2. Tiêu chuẩn chọn cáp

Đối tượng	$U \geq 110kV$ Mọi đối tượng	U=6,10,22,35kV		U=0,4kV	
		Đô thị, xí nghiệp	Nông thôn	Đô thị, xí nghiệp	Nông thôn
J_{kt}	X	X	-	-	-
ΔU_{cp}	-	-	X	-	X
I_{cp}	-	-	-	X	-

Tra tài liệu [1, trang 254] ta có thời gian sử dụng công suất lớn nhất T_{max} , tra bảng sau sẽ có $J_{kt} = 1.1 \text{ A/mm}^2$.

Bảng 3.3. Mật độ dòng kinh tế theo T_{max}

Loại dây dẫn	$T_{max} \leq 3000h$	$T_{max} = 3000 \div 5000h$	$T_{max} \geq 5000h$
A và AC	1,3	1,1	1
Cáp lõi đồng	3,5	3,1	2,7
Cáp lõi nhôm	1,6	1,4	1,2

Cáp được chọn theo điều kiện phát nóng: $k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$

Trong đó:

I_{tt} : Dòng điện tính toán

I_{cp} : Dòng điện cho phép của cáp ứng với tiết diện cáp

k_1 : Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ ứng với môi trường đặt cáp

k_2 : Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ ứng với số lượng cáp đi chung một rãnh

a. Tính chọn cáp từ trạm biến áp trung gian đến thanh cái 6kV

Chọn theo điều kiện phát nóng ta có:

$$I_{tt} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3}U_{đm}} = \frac{3730,63}{\sqrt{3} \cdot 6} = 359 \text{ (A)}$$

$$k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$$

Do cáp chôn dưới đất nên $k_1=1$ và 2 cáp đi riêng nên $k_2=1$ vậy ta có: $k_1 \cdot k_2 = 1$

Suy ra: $I_{cp} \geq 359 \text{ (A)}$. Chọn cáp đồng 3 lõi cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA chế tạo có tiết diện $3 \times 150 \text{ mm}^2$ và $I_{cp} = 365 \text{ A}$

❖ Tính chọn máy cắt đầu nguồn 6kV

Chọn máy cắt do ABB chế tạo có thông số kĩ thuật như sau:

Bảng 3.5. Thông số kĩ thuật của máy cắt đầu nguồn 6kV

Loại máy cắt	$U_{đm}$ (kV)	Điện áp chịu xung xét (kV)	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (kV)	I_N (kA)	I_{Nmax} (kA)	I_{N3s} (kA)	$I_{đm}$ (A)
3AF 104-4	6,3	60	20	25	63	25	630

Kiểm tra cáp theo điều kiện kết hợp với máy cắt ta có:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđđt}}{1,5} = \frac{1,25I_{đm}}{1,5} = \frac{1,25 \cdot 630}{1,5} = 525 \text{ (A)}$$

Vậy chọn lại cáp có $I_{cp} = 530 \text{ A}$ có tiết diện $3 \times 300 \text{ mm}^2$

❖ **Chọn tủ máy cắt đầu nguồn 6kV**

Chọn tủ máy cắt do SIEMENS chế tạo có thông số kĩ thuật thể hiện ở bảng 3.6.

Bảng 3.6. Thông số kĩ thuật của tủ máy cắt đầu nguồn 6kV

Loại tủ	Cách điện	I_{dm} của thanh cái (A)	I_{dm} của các nhánh (A)	I_{Nmax} (A)	I_{N1-3s} (kA)
8DB10	SF ₆	3150	2500	110	40

b. Tính chọn cáp từ thanh cái 6kV tới 2 máy biến áp phân xưởng 6/0,4 kV có công suất 2500 kVA

Dòng điện tính toán để chọn cáp là dòng quá tải của biến áp khi một máy sự cố :

$$I_{tt} = I_{qtBA} = 1,4 \cdot I_{dmBA} = \frac{S_{dmBA}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} \cdot 1,4 = \frac{2500}{\sqrt{3} \cdot 6} \cdot 1,4 = 336 \text{ (A)}$$

Do cáp chôn dưới đất nên $k_1 = 1$ và 2 cáp đi riêng nên $k_2 = 1$ vậy ta có: $k_1 \cdot k_2 = 1$. Suy ra: $I_{cp} \geq 336 \text{ (A)}$. Chọn cáp đồng 3 lõi cách điện XLPE, đai thép, vỏ PVC do hãng FURUKAWA chế tạo có tiết diện $3 \times 150 \text{ mm}^2$ và $I_{cp} = 360 \text{ A}$.

❖ **Tính chọn máy cắt đầu vào và đầu ra máy biến áp**

Chọn máy cắt do ABB chế tạo có thông số kĩ thuật như sau:

Bảng 3.7. Thông số kĩ thuật của máy cắt đầu vào (ra) MBA

Loại máy cắt	U_{dm} (kV)	Điện áp chịu xung xét (kV)	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (kV)	I_N (kA)	I_{Nmax} (kA)	I_{N3s} (kA)	I_{dm} (A)
3AF 104-5	6,3	60	20	31,5	80	31,5	630

Vậy kiểm tra cáp theo điều kiện kết hợp với máy cắt ta có:

$$I_{cp} \geq \frac{I_{kđđt}}{1,5} = \frac{1,25I_{đm}}{1,5} = \frac{1,25.630}{1,5} = 525 \text{ (A)}$$

Chọn lại cáp có $I_{cp} = 530$ và tiết diện $3 \times 300 \text{ mm}^2$

❖ **Chọn tủ máy cắt đầu vào (ra) máy biến áp**

Chọn tủ do SIEMENS chế tạo có thông số kỹ thuật như sau:

Bảng 3.8. Thông số kỹ thuật tủ máy cắt đầu vào MBA

Loại tủ	Cách điện	$U_{đm}$ (kV)	$I_{đm}$ (A) lộ cáp	$I_{đm}$ (A) lộ MBA	I_N 1s (kV)	I_{Nmax} (A)
8DJ10	SF ₆	6,3	630	200	25	63

c. Tính chọn cáp từ thanh cái 6kV đến động cơ 400kW

$$I_{lvmax} = \frac{P_{đc}}{\sqrt{3} \cdot U_{đm} \cdot \cos\varphi} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 6.0,8} = 48 \text{ (A)}$$

Do cáp đi ngầm dưới đất nên $k_1 \cdot k_2 = 1$, suy ra: $I_{cp} \geq 48$ (A). Chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo loại 3 G 4 mm^2 có $I_{cp} = 53$ (A).

d. Tính chọn cáp từ thanh cái 6kV đến động cơ 280kW

$$I_{lvmax} = \frac{P_{đc}}{\sqrt{3} \cdot U_{đm} \cdot \cos\varphi} = \frac{280}{\sqrt{3} \cdot 6.0,8} = 33 \text{ (A)}$$

Do cáp đi ngầm dưới đất nên $k_1 \cdot k_2 = 1$, suy ra: $I_{cp} \geq 33$ (A). Chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo loại 3 G 2,5 mm^2 dòng cho phép $I_{cp} = 41$ (A).

e. Tính chọn cáp từ thanh cái 6kV đến động cơ 250kW và 200kW

- Động cơ 250kW :

$$I_{lvmax} = \frac{P_{đc}}{\sqrt{3} \cdot U_{đm} \cdot \cos\varphi} = \frac{250}{\sqrt{3} \cdot 6.0,8} = 30 \text{ (A)}$$

Do cáp đi ngầm dưới đất nên $k_1.k_2=1$, suy ra : $I_{cp} \geq 30$ (A)

- Động cơ 200kW :

$$I_{lvmax} = \frac{P_{đc}}{\sqrt{3}.U_{đm}.cos\varphi} = \frac{200}{\sqrt{3}.6.0,8} = 24 \text{ (A)}$$

Do cáp đi ngầm dưới đất nên $k_1.k_2=1$, suy ra : $I_{cp} \geq 24$ (A). Cả 2 động cơ đều chọn cáp đồng 3 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo loại 3 G 1,5 mm² dòng cho phép $I_{cp} = 31$ (A)

❖ **Tính chọn aptomat cho các động cơ 6kV**

Chọn aptomat do Merlin Gerin chế tạo có thông số kỹ thuật sau:

Bảng 3.9. Kết quả chọn aptomat cho các động cơ 6kV

Động cơ	Loại	Số cực	U_{đm} (V)	I_{đm} (A)	I_{Nmax} (kA)
400 kW	C6OH	4	440	63	10
280 kW	DPNN	1 + N	440	40	6
250	DPNa	1 + N	440	32	4,5

f. Tính chọn cáp từ thanh cái 0,4kV tới các tủ động lực số 1

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3}.U_{đm}.cos\varphi} = \frac{554,25}{\sqrt{3}.0,4.0,8} = 1000 \text{ (A)}$$

Do cáp đi ngầm dưới đất nên $k_1.k_2=1$, suy ra : $I_{cp} \geq 1000$ (A). Chọn cáp đồng hạ áp 3 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo loại 3 G 240 mm², mỗi pha chọn 2 dây có thông số kỹ thuật như sau: $I_{cp} = 501.2 = 1002$ (A). Cáp từ thanh cái 0,4kV tới các tủ động lực khác tính tương tự, kết quả ghi trong bảng.

Bảng 3.10. Kết quả chọn cáp từ thanh cái 0,4kV tới các tủ động lực

Tuyến cáp	I_{tt} , A	F_{cap} , mm ²	I_{cp} , A	Số dây một pha
TC 0,4kV÷ĐL1	1000	240	501	2
TC 0,4kV÷ĐL2	1069	150	387	3
TC 0,4kV÷ĐL3	155	35	174	1
TC 0,4kV÷ĐL4	184	50	206	1
TC 0,4kV÷ĐL5	224	70	254	1
TC 0,4kV÷ĐL6	227	70	254	1

❖ Chọn aptomat bảo vệ các tủ động lực

Chọn aptomat do Merlin Gerin chế tạo có thông số kỹ thuật như sau:

Bảng 3.11. Kết quả chọn aptomat cho các tủ động lực

Tủ ĐL	Loại	Số cực	U_{dm} (V)	I_{dm} (A)	I_{Nmax} (kA)
ĐL1	C1001N	4	690	1000	25
ĐL2	C1251N	4	690	1250	25
ĐL3	NS160N	4	690	160	8
ĐL4	NS250N	4	690	250	8
ĐL5	NS400N	4	690	400	10
ĐL6	NS400N	4	690	400	10

Chọn tủ hạ áp do SIEMENS chế tạo cho các tủ động lực có kích thước là : 2200x1000x600

g. Tính chọn cáp và cầu chì bảo vệ cho các động cơ hạ áp

❖ Chọn cầu chì cho tủ động lực 1

Các cầu chì bảo vệ động cơ chọn loại cầu chì hạ áp loại 3NA3 do SIMENS chế tạo

- Chọn cầu chì bảo vệ Defoamer pump 0,25 kW

$$I_{dc} \geq I_{\hat{d}m} = \frac{P_{\hat{d}c}}{\sqrt{3} \cdot U_{\hat{d}m} \cos\varphi \cdot \eta} = \frac{0,25}{\sqrt{3} \cdot 38,0 \cdot 8,0,9} = 0,5 \text{ (A)}$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{\hat{d}m}}{2,5} = \frac{5 \cdot 0,5}{2,5} = 1 \text{ (A)}$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 16 \text{ (A)}$

- Chọn cầu chì bảo vệ Dihydrate filter slurry feed pump 30 kW

$$I_{dc} \geq I_{\hat{d}m} = \frac{P_{\hat{d}c}}{\sqrt{3} \cdot U_{\hat{d}m} \cos\varphi \cdot \eta} = \frac{30}{\sqrt{3} \cdot 38,0 \cdot 8,0,9} = 57 \text{ (A)}$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{\hat{d}m}}{2,5} = \frac{5 \cdot 57}{2,5} = 114 \text{ (A)}$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 125 \text{ (A)}$

- Chọn cầu chì bảo vệ Digestion tank agitator 55 kW

$$I_{dc} \geq I_{\hat{d}m} = \frac{P_{\hat{d}c}}{\sqrt{3} \cdot U_{\hat{d}m} \cos\varphi \cdot \eta} = \frac{55}{\sqrt{3} \cdot 38,0 \cdot 8,0,9} = 104 \text{ (A)}$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{\hat{d}m}}{2,5} = \frac{5 \cdot 104}{2,5} = 208 \text{ (A)}$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 224 \text{ (A)}$

- Chọn cầu chì bảo vệ Attack tank agitator 132 kW

$$I_{dc} \geq I_{\hat{d}m} = \frac{P_{\hat{d}c}}{\sqrt{3} \cdot U_{\hat{d}m} \cos\varphi \cdot \eta} = \frac{132}{\sqrt{3} \cdot 38,0 \cdot 8,0,9} = 250 \text{ (A)}$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{\hat{d}m}}{2,5} = \frac{5 \cdot 250}{2,5} = 500 \text{ (A)}$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 630 \text{ (A)}$

- Chọn cầu chì bảo vệ Vacuum pump 160 kW

$$I_{dc} \geq I_{\hat{d}m} = \frac{P_{\hat{d}c}}{\sqrt{3} \cdot U_{\hat{d}m} \cos\varphi \cdot \eta} = \frac{160}{\sqrt{3} \cdot 38,0 \cdot 8,0,9} = 303 \text{ (A)}$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{\hat{d}m}}{2,5} = \frac{5 \cdot 303}{2,5} = 606 \text{ (A)}$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 630 \text{ (A)}$

- Chọn cầu chì bảo vệ Filter cloth wash pump 45 kW

$$I_{dc} \geq I_{\hat{d}m} = \frac{P_{\hat{d}c}}{\sqrt{3} \cdot U_{\hat{d}m} \cos\varphi \cdot \eta} = \frac{45}{\sqrt{3} \cdot 38,0 \cdot 8,0,9} = 85 \text{ (A)}$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mm}}{2,5} = \frac{k_{mm} \cdot I_{đm}}{2,5} = \frac{5.85}{2,5} = 170 \text{ (A)}$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 200 \text{ (A)}$

- Chọn cầu chì tổng cho tủ động lực 1:

$$I_{dc} \geq I_{ttnhom} = 928$$

$$I_{dc} \geq \frac{I_{mmax} + (I_{ttnhom} - k_{sd} \cdot I_{đmĐ})}{2,5} = \frac{5.303 + (928 - 0,7.303)}{2,5} = 892 \text{ (A)}$$

Chọn cầu chì có $I_{dc} = 1000 \text{ A}$

Các tủ động lực khác cũng chọn tương tự, kết quả ghi ở bảng 3.12.

❖ Chọn dây dẫn từ tủ động lực đến từng động cơ

Các dây dẫn chọn loại cáp nhôm hạ áp cách điện PVC do hãng LENS chế tạo. Chọn $k_{hc} = 0,95$.

Chọn dây cho tủ ĐL1

- Chọn dây từ ĐL1 đến Defoamer pump 0,25 kW

Chọn dây dẫn 16 mm^2 có $I_{cp} = 87 \text{ A}$

Kiểm tra theo điều kiện: $k_{hc} I_{cp} \geq I_{tt}$ và $k_{hc} I_{cp} \geq \frac{I_{dc}}{3}$ ta có:

$$0,95.87 \geq 0,5 \text{ và } 0,95.87 \geq \frac{16}{3} = 5,3 \text{ A}$$

- Chọn dây từ ĐL1 đến Dihydrate filter slurry feed pump 30kW

Chọn dây dẫn 16 mm^2 có $I_{cp} = 87 \text{ A}$

$$\text{Kiểm tra : } 0,95.87 \geq 57 \text{ và } 0,95.87 \geq \frac{125}{3} = 41,6 \text{ A}$$

- Chọn dây từ ĐL1 đến Digestion tank agitator 55 kW

Chọn dây dẫn 35 mm^2 có $I_{cp} = 134 \text{ A}$

$$\text{Kiểm tra : } 0,95.134 \geq 104 \text{ và } 0,95.134 \geq \frac{224}{3} = 74,67 \text{ A}$$

- Chọn dây từ ĐL1 đến Attack tank agitator 132 kW

Chọn dây dẫn 120 mm^2 có $I_{cp} = 266 \text{ A}$

$$\text{Kiểm tra : } 0,95.266 \geq 250 \text{ và } 0,95.266 \geq \frac{630}{3} = 210 \text{ A}$$

- Chọn dây từ ĐL1 đến Vacuum pump 160 kw

Chọn dây dẫn 185 mm^2 có $I_{cp} = 337 \text{ A}$

$$\text{Kiểm tra : } 0,95.337 \geq 303 \text{ và } 0,95.337 \geq \frac{630}{3} = 210 \text{ A}$$

- Chọn dây từ ĐL1 đến Filter cloth wash pump 45 kW

Chọn dây dẫn 25 mm^2 có $I_{cp} = 111 \text{ A}$

$$\text{Kiểm tra : } 0,95.111 \geq 85 \text{ và } 0,95.111 \geq \frac{200}{3} = 66,67 \text{ A}$$

Các dây dẫn khác chọn tương tự và được ghi trong bảng 3.12

Bảng 3.12. Kết quả chọn dây dẫn và cầu chì cho các tủ động lực

Tên máy	Phụ tải		Dây dẫn		Cầu chì	
	P_u , kW	I_u , A	Tiết diện, mm ²	I_{cp} , A	Mã hiệu	$I_{v\phi}/I_{dc}$, A
1	2	3	4	5	6	7
Tủ ĐL1						
Defoamer pump	0,25	0,5	16	87	3NA3 105	20/15
Dihydrate filter slurry feed pump	30	57	16	87	3NA3 132	160/125
Digestion tank agitator	55	104	35	134	3NA3 242	250/224
Attack tank agitator	132	250	120	266	3NA3 472	800/630
Vacuum pump	160	303	185	337	3NA3 472	800/630
Filter cloth wash pump	45	85	25	111	3NA3 140	224/200
Tủ ĐL2						
Fume scrubber pump to precondenser	22	42	16	87	3NA3 130	125/100
Fume scrubber transfer pump	30	57	16	87	3NA3 132	160/125
Flash cooler circulator	90	171	70	197	3NA3 254	400/355
Digestion tank agitator	55	104	25	111	3NA3 142	250/224
Attack tank agitator	132	250	120	266	3NA3 472	800/630
Scrubber fan	110	209	95	234	3NA3 472	800/630
Tủ ĐL3						
Cake wash agitor	3	6	16	87	3NA3 105	20/16
Weak acid	30	57	16	87	3NA3 132	160/125

product pump						
1	2	3	4	5	6	7
Condenser seal tank pump	30	57	16	87	3NA3 132	160/125
Acid sump pump	15	28	16	87	3NA3 122	80/63
Filter blowing fan	4	8	16	87	3NA3 105	20/16
Filter drying fan	4	8	16	87	3NA3 105	20/16
Tủ DL4						
Cake wash water pump	22	42	16	87	3NA3 130	125/100
Weak filtrate wash pump	22	42	16	87	3NA3 130	125/100
Hoist for M0211	8,3	16	16	87	3NA3 114	40/35
Acid sump agitator	5,5	10	16	87	3NA3 107	25/20
Recycle acid pump	37	70	16	87	3NA3 136	200/160
1#Belt conveyor	7,5	14	16	87	3NA3 114	40/35
Tủ DL5						
Phosphate slurry transfer pump to attack	37	70	16	87	3NA3 136	200/160
Fast emptying pump	45	85	25	111	3NA3 240	224/200
Product acid transfer pump	11	21	16	87	3NA3 120	63/50
Concentrated acid sump	15	28	16	87	3NA3 122	80/63

pump						
Concentrated acid sump agitator	5,5	10	16	87	3NA3 107	25/20
1	2	3	4	5	6	7
Tủ ĐL6						
Condensate pump	15	28	16	87	3NA3 122	80/63
Fluosilic acid production pump	11	21	16	87	3NA3 122	80/63
Fluorine scrubber recirculation pump	37	70	16	87	3NA3 236	200/160

3.3. THIẾT KẾ CHIẾU SÁNG CHO PHÂN XƯỞNG.

3.3.1. Thiết kế chiếu sáng cho khu lọc.

Diện tích của khu là $24.40,2 = 965 \text{ m}^2$.

3.3.1.1. Xác định số lượng, công suất bóng đèn.

Ta sử dụng bóng đèn sợi đốt. Chọn độ rọi $E = 30 \text{ lx}$.

Căn cứ vào trần nhà cao $h = 5 \text{ m}$, mặt công tác $h_2 = 0,85 \text{ m}$, độ cao treo đèn cách trần $h_1 = 0,7 \text{ m}$. Vậy độ cao treo đèn $H = h - h_1 - h_2$

$$H = 5 - 0,7 - 0,85 = 3,45 \text{ m}$$

Tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134] với đèn sợi đốt, bóng vạn năng có $L/H = 1,8$, từ đây ta xác định được khoảng cách của các đèn là:

$$L = 1,8H = 1,8.3,45 = 6,21 \text{ m}$$

Căn cứ vào bề rộng của phòng (24m) chọn $L = 6 \text{ m}$.

Đèn sẽ được bố trí làm dãy, cách nhau 6 m, cách tường 3 m tổng cộng 28 bóng, mỗi dãy 7 bóng.

Xác định chỉ số phòng:

$$\varphi \frac{a.b}{H.(a+b)} = \frac{24.40,2}{3,45.(24+40,2)} \approx 4$$

Lấy hệ số phản xạ của tường 50%, của trần là 30% (tra bảng tài liệu [1, trang 324]), tìm được hệ số sử dụng $k_{sd} = 0,47$

Lấy hệ số dự trữ $k = 1,3$ (tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134]), hệ số tính toán $Z = 1,1$, xác định được quang thông mỗi đèn là :

$$F = \frac{kESZ}{n.k_{sd}} = \frac{1,3.30.965.1,1}{28.0,47} = 3145 \text{ lumen}$$

Tra bảng 5.5 tài liệu [1, trang 135] chọn bóng 300W có $F = 4224 \text{ lumen}$

Ngoài chiếu sáng trong phòng sản xuất còn đặt thêm 4 bóng cho 2 phòng thay quần áo và phòng WC. Tổng cộng toàn khu cần :

$$28.300 + 4.100 = 8,8 \text{ (kW)}$$

3.3.1.2. Thiết kế mạng điện chiếu sáng.

Đặt riêng một tủ chiếu sáng cạnh cửa ra vào lấy điện từ tủ phân phối của phân xưởng. Tủ gồm một aptomat tổng 3 pha và 8 aptomat nhánh 1 pha, mỗi aptomat nhánh cấp điện cho 4 bóng đèn.

a. Chọn cáp từ tủ phân phối tới tủ chiếu sáng

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3}.U_{dm}} = \frac{8,8}{\sqrt{3}.0,38} = 13,37 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp 4 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo, tiết diện 2,5 mm² có $I_{cp} = 41 \text{ A} \rightarrow \text{PVC}(3 \times 2,5 + 1 \times 1,5)$

b. Chọn aptomat tổng

Chọn aptomat tổng 40 A , 3 pha, do Merlin Gerin chế tạo DPNN

c. Chọn các aptomat nhánh

Các aptomat nhánh chọn giống nhau, mỗi aptomat cấp điện cho 4 bóng.

Dòng qua aptomat (1 pha):

$$I_n = \frac{n \cdot P_{\bar{d}}}{U_{\bar{d}m}} = \frac{4 \cdot 0,3}{0,22} = 5,45 \text{ (A)}$$

Chọn 8 aptomat 1 pha, $I_{\bar{d}m} = 32 \text{ A}$, do Merlin Gerin chế tạo DPNa

d. Chọn dây dẫn từ aptomat nhánh đến cụm 4 bóng đèn

Chọn dây đồng bọc, tiết diện $1,5 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{PVC}(2 \times 1,5)$ có $I_{cp} = 37 \text{ A}$

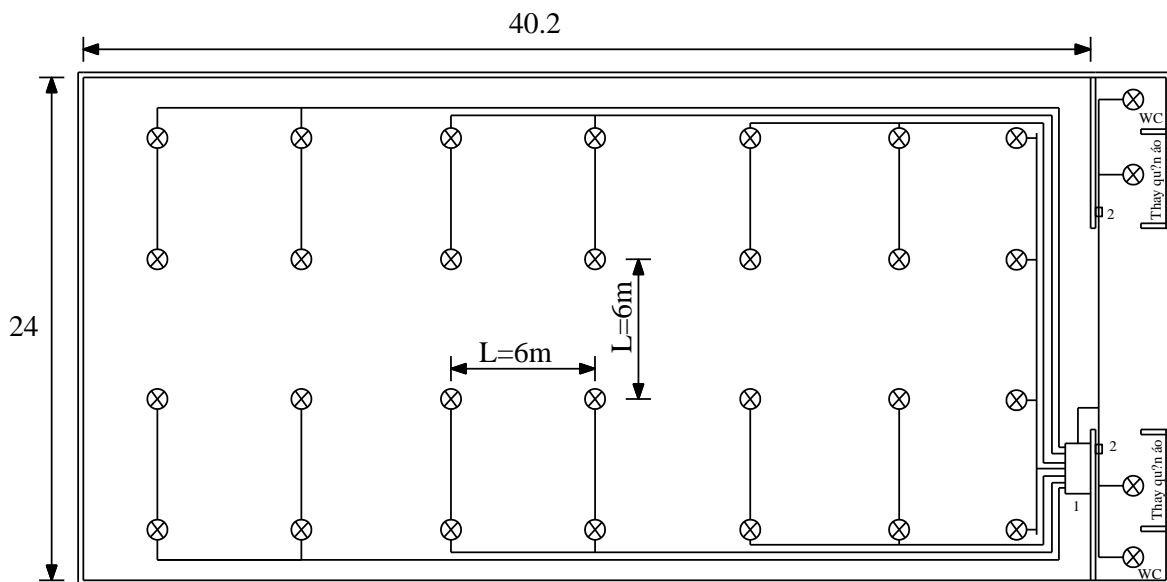
e. Kiểm tra điều kiện chọn dây kết hợp với aptomat

- kiểm tra cáp PVC(3x2,5 + 1x1,5) hệ số hiệu chỉnh $k = 1$

$$41\text{A} > \frac{1,25 \cdot 40}{1,5} = 33,33\text{A}$$

- kiểm tra dây $1,5 \text{ mm}^2$

$$37\text{A} > \frac{1,25 \cdot 32}{1,5} = 26,67\text{A}$$



Hình 3.1. Sơ đồ mạng điện chiếu sáng khu vực

1. Tủ điện chiếu sáng; 2. bảng điện nhà thay quần áo và WC

3.3.2. Thiết kế chiếu sáng cho khu phản ứng.

Diện tích của khu là $24.41,3 = 992 \text{ m}^2$.

3.3.2.1. Xác định số lượng, công suất bóng đèn.

Ta sử dụng bóng đèn sợi đốt. Chọn độ rọi $E = 30 \text{ lx}$.

Căn cứ vào trần nhà cao $h = 5 \text{ m}$, mặt công tác $h_2 = 0,85 \text{ m}$, độ cao treo đèn cách trần $h_1 = 0,7 \text{ m}$. Vậy độ cao treo đèn $H = h - h_1 - h_2$

$$H = 5 - 0,7 - 0,85 = 3,45 \text{ m}$$

Tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134] với đèn sợi đốt, bóng vạng năng có $L/H = 1,8$, từ đây ta xác định được khoảng cách của các đèn là:

$$L = 1,8H = 1,8.3,45 = 6,21 \text{ m}$$

Căn cứ vào bề rộng của phòng (24m) chọn $L = 6 \text{ m}$.

Đèn sẽ được bố trí làm dãy, cách nhau 6 m, cách tường 3 m tổng cộng 28 bóng, mỗi dãy 7 bóng.

Xác định chỉ số phòng:

$$\varphi \frac{a.b}{H.(a+b)} = \frac{24.41,3}{3,45.(24+41,3)} \approx 4$$

Lấy hệ số phản xạ của tường 50%, của trần là 30% (tra bảng tài liệu [1, trang 324]), tìm được hệ số sử dụng $k_{sd} = 0,47$

Lấy hệ số dự trữ $k = 1,3$ (tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134]), hệ số tính toán $Z = 1,1$, xác định được quang thông mỗi đèn là :

$$F = \frac{kESZ}{n.k_{sd}} = \frac{1,3.30.992.1,1}{28.0,47} = 3233 \text{ lumen}$$

Tra bảng 5.5 tài liệu [1, trang 135] chọn bóng 300W có $F = 4224 \text{ lumen}$

Ngoài chiếu sáng trong phòng sản xuất còn đặt thêm 4 bóng cho 2 phòng thay quần áo và phòng WC. Tổng cộng toàn khu cần

$$28.300 + 4.100 = 8,8 \text{ (kW)}$$

3.3.2.2. Thiết kế mạng điện chiếu sáng.

Đặt riêng một tủ chiếu sáng cạnh cửa ra vào lấy điện từ tủ phân phối của phân xưởng. Tủ gồm một aptomat tổng 3 pha và 8 aptomat nhánh 1 pha, mỗi aptomat nhánh cấp điện cho 4 bóng đèn.

a. Chọn cáp từ tủ phân phối tới tủ chiếu sáng

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{đm}} = \frac{8,8}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 13,37 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp 4 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo, tiết diện 2,5 mm² có I_{cp} = 41 A → PVC(3x2,5 + 1x1,5)

b. Chọn aptomat tổng

Chọn aptomat tổng 40 A , 3 pha, do Merlin Gerin chế tạo DPNN.

c. Chọn các aptomat nhánh

Các aptomat nhánh chọn giống nhau, mỗi aptomat cấp điện cho 4 bóng.

Dòng qua aptomat (1 pha)

$$I_n = \frac{n \cdot P_d}{U_{đm}} = \frac{4 \cdot 0,3}{0,22} = 5,45 \text{ (A)}$$

Chọn 8 aptomat 1 pha, I_{đm} = 32 A, do Merlin Gerin chế tạo DPNa

d. Chọn dây dẫn từ aptomat nhánh đến cụm 4 bóng đèn

Chọn dây đồng bọc, tiết diện 1,5 mm² → PVC(2x1,5) có I_{cp} = 37 A

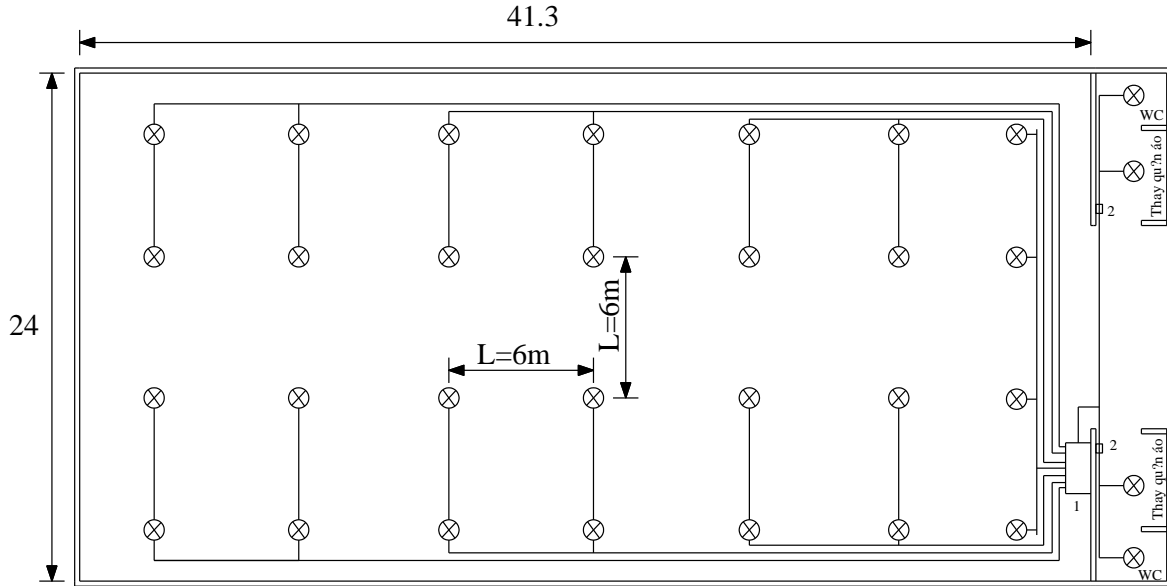
e. Kiểm tra điều kiện chọn dây kết hợp với aptomat

- Kiểm tra cáp PVC(3x2,5 + 1x1,5) hệ số hiệu chỉnh k = 1

$$41A > \frac{1,25 \cdot 40}{1,5} = 33,33A$$

- Kiểm tra dây 1,5 mm²

$$37A > \frac{1,25 \cdot 32}{1,5} = 26,67A$$



Hình 3.2. Sơ đồ mạng điện chiếu sáng khu phản ứng

1. Tủ điện chiếu sáng; 2. Bảng điện nhà thay quần áo và WC

3.3.3. Thiết kế chiếu sáng cho khu cô đặc acid.

Diện tích của khu là $24.28 = 672 \text{ m}^2$.

3.3.3.1. Xác định số lượng, công suất bóng đèn.

Vì là xưởng sản xuất nên ta sử dụng bóng đèn sợi đốt. Chọn độ rọi $E = 30 \text{ lx}$.

Căn cứ vào trần nhà cao $h = 5 \text{ m}$, mặt công tác $h_2 = 0,85 \text{ m}$, độ cao treo đèn cách trần $h_1 = 0,7 \text{ m}$. Vậy độ cao treo đèn $H = h - h_1 - h_2$

$$H = 4,5 - 0,65 - 0,85 = 3,45 \text{ m}$$

Tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134] với đèn sợi đốt, bóng vạng năng có $L/H = 1,8$, từ đây ta xác định được khoảng cách của các đèn là:

$$L = 1,8H = 1,8.3 = 6,21 \text{ m}$$

Căn cứ vào bề rộng của phòng (24m) chọn $L = 6 \text{ m}$.

Đèn sẽ được bố trí làm dãy, cách nhau 6 m, cách tường 3 m tổng cộng 20 bóng, mỗi dãy 5 bóng.

Xác định chỉ số phòng:

$$\varphi \frac{a \cdot b}{H \cdot (a + b)} = \frac{24 \cdot 28}{3,45 \cdot (24 + 28)} \approx 3,7$$

Lấy hệ số phản xạ của tường 50%, của trần là 30% (tra bảng tài liệu [1, trang 324]), tìm được hệ số sử dụng $k_{sd} = 0,46$

Lấy hệ số dự trữ $k = 1,3$ (tra bảng 5.1 tài liệu [1, trang 134]), hệ số tính toán $Z = 1,1$, xác định được quang thông mỗi đèn là :

$$F = \frac{kESZ}{n \cdot k_{sd}} = \frac{1,3 \cdot 30 \cdot 672 \cdot 1,1}{20 \cdot 0,46} = 3133 \text{ lumen}$$

Tra bảng 5.5 tài liệu [1, trang 135] chọn bóng 300W có $F = 4224 \text{ lumen}$

Ngoài chiếu sáng trong phòng sản xuất còn đặt thêm 4 bóng cho 2 phòng thay quần áo và phòng WC. Tổng cộng toàn khu cần:

$$20 \cdot 300 + 4 \cdot 100 = 6,4 \text{ (kW)}$$

3.3.1.2. Thiết kế mạng điện chiếu sáng.

Đặt riêng một tủ chiếu sáng cạnh cửa ra vào lấy điện từ tủ phân phối của phân xưởng. Tủ gồm một aptomat tổng 3 pha và 6 aptomat nhánh 1 pha, mỗi aptomat nhánh cấp điện cho 4 bóng đèn.

a. Chọn cáp từ tủ phân phối tới tủ chiếu sáng

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} = \frac{6,4}{\sqrt{3} \cdot 0,38} = 9,72 \text{ (A)}$$

Chọn cáp đồng hạ áp 4 lõi cách điện PVC do LENS chế tạo, tiết diện 2,5 mm² có $I_{cp} = 41 \text{ A} \rightarrow \text{PVC}(3 \times 2,5 + 1 \times 1,5)$

b. Chọn aptomat tổng

Chọn aptomat tổng 40 A , 3 pha, do Merlin Gerin chế tạo DPNN.

c. Chọn các aptomat nhánh

Các aptomat nhánh chọn giống nhau, mỗi aptomat cấp điện cho 4 bóng. Dòng qua aptomat (1 pha)

$$I_n = \frac{n \cdot P_{\bar{d}}}{U_{\bar{d}m}} = \frac{4 \cdot 0,3}{0,22} = 5,45 \text{ (A)}$$

Chọn 6 aptomat 1 pha, $I_{\bar{d}m} = 32 \text{ A}$, do Merlin Gerin chế tạo DPNa

d. Chọn dây dẫn từ aptomat nhánh đến cụm 4 bóng đèn

Chọn dây đồng bọc, tiết diện $1,5 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{PVC}(2 \times 1,5)$ có $I_{cp} = 37 \text{ A}$

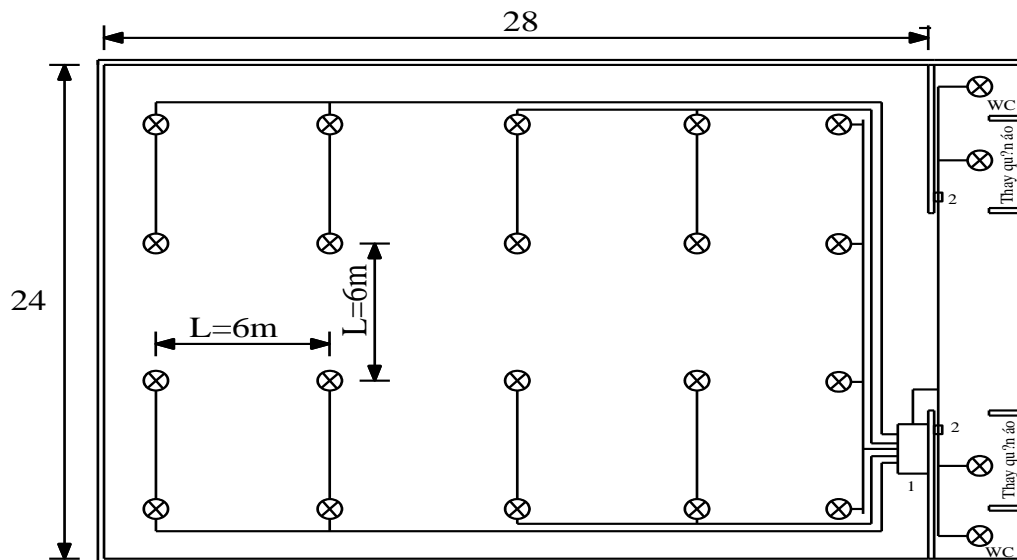
e. Kiểm tra điều kiện chọn dây kết hợp với aptomat

- Kiểm tra cáp PVC($3 \times 2,5 + 1 \times 1,5$) hệ số hiệu chỉnh $k = 1$

$$41 \text{ A} > \frac{1,25 \cdot 40}{1,5} = 33,33 \text{ A}$$

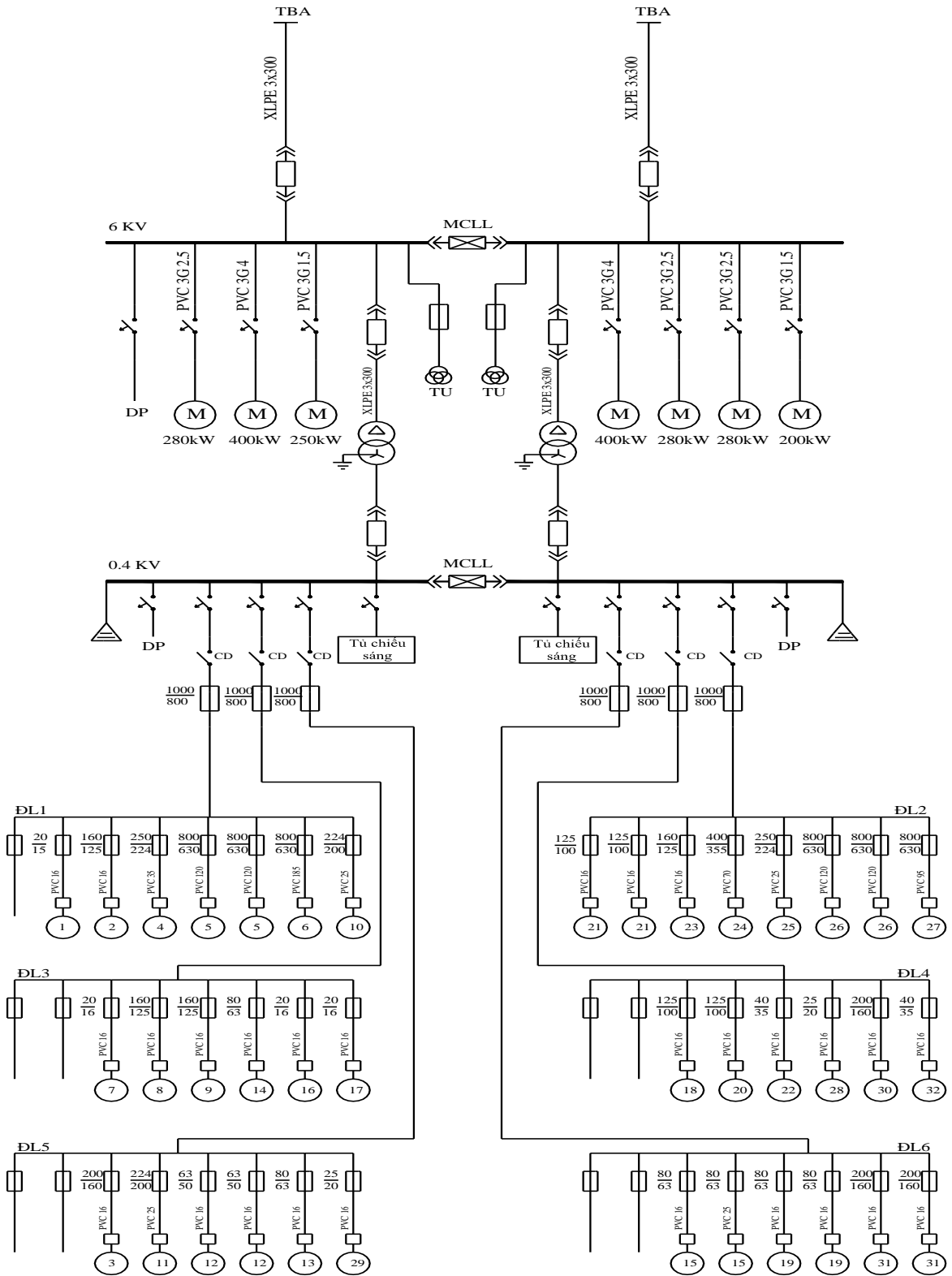
- Kiểm tra dây $1,5 \text{ mm}^2$

$$37 \text{ A} > \frac{1,25 \cdot 32}{1,5} = 26,67 \text{ A}$$



Hình 3.3. Sơ đồ mạng điện chiếu sáng khu cô đặc acid.

1. Tủ chiếu sáng; 2. Bảng điện nhà thay quần áo và WC



Hình 3.4. Sơ đồ đi dây mạng điện hạ áp phân xưởng.

KẾT LUẬN

Sau 12 tuần thực hiện đề tài "**Tính toán và lựa chọn thiết bị điện hạ áp cho phân xưởng Acid Photphoric của công ty DAP thuộc khu công nghiệp Đình Vũ**" dưới sự hướng dẫn tận tình của cô giáo Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý và sự nỗ lực của bản thân đến nay em đã hoàn thành đồ án của mình với nội dung như sau:

- * Thống kê phụ tải và tính toán phụ tải của phân xưởng.
- * Lựa chọn dung lượng và số lượng máy biến áp.
- * Tính chọn cáp hạ áp và các thiết bị bảo vệ.

Qua đó em đã thấy được rằng chất lượng điện năng góp phần quyết định tới chất lượng và giá thành sản phẩm được sản xuất ra của nhà máy. Chính vì vậy việc thiết kế cấp điện cho xí nghiệp công nghiệp nhằm đảm bảo độ tin cậy và nâng cao chất lượng điện năng được đặt lên hàng đầu. Một phương án cấp điện tối ưu là phải đảm bảo cả về kỹ thuật và mặt kinh tế và để đạt được điều đó người thiết kế cần phải tuân theo các quy trình, quy phạm để đảm bảo độ tin cậy cũng như an toàn khi sử dụng.

Cuối cùng em xin cảm ơn đến các thầy cô trong Khoa Điện - Điện Tử đặc biệt là cô giáo Thạc Sĩ Đỗ Thị Hồng Lý đã hướng dẫn tận tình em rất nhiều trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp vừa qua.

Em xin trân trọng cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Hồng Quang – Vũ Văn Tâm (2001), *Thiết kế cấp điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
2. Nguyễn Công Hiền – Nguyễn Mạch Hoạch (2001), *Hệ thống cung cấp điện xí nghiệp công nghiệp, đô thị và nhà cao tầng*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
3. Nguyễn Xuân Phú – Nguyễn Công Hiền – Nguyễn Bội Khuê (1998), *Cung cấp điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
4. Ngô Hồng Quang (2002), *Sổ tay lựa chọn và tra cứu thiết bị điện từ 0,4 đến 500 kV*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
5. Lê Thành Bắc (2001), *Giáo trình thiết bị điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
6. PGS TSKH Thân Ngọc Hoàn (2005), *Máy điện*, Nhà xuất bản xây dựng.
7. Patrick Van deplanque – Người dịch: Lê Văn Doanh – Đặng Văn Đào (2002), *Kỹ thuật chiếu sáng*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.