

## Đề tài

**“Thiết kế nhà máy chế biến sữa sử dụng  
nguyên liệu từ sữa bột”**

## Lời Mở đầu

Sữa là nguồn dinh dưỡng hoàn hảo, nó chứa đầy đủ các thành phần dinh dưỡng Pr, L, G, các vitamin và khoáng chất, canxi cần thiết cho cơ thể người, và chúng ở dạng cân đối và dễ hấp thụ bởi cơ thể, có thể nói sữa là một thực phẩm tốt hơn bất kỳ thực phẩm nào: Protêin trong sữa có khoảng 20 loại amino axit khác nhau trong đó có 8 loại amino axit cần thiết cho người lớn và 9 amino axit không thay thế cho trẻ con, các loại amino axit này cơ thể không tự tổng hợp được mà phải lấy từ thức ăn hàng ngày để cơ thể phát triển và bảo vệ da tóc

Vì vậy để có cuộc sống chất lượng cao, hàng ngày mỗi chúng ta đều phải dùng sữa để cung cấp năng lượng và các vitamin khoáng chất có lợi cho sức khỏe.

Sữa tươi hiện nay ở nước ta còn quá ít nên việc sử dụng sữa bột là rất cần thiết để có thể cung cấp đủ lượng, đủ chất. Hơn thế việc nhập khẩu sữa bột nguyên liệu là rất thuận tiện với giá thành không cao là 40.000đồng/kg sữa bột, trong khi đó sữa thành phẩm nhập ngoại rất đắt.

Hiện nay mức thu nhập bình quân ở nước ta đã tăng lên đáng kể, số người giàu ngày càng nhiều ở cả thành thị và nông thôn. Trình độ nhận thức của người dân ngày càng cao, họ đã có những hiểu biết và đề cao giá trị dinh dưỡng của sữa đặc biệt cho trẻ nhỏ và người già.vì vậy nhu cầu là rất lớn mà khả năng cung cấp còn hạn chế

Từ những điều trên cho thấy không thể không mở rộng xây dựng thêm nhà máy sữa để chế biến sữa tươi và sữa bột cho sản xuất dinh dưỡng cung cấp với đa dạng các sản phẩm phù hợp từng người theo độ tuổi và sở thích để

không chỉ đáp ứng nhu cầu trong nước mà còn hướng tới thị trường nước ngoài.

Tuy nhiên để đáp ứng mức tiêu thụ cao thì việc chế biến sữa bột là cần thiết, bên cạnh đó cần phải đầu tư phát triển chăn nuôi bò sữa hướng tới sử dụng đa phần sữa tươi điều này đòi hỏi ngành công nghiệp sản xuất sữa phát triển và cần được được quan tâm hơn.

Cũng bởi những điều trên mà việc em được giao đề tài tốt nghiệp này là không thừa. đề tài của em là: thiết kế nhà máy chế biến sữa sử dụng nguyên liệu từ sữa bột với các loại sản phẩm sau:

1. Sữa tiệt trùng có đường : 80 tấn / ngày.
2. Sữa chua ăn : 20 tấn / ngày.
3. Sữa đặc có đường : 250.000 hộp / ngày ( đóng hộp số 7 ).

# **Phần I**

## **Lập luận kinh tế - kỹ thuật**

Tình hình kinh tế nước ta hiện nay với sự mở cửa, giao thương, hợp tác làm ăn với các nước ngoài. Vì vậy tốc độ tăng trưởng kinh tế ngày càng gia tăng. Năm 2006 là 8,2 %, đời sống nhân dân cũng tăng cao đáng kể, người dân họ có hiểu biết về giá trị dinh dưỡng của sữa, họ có nhu cầu cao không còn là ăn no, ngon mà phải đủ chất. Để nâng cao chất lượng cuộc sống hàng ngày rất cần đến sữa không chỉ cho trẻ nhỏ, người già mà mọi người đều có nhu cầu. Với mức tiêu thụ đó, hiện nay khả năng cung cấp còn chưa đủ, chúng ta vẫn phải nhập ngoại sữa với giá thành rất cao. Trong khi sữa nguyên liệu rẻ hơn rất nhiều chỉ với giá 4.000 đồng/ kg sữa bột. Vậy thì tại sao chúng ta không xây dựng thêm các nhà máy chế biến sữa để tạo ra nhiều chủng loại các sản phẩm sữa có giá trị dinh dưỡng cao như: Sữa UHT, sữa chua ăn, sữa đặc có đường... Các sản phẩm này chất lượng sẽ không thua kém mà giá thành lại phù hợp với túi tiền của đa số người dân nước ta.

Hiện nay số kỹ sư thực phẩm ra trường ngày càng nhiều, trong khi các nhà máy chế biến sữa còn hạn chế. Việc xây dựng nhà máy chế biến sữa là cần thiết để phục vụ nhu cầu ngày càng cao trong nước, đồng thời giải quyết công ăn việc làm cho người lao động, giảm tình trạng thất nghiệp và các tệ nạn xã hội. Mà việc tiêu thụ sữa lại rất thuận lợi.

Nguồn nguyên liệu: dù chúng ta có nguồn sữa tươi còn hạn chế, nhưng việc nhập sữa bột nguyên liệu là rất thuận lợi: dễ nhập do cơ chế thị trường, phương tiện giao thông thuận tiện. Việc bảo quản sữa bột cũng đơn giản và có thể kéo dài 2 – 3 năm và sử dụng thuận tiện, chất lượng ổn định.

Địa điểm nhập là: Mỹ, Newzeland chuyên cung cấp sữa bột có chất lượng cao, ổn định và giá cả hợp lý.

Từ tình hình chăn nuôi phát triển đàn bò sữa để thu nhận sữa cùng với việc sản xuất chế biến và tiêu thụ các sản phẩm sữa ở nước ta cho thấy việc thiết kế 1 nhà máy chế biến sữa từ sữa bột là rất cần thiết để giải quyết các yêu cầu trước mắt.

Vậy vấn đề là làm sao để xây dựng được 1 nhà máy đạt hiệu quả kinh tế cao nhất. Nhà máy xây dựng cần đảm bảo được các chỉ tiêu kinh tế như sau:

- Giá thành công xưởng thấp nhất.
- Lợi nhuận nhiều nhất.
- Năng suất nhà máy cao nhất
- Chi phí vận tải ít nhất.
- Dự trữ nguyên liệu và lưu kho sản phẩm hợp lý nhất.
- Tiêu hao năng lượng ít nhất
- Nhà máy hoạt động ổn định nhất

Để đạt được các chỉ tiêu kinh tế thì yếu tố lựa chọn địa điểm là quan trọng, sao cho hợp lý. Qua nghiên cứu và khảo sát em chọn địa điểm nhà máy ở khu công nghiệp Tiên Sơn thuộc huyện Từ Sơn tỉnh Bắc Ninh.

**I.1. Đặc điểm tự nhiên của vị trí xây dựng nhà máy.**

Địa điểm nhà máy nằm trên khu đất bằng phẳng rộng trên 10 ha cách Hà Nội khoảng 20 m. Độ dốc của đất là 1%, Mực nước ngầm thấp, cường độ chịu lực của đất  $1 \div 2 \text{ kg/cm}^3$  thuận lợi cho việc xây dựng nhà máy công nghiệp.

\* Điều kiện tự nhiên:

- Khí hậu: Nhà máy nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa

+ Nhiệt độ không khí: Nhiệt độ trung bình năm  $23,5^{\circ}\text{C}$

Nhiệt độ trung bình năm cao nhất  $27^{\circ}\text{C}$

Nhiệt độ trung bình năm thấp nhất  $20,9^{\circ}\text{C}$

Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối tháng 5/1986 là  $42,8^{\circ}\text{C}$

Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối là tháng 1/ 1956 là  $2,7^{\circ}\text{C}$

Nhiệt độ trung bình tháng:

| Tháng            | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $T_{tb}^{\circ}$ | 16,4 | 17,0 | 20,2 | 23,7 | 27,3 | 28,8 | 28,9 | 28,2 | 27,2 | 24,6 | 21,4 | 18.2 |

Độ ẩm không khí:

+Độ ẩm tương đối trung bình tháng:

| Tháng        | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $w_{tb}(\%)$ | 83 | 85 | 87 | 87 | 84 | 83 | 84 | 86 | 85 | 82 | 81 | 81 |

Nhìn chung độ ẩm tương đối là cao, trung bình là 84 %, thường các tháng mưa nhiều thì độ ẩm cao.

+Bức xạ mặt trời: Bức xạ tổng cộng trung bình năm là  $122,8 \text{ kcal/cm}^2$ .

+Lượng mưa:

| Tháng            | 1    | 2    | 3    | 4    | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11   | 12 |
|------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----|
| LMtb-<br>(mm/th) | 18,6 | 26,2 | 43,8 | 90,1 | 188,5 | 239,9 | 288,2 | 318,0 | 265,4 | 130,7 | 43,5 | 23 |

+ Lượng nước bốc hơi: trung bình năm: 989 mm/năm

| Tháng            | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7     | 8    | 9    | 10   | 11   | 12 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|----|
| BHtb-<br>(mm/th) | 59,7 | 71,4 | 56,9 | 62,5 | 98,6 | 97,6 | 100,6 | 84,1 | 84,4 | 95,6 | 89,8 | 85 |

Tháng bốc hơi cao nhất là tháng 7, thấp nhất là tháng 3

+Gió và hướng gió: Có 2 hướng chủ đạo trong năm là gió Đông Bắc thổi vào mùa đông và gió Đông Nam thổi vào mùa hè, ngoài ra mùa hè còn có gió nóng thổi theo hướng Tây Nam.

Tốc độ gió trung bình là 2 m/s.

Tốc độ gió trung bình tháng:

| Tháng                | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| V <sub>tb(m/s)</sub> | 1,5 | 2,4 | 2,3 | 2,5 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 2,0 |

Tốc độ gió mạnh nhất trong năm có thể đạt tới 31m/s



**I.2. Khả năng cung cấp nguyên liệu.**

Để nhà máy sản xuất ổn định, thì nguyên liệu phải ổn định, nguyên liệu chủ yếu là sữa bột gầy và dầu bơ được nhập ngoại qua cảng Hải Phòng sau đó chở bằng ô tô về nhà máy.

Trong tương lai có thể mua sữa tươi từ trại bò Phù Đổng hoặc các hộ chăn nuôi ở gần Hà Nội.

**I.3. Nguồn cấp điện.**

Điện được lấy từ nguồn dây cao thế 35 kv của khu công nghiệp, qua trạm biến áp của nhà máy chuyển về 220/380 V. Để đảm bảo ổn định ta có thể có máy phát dự phòng.

**I.4. Cung cấp nước.**

Nước trong nhà máy thực phẩm là rất quan trọng, và tùy từng mục đích sử dụng mà cấp nước yêu cầu khác nhau và có xử lý thích hợp. Các chỉ số về VSV phải tuân thủ theo yêu cầu sản xuất.

Nhà máy có giếng khoan và có trạm xử lý nước.

**I.5. Cung cấp hơi nước.**

Hơi được sử dụng rất nhiều vào các mục đích khác nhau, thông thường áp suất hơi là 3 at, một số trường hợp lên đến 6 at. Lò hơi sử dụng dầu FO làm nhiên liệu đốt.

**I.6. Cung cấp nhiên liệu.**

Dùng dầu FO được cấp từ công ty xăng dầu petrolimex. Dùng FO giảm bụi, ô nhiễm môi trường hơn dùng than.

**I.7. Thoát nước.**

Việc thoát nước là rất cần thiết, nước thải nhà máy chứa nhiều chất hữu cơ, cần xử lý trước khi thải ra môi trường. Dùng phương pháp vi sinh để xử lý, xung quanh nhà máy có hệ thống cống rãnh.

#### I.8. Giao thông.

Trong khu công nghiệp có mạng lưới giao thông thuận tiện cho việc đi lại, vận chuyển nguyên liệu và sản phẩm.

Từ khu công nghiệp đi lại đến cảng Hải Phòng có đường rộng đẹp dễ dàng vận chuyển, Bắc Ninh có hệ thống cơ sở hạ tầng tốt vì vậy rất thuận lợi.

Hệ thống giao thông thuận lợi.

#### I.9. Sự hợp tác hóa.

Khu công nghiệp sẵn có nhiều nhà máy với nhiều ngành nghề, Bắc Ninh là vùng có kinh tế khá phát triển nhiều ngành nghề và cách Hà Nội không xa, Hà Nội là trung tâm đô thị văn hóa công nghiệp lớn, nên việc hợp tác hóa với các cơ quan xí nghiệp khác về các mặt cung cấp thông tin, thiết bị, nguyên vật liệu, nhân lực, bán sản phẩm là thuận lợi

#### I.10. Cung cấp nhân lực

Bắc Ninh là 1 tỉnh có kinh tế phát triển, có nhiều ngành nghề là nơi hội tụ nơi làm ăn của nhiều nơi khác, có đầy đủ các phương tiện thuận lợi cho đi lại, giao tiếp nên việc tuyển chọn nhân lực là thuận lợi và gần Hà Nội vì vậy tuyển chọn kỹ sư cũng dễ dàng.

#### I.11. Thị trường tiêu thụ sản phẩm.

Trong khu công nghiệp có số lượng người đông, có thể bán cho các nhà máy khác để làm đồ ăn thêm cho công nhân.

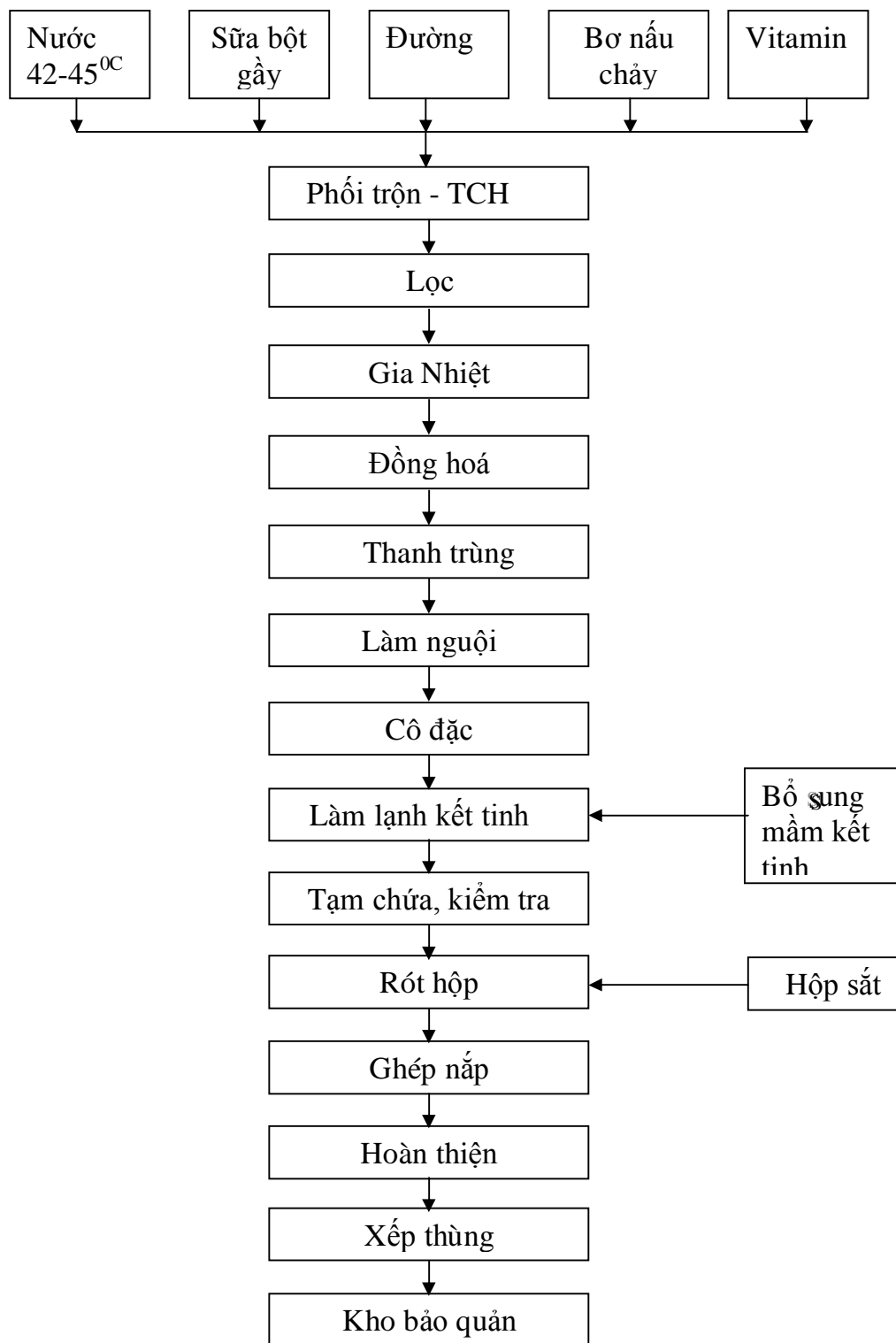
Bắc Ninh có kinh tế phát triển, đời sống cao, đông dân, có cả khách du lịch, khách buôn bán. Sản phẩm còn tiêu thụ ở các vùng lân cận khác như Bắc Giang, Hải Dương, Hưng yên, Hà Nội... Ngoài ra còn hình thành mạng lưới

phân phối sản phẩm trên toàn quốc. Quảng cáo các sản phẩm trên các phương tiện thông tin đại chúng: Tivi, đài, báo, mạng. Tổ chức các chương trình sữa học đường, các đợt khuyến mại nhằm quảng bá sản phẩm.

## **Phần II**

### **Quy trình công nghệ**

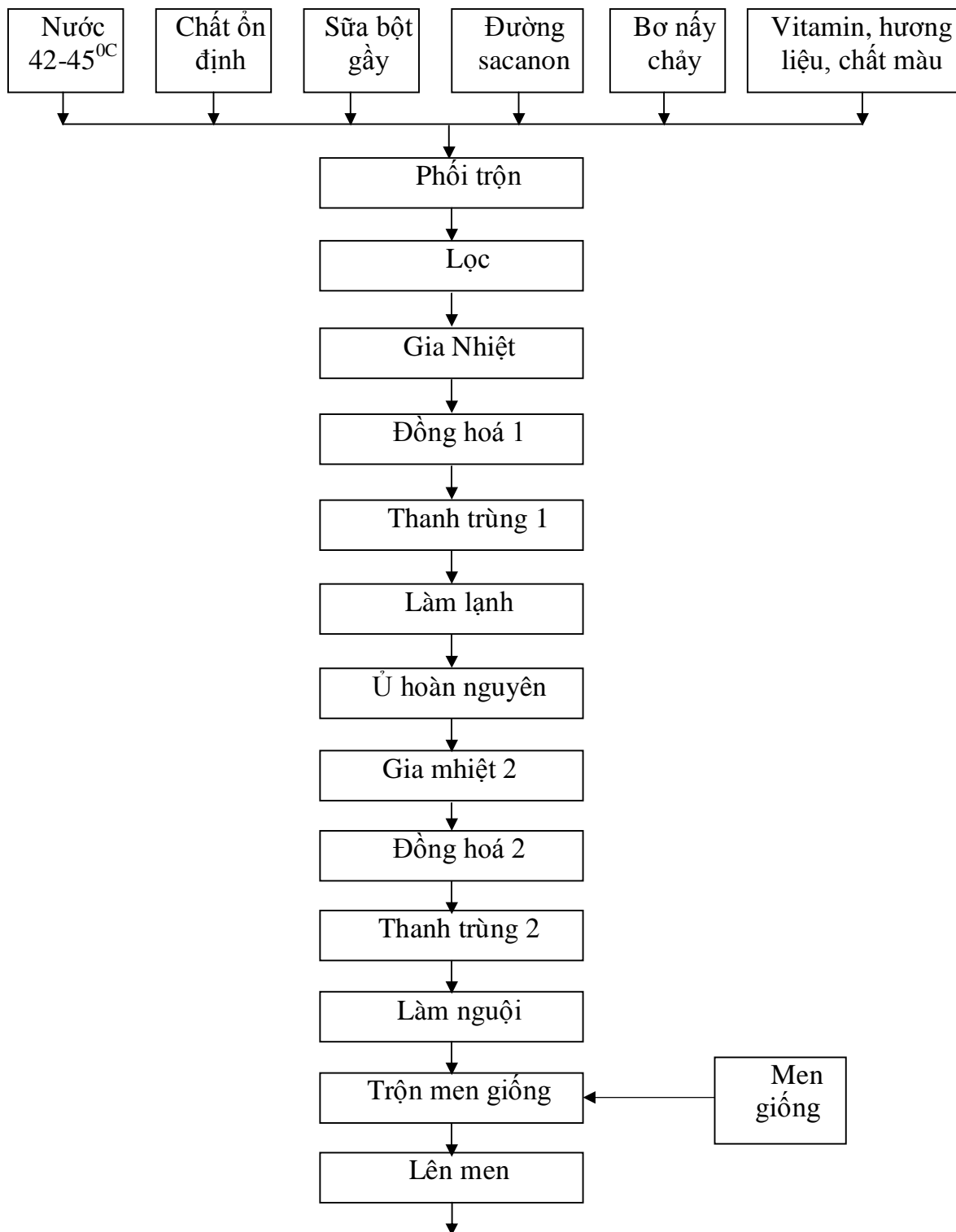
**II.1. Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất sữa cô đặc có đường.**

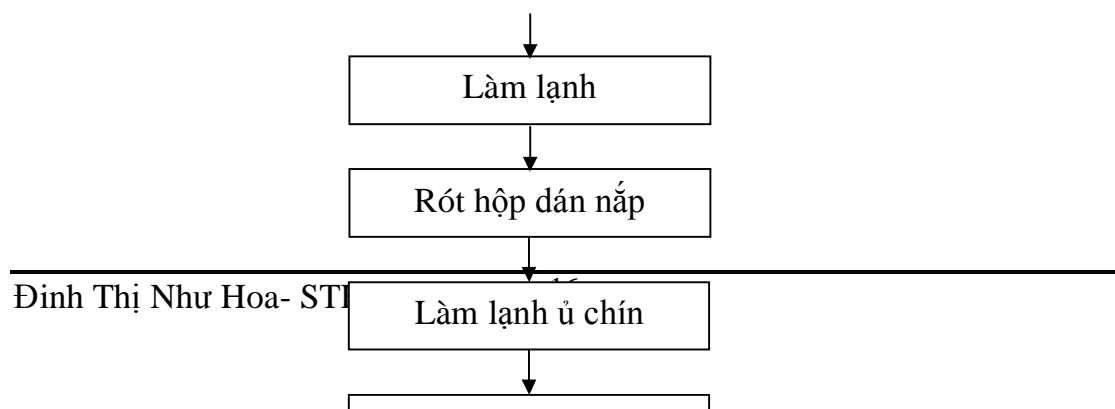


...

## II.2. Quy trình công nghệ sản xuất Sữa chua Yoghurt

### Sơ đồ công nghệ

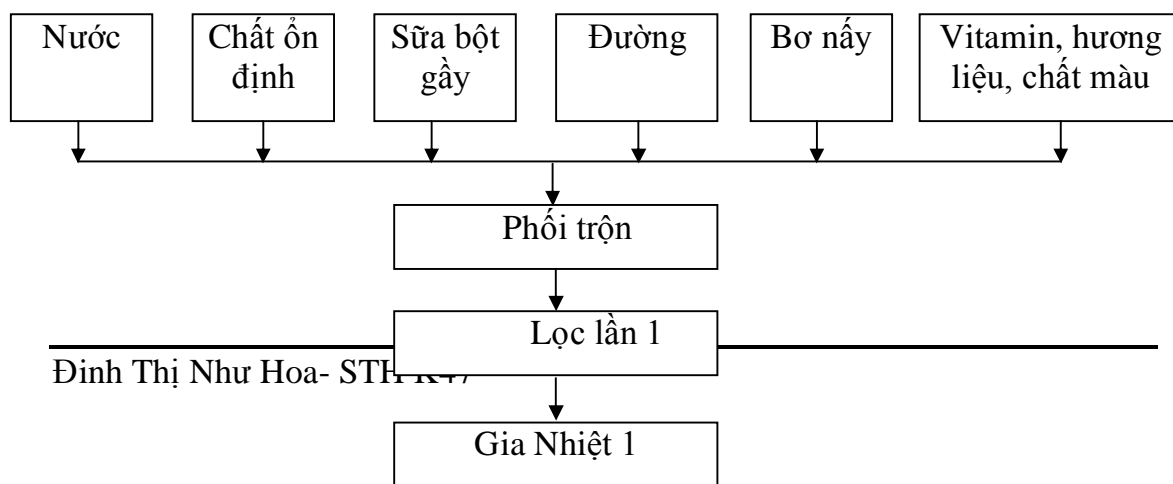




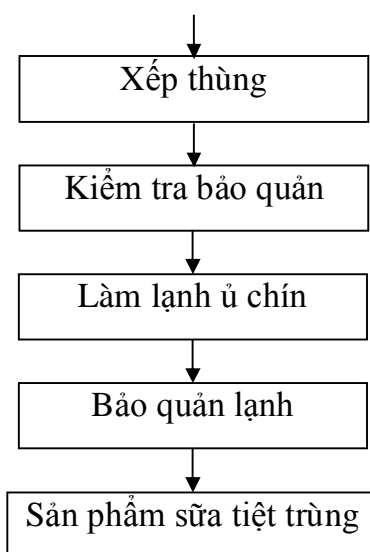




### II.3. Sơ đồ công nghệ sản xuất sữa tiệt trùng.







## **II.4.Thuyết minh quy trình công nghệ.**

### ***II.4.1.Yêu cầu về nguyên liệu:***

1. Tiêu chuẩn sữa bột gầy ( SMP ): Sữa bột là sản phẩm được sản xuất từ sữa tươi bằng phương pháp sấy để tách gần như hoàn toàn nước(độ ẩm 4 %).

- Sữa bột có 2 loại: sữa bột gầy và sữa bột béo, trong sản xuất sữa bột gầy được sử dụng rộng rãi.

- Sử dụng sữa bột có ưu điểm:

- + Chủ động trong sản xuất.

- + bổ sung nguyên liệu do sữa tươi còn hạn chế (< 15 %).

- + Giảm giá thành sản phẩm.

• Yêu cầu của sữa bột:

| STT      | Các chỉ tiêu | Các thông số              | Tiêu chuẩn   |
|----------|--------------|---------------------------|--|
| <b>1</b> | Cảm quan     | Màu sắc                   | Màu kem nhạt, đồng đều   |
|          |              | Mùi vị                    | Mùi thơm tự nhiên, ngọt mát  |
|          |              | Trạng thái                | Hạt nhỏ, mịn, không vón cục, không nhiễm tạp trùng, không lẫn tạp chất |
| <b>2</b> | Hoá lý       | Hàm lượng chất béo        | 1 %  |
|          |              | Độ hòa tan cao            | 97 ÷ 99,5 %  |
|          |              | Độ ẩm                     | 3,5 %  |
|          |              | PH sữa hoàn nguyên        | 6,6 ÷ 6,7  |
|          |              | Độ Axit                   | 16 ÷ 19 <sup>0</sup> T   |
|          |              | Hàm lượng Pb              | ≤ 0,5 mg/kg  |
|          |              | Hàm lượng As              | ≤ 0,5 mg/kg  |
| <b>3</b> | Vi sinh vật  | VSV tổng số               | <26.000 khuẩn lạc/1g sữa bột   |
|          |              | Coliform, E.coli          | Không có   |
|          |              | Samonella, staphylococcus | Không có   |
|          |              | Afltoxin                  | Không có   |

|   |  |   |          |
|---|--|---|----------|
|   |  | Nấm men và nấm mốc  | Không có |
| 4 |  | Đóng trong bao bì kín 25kg/bao, bao có khả năng chống thấm cao. Trong điều kiện bao gói tốt, kho kín có độ ẩm 70 ÷ 75%, nhiệt độ 10 <sup>0C</sup> thì có thể bảo quản được 3 năm. |          |

## 2. Dầu bơ.

✦ Được sản xuất từ mỡ sữa và có nhiều loại. Sử dụng trong chế biến sữa để tiêu chuẩn hóa hàm lượng chất béo đạt yêu cầu

+ Có 2 loại hay sử dụng: dầu bơ 99,5 % chất béo và Chất béo sữa nguyên chất( AMF 99,9% chất béo)

+ Yêu cầu của dầu bơ:

| STT | Các chỉ tiêu | Các thông số   | Tiêu chuẩn                    |
|-----|--------------|--|-------------------------------|
| 1   | Cảm quan     | Màu  | Vàng sáng                     |
|     |              | Mùi  | Mùi thơm đặc trưng của bơ sữa |
|     |              | Trạng thái   | Dạng sệt                      |
| 2   | hóa lý       | Hàm lượng chất béo   | > 99,5%                       |
|     |              | Chỉ số peroxit   | ≤ 1 %                         |
|     |              | Độ chua  | ≤ 6 <sup>0</sup> T            |
|     |              | Độ ôi khét   | Âm tính                       |
|     |              | Chỉ số iod   | 40                            |
|     |              | Hàm lượng Pb   | <0,1 mg/kg                    |
|     |              | Hàm lượng As   | < 0,1 mg/kg                   |
| 3   | Vi sinh      | VSV tổng số  | <50.000                       |
|     |              | Samonella. Aureus  | 0                             |
|     |              | Coliform   | 0                             |
| 4   | Bảo quản     | AMF thường đóng thùng 200lit, được nạp khí nitơ ngăn chặn sự oxi hóa dầu mỡ. Có thể bảo quản lâu dài ở 4 <sup>0C</sup> . Ở nhiệt độ thường có dạng sệt .ở nhiệt độ 36 <sup>0C</sup> có dạng lỏng dự dụng trong 6 ÷ 12 tháng. |                               |



## 3. Đường,

| STT | Các chỉ tiêu | Các thông số                     | Tiêu chuẩn   |
|-----|--------------|----------------------------------|--|
| 1   | Cảm quan     | Màu                              | Trắng sáng   |
|     |              | Vị                               | Ngọt đặc trưng, không mùi vị lạ                                    |
|     |              | Trạng thái                       | Các hạt tinh thể đường đồng đều, không vón cục, không lẫn tạp chất |
| 2   | Hóa lý       | Hàm lượng đường Saccharose       | >99,7 %  |
|     |              | Hàm lượng tro                    | ≤ 0,03   |
|     |              | Hàm lượng ẩm                     | ≤ 0,05   |
|     |              | Tạp chất                         | ≤ 2ppm   |
|     |              | Đường khử                        | <0,08 %  |
|     |              | Màu( 420 nm )                    | Tối đa 0,04 %  |
|     |              | Hàm lượng kim loại nặng Pb       | ≤ 5ppm   |
| 3   | Vi sinh      | Tổng số VSV                      | <200 tế bào/ 10 g  |
|     |              | Nấm mốc                          | <10 Tế bào/ 10 g   |
|     |              | Men                              | <10 Tế bào/ 10 g   |
| 4   | Bảo quản     | Đóng bao 50 Kg/bao, bao bì 2 lớp |  |

#### 4. Đường lactose (đường sữa).

Hầu hết là đường alpha lactoza

##### a. Chỉ tiêu cảm quan.

-Màu trắng ngà

-Mùi vị : hơi ngọt, không có mùi vị lạ.

-Trạng thái: mịn, đồng nhất, không vón cục, không lẫn tạp chất lạ

##### b. Chỉ tiêu hóa lý.

-Độ ẩm < 0,4 %.

-Hàm lượng tro  $\leq 1$  %.

-Đường sữa > 98 %

-Các loại đường khác  $\leq 50$  mg/kg.

-Hàm lượng axit  $\leq 0,4\%$ .

-Chỉ số hòa tan 1,25 mg/ 100 ml.

-Kích thước tinh thể:

94% tinh thể  $\leq 10\mu\text{m}$  .

6% tinh thể từ 10 ÷ 25  $\mu\text{m}$ .

#### 4. Tiêu chuẩn về men giống:

- Chủng sử dụng là: Streptococcus thermophilus và Lactobacillus bulgaricus. Với tỉ lệ tốt nhất là 1:1
- Men giống túi được đóng thành túi, bao bì 3 lớp

- Điều kiện bảo quản:  $< - 18^{\circ}\text{C}$  sử dụng tối đa được 24 tháng, còn ở  $5^{\circ}\text{C}$  Sử dụng tối đa trong 6 tuần. Men nhập được bảo quản lạnh  $< 5^{\circ}\text{C}$  và phải còn ít nhất 2/3 hạn sử dụng.

5. Phụ gia: hương liệu, chất màu, chất ổn định, nhũ hóa: chúng phải là loại hòa tan nhanh và hoàn toàn ổn định trong suốt quá trình chế biến.

6. Nước.

- Là thành phần quan trọng trong sản xuất các sản phẩm sữa và phải đạt tính chất như nước uống tinh khiết

- Các chỉ tiêu: + Cảm quan: Không màu, không mùi vị

+Chỉ tiêu hoá lý: Độ cứng  $\leq 70$  mg/l

lượng clo dư  $\leq 0,3$  mg /l

Sắt :  $\leq 0,1$  mg /l

Ammonia  $\leq 0,5$  mg/l

Axit cacbonic ăn mòn : không có

hàm lượng  $\text{CaC}_3 < 100$  mg /l

Lượng đồng  $\leq 0,05$  mg /l

+Chỉ tiêu vi sinh: Nước không chứa vi khuẩn gây bệnh

Tổng số vi khuẩn hiếu khí  $\leq$   
1000CFU/ml

Coliform  $\leq 1/100\text{ml}$

7.Các chỉ tiêu khác:

- Giấy Tetra Pak:

Cảm quan: Trạng thái, Màu sắc, qui cách:

Sạch, không xước trên bề mặt, màu sắc, đường nét in rõ, đúng thiết kế, container còn nguyên kẹp chì, cuộn giấy bọc kín bằng nilon và xếp trên pallet.

- Strip:

Cảm quan:Trạng thái, Màu sắc, qui cách:

Sạch, bao bì còn nguyên kẹp chì, các cuộn strip bọc kín bằng nilon ở trong thùng cattong và xếp trên pallet.

- Thùng cattong :Trạng thái, Màu sắc, qui cách:

Mặt giấy màu sáng bóng, mịn, có lớp chống ẩm mốc, màu sắc đồng nhất trong cùng một lô, in rõ nét và đúng loại sản phẩm

Kích thước : Đo bằng thước dây,Theo TC-KT-82

- Vách ngăn:Trạng thái, Màu sắc, qui cách:

Cứng, không gãy gập, 5 lớp (thùng Pino), 3 lớp (thùng Wedge), chất liệu giấy cùng với thùng cattong

Kích thước: Đo bằng thước,Theo TC-KT-80

- ống hút: Trạng thái, Màu sắc, qui cách:

Sạch, thẳng, không bị gãy, từng ống bọc đóng riêng trong màng túi PP kín (áp dụng cho ống cong), ống xếp thành dãy đều không bị rối, màu trắng

- Màng co SP Brik: Trạng thái, Màu sắc, qui cách:

Cuộn nguyên đai, nguyên kiện, có dán đầy đủ nhãn mác (ghi Nhà SX, ngày SX), không bị nhăn, không xước, không đứt đoạn, tráng mỏng đều trong toàn cuộn. chất PE trong,R=241-242 cm, Khối lượng 90-105g /10m

- Màng co SP Wedge: Trạng thái, Màu sắc, qui cách:

Dạng tấm mỏng, đều, hình chữ nhật, không rách, không xóc, chất PVC trong, dài  $=380 \pm 3$  (mm), R=  $260 \pm 3$ (mm), định lượng 150-155 tở/0.5kg

- Keo dán ống hút:

Trạng thái, Màu sắc, qui cách:Keo dạng hạt, không lẫn tạp chất, màu trắng hoặc trắng ngà, đồng nhất, không tan trong nước,

Qui cách:Kiểm tra các thông tin trên bao bì, có thể cân kiểm tra xác suất 20kg/bao

#### ***II.4.2. Yêu cầu về thiết bị sản xuất:***

-Các thiết bị phải gọn nhẹ, cấu tạo đơn giản,dễ vận hành, sửa chữa và thay thế, an toàn đối với người.

- Có hệ số sử dụng cao.

- Bề mặt tiếp xúc với sản phẩm đảm bảo sạch về mặt hóa học và vi sinh

- Các thiết bị phải được chạy rửa(CIP) trước khi sản xuất không quá 24h

#### **II.5. Thuyết minh quy trình công nghệ sản xuất sữa cô đặc có đường.**

+Sữa cô đặc có đường: 73,5 ÷ 74% chất khô trong đó 44% đường, 30 % chất khô của sữa (nhỏ nhất 8% chất béo)và 26% nước.

+Sữa cô đặc được sử dụng rộng rãi: chiếm 49 % tổng sản lượng sữa có ở Việt Nam, do có giá trị dinh dưỡng cao, thời gian bảo quản dài, tiện sử dụng có thể ăn trực tiếp hoặc pha với đồ uống khác hoặc sử dụng trong các ngành công nghệ khác

1. Nguyên liệu. Gồm có Sữa bột gầy, dầu bơ, đường, nước. Trước khi đem đi phối trộn nguyên liệu được vệ sinh bao bì và nhân viên QA kiểm tra chất lượng và lấy đúng đủ số lượng cần sử dụng theo công thức phối chế

## 2. Phối trộn – TCH .

+ Nguyên liệu sau khi đã được kiểm tra và cân đủ lượng sữa, nước có nhiệt độ  $45 \div 50^{\circ}\text{C}$ , đem đi phối trộn thu được dịch sữa tiếp đó đem đi tiêu chuẩn hóa để đạt độ khô 71% và hàm lượng chất béo 8,5%

+ Tỷ lệ phối trộn (%) của các nguyên liệu trong sản xuất sữa cô đặc có đường:

| Nguyên liệu | Tỷ lệ phối trộn (%) |
|-------------|---------------------|
| Sữa bột gầy | 20,8                |
| Đường       | 42,5                |
| Bơ nấu chảy | 8,7                 |
| Nước        | 28 – 30             |

+ Tiêu chuẩn hóa có thể bằng cách trộn đều bơ với sữa bột gầy cũng có thể TCH bằng máy li tâm tiêu chuẩn hóa tự động.

Vì sản xuất sữa đặc từ sữa bột gầy pha lại có bổ sung dầu bơ, nên khâu phối trộn cực kỳ quan trọng. Các nguyên liệu phải được phối trộn theo đúng trình tự nhất và đảm bảo đúng tỷ lệ để đạt yêu cầu công nghệ.

Đầu tiên nước được định lượng theo tính toán cho mỗi mẻ phối trộn, và được gia nhiệt lên đến  $42 \div 45^{\circ}\text{C}$ . Ở nhiệt độ này sữa bột hoà tan tốt nhất. Nước sau khi gia nhiệt được bơm vào bồn phối trộn.

Sữa bột gầy đựng trong các bao, đổ ra sang để loại bỏ tạp chất, các cục vón. Lượng sữa đủ cho 1 mẻ phối trộn, nhờ hệ thống nén thổi khí vào bồn phối trộn ở áp suất khoảng 0,6 bar. Trước khi sữa vào bồn phối trộn thì qua 1 chi tiết chữ T ở đó sữa gặp nước đã gia nhiệt, Sữa và nước được trộn lẫn với nhau và được đẩy vào bồn phối trộn. Thời gian trộn sữa bột khoảng  $35 \div 40$  phút.

Sau đó nâng nhiệt độ sữa lên đến  $55 \div 65^{\circ}\text{C}$ , rồi trộn đường vào dịch sữa. Đường RE cũng được tính toán hợp lý, đưa vào sàng tách tạp chất sau đó dùng máy nén thổi khí thổi đường trực tiếp vào bồn phối trộn, thời gian đồ đường là  $20 \div 45$  phút. Sữa, bột, đường hòa tan đều vào trong nước. Ở giai đoạn này đường thu nhiệt nên cần cấp thêm nhiệt để dịch sữa đạt được khoảng  $60^{\circ}\text{C}$ . Quá trình cấp thêm nhiệt này được điều chỉnh tự động bằng van điện từ điều chỉnh lượng hơi nước cấp vào. Cuối cùng là quá trình trộn bơ vào dịch sữa. Bơ được đun nóng chảy ở nhiệt độ khoảng  $60 \div 70^{\circ}\text{C}$  và được bơm vào bồn phối trộn. Tỷ lệ phối trộn chất béo cũng phải được tính toán. Song song quá trình trộn bơ có thể bổ sung thêm vitamin, các loại vitamin tan trong chất béo như VTM A, D, E được trộn vào trong dầu bơ còn các loại VTM khác có thể đổ trực tiếp vào dịch sữa sau đó trộn đều khoảng  $10 \div 15$  phút.

Sau phối trộn độ khô của dịch sữa phải đạt độ khô 71%. Sau đó dịch sữa được bơm qua bồn trung gian để giải phóng bồn trộn đảm bảo quá trình sản xuất được liên tục. Tại đây dịch sữa được kiểm tra nhiệt độ, độ hòa tan của các nguyên liệu, độ khô.

Yêu cầu kĩ thuật:

- Thời gian phối trộn không quá dài, thường không quá 2 h cho 1 mẻ.
- Nhiệt độ phối trộn phải đảm bảo  $42 \div 65^{\circ}\text{C}$ .
- Nhiệt độ dầu bơ không cao quá.
- Khi dịch sữa không ngập cánh khuấy không bật cánh khuấy để khuấy trộn.
- Hệ thống phối trộn phải được vệ sinh sạch trước và sau mỗi ca làm việc bằng xô đa, hơi nóng, nước sạch.

3. Quá trình lọc:

Sau khi tiêu chuẩn hóa, dịch sữa được bơm qua bộ lọc trước khi vào thiết bị thanh trùng. Lọc nhằm mục đích loại bỏ tạp chất vật lý có lẫn trong nguyên liệu tránh ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm và tránh làm hỏng thiết bị. Nhiệt độ dịch sữa đi vào thiết bị lọc phải đảm bảo khoảng  $60^{\circ}\text{C}$ . Trước khi vào thiết bị đồng hóa dịch sữa cần gia nhiệt đến  $60 \div 85^{\circ}\text{C}$ . Sử dụng bơm pittong để bơm dịch sữa từ thiết bị này sang thiết bị khác.

#### 4. Đồng hóa - Thanh trùng.

+Sau khi lọc được đưa tới thiết bị thanh trùng, gia nhiệt đến  $60 \div 85^{\circ}\text{C}$ . Để tiết kiệm hơi và nước, ta thực hiện gia nhiệt dịch sữa ở gần hoàn nhiệt của thiết bị thanh trùng nhằm tận dụng nhiệt của dịch sữa đã thanh trùng, và được đồng hóa ở  $P = 150$  bar với mục đích phá vỡ cấu trúc các hạt cầu mỡ, phân bố đều các thành phần trong dịch sữa cho trạng thái đồng nhất, tránh hiện tượng phân lớp, tách chất béo trong thời gian bảo quản, tránh hiện tượng các cầu mỡ liên kết với nhau nổi lên bề mặt, tiếp xúc không khí sẽ bị oxy hóa gây ôi khét cho sản phẩm.

+Thanh trùng là giai đoạn quan trọng do sản phẩm được sử dụng trực tiếp vì vậy chế độ thanh trùng rất nghiêm ngặt: thanh trùng ở  $95^{\circ}\text{C}$  trong thời gian 300 giây tiêu diệt hết vi sinh vật gây bệnh và vi sinh vật chịu nhiệt, phá hủy các enzym gây hư hỏng sữa đồng thời ổn định các thành phần ảnh hưởng trực tiếp đến trạng thái sản phẩm.

Thanh trùng còn nhằm mục đích tạo nhiệt độ cần thiết để khi đưa vào nồi cô đặc sữa có thể bốc hơi ngay, tránh sự chênh lệch nhiệt độ cao trong nồi cô đặc không

Sau khi thanh trùng sữa được chứa vào bồn trung gian, trước khi đưa vào cô đặc sữa được làm nguội tới nhiệt độ cô đặc  $48^{\circ}\text{C}$ .

#### 3. Cô đặc.

+ Làm giảm lượng nước tăng lượng chất khô để đạt 74 % chất khô.



+ Sử dụng cô đặc ở áp suất chân không vì cô đặc áp suất thường thì sản phẩm luôn tiếp xúc không khí nên dễ bị nhiễm và ở nhiệt độ cao làm sản phẩm bị biến tính.

+ Chọn cô đặc nhiều nôi để tiết kiệm hơi thứ tuy nhiên nếu càng nhiều nôi thì nhiệt độ nôi đầu càng cao làm ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm vì vậy chỉ dùng 3 nôi

+ Từ bồn trung gian dịch sữa được bơm sang thiết bị cô đặc – làm lạnh bốc hơi nhanh., thiết bị gồm tháp cô đặc chân không 3 tầng và tháp ngưng tụ.

+ Bổ sung mầm kết tinh là quan trọng và cần thiết để sản phẩm có trạng thái đồng nhất, khi ăn không có cảm giác “ sạo đường ”.

Do áp suất hơi thứ ở các nôi giảm dần nên nhiệt độ sôi cũng giảm dần, cuối tầng 2 thì nhiệt độ sôi của dịch sữa chỉ còn  $28 \div 30^{\circ}\text{C}$ . khi này bổ sung mầm kết tinh lactoza vào và trộn đều với toàn bộ dịch sữa trước khi chảy xuống tầng cô cuối cùng.

+ Ở tầng cuối cùng nhiệt độ dịch sữa chỉ là  $20 \div 22^{\circ}\text{C}$ . đường lactoza chuyển từ trạng thái bão hòa sang quá bão hòa. độ nhớt sản phẩm tăng 3 ÷ 4 lần.

+ Trong quá trình cô đặc có thể bổ sung thêm Vitamin , muối khoáng vào dịch sữa. Nhưng để đảm bảo an toàn thực phẩm thì bổ sung ngay từ khi phối trộn nguyên liệu.

#### 4. Làm lạnh kết tinh Lactoza.

- Đường lactoza.: chiếm vị trí hàng đầu trong Gluxit của sữa. Trong sữa tươi hàm lượng lactoza là 50 g/ 1lít sữa tươi. Tỷ lệ lactoza tự do / lactoza liên kết là 3/1, độ ngọt của lactoza kém saccaroza 30 lần, độ hòa tan trong nước của lactoza cũng kém hơn.

- Do khả năng hòa tan thấp, 1 phần lactoza cần 6 phần nước mà trong sữa cô đặc tỷ lệ nước/ lactoza = 2, do đó một phần lactoza sẽ kết tinh. Trong quá trình cô đặc sữa, lactoza chuyển sang trạng thái bão hòa, sau đó nhờ làm lạnh, lactoza chuyển sang quá bão hòa, khi đó  $\alpha$ - lactoza bắt đầu kết tinh. Sự giảm  $\alpha$ - lactoza phá vỡ cân bằng và 1 phần  $\beta$ - lactoza chuyển thành  $\alpha$ - lactoza, rồi  $\alpha$ - lactoza lại tiếp tục kết tinh.

- Quá trình tạo thành tinh thể đường lactoza gồm 2 giai đoạn: tạo mầm tinh thể và phát triển các tinh thể đó.

- Sự tạo mầm kết tinh phụ thuộc vào tốc độ tạo thành nó và cường độ trao đổi phân tử giữa dung dịch quá lạnh và mầm kết tinh.

- Tốc độ phát triển của các tinh thể bằng tốc độ khuếch tán.

Làm lạnh kết tinh là khâu quan trọng quyết định chất lượng thành phẩm.

Có hai hướng kết tinh:

- Kết tinh tự nhiên: nghĩa là nó tạo 1 số trung tâm kết tinh, từ đó các phân tử đường lactoza bám vào các trung tâm này và phát triển lớn dần lên. Làm các hạt có kích thước to, tạo trạng thái nhám sạn.

- Kết tinh nhân tạo: Tạo ra nhiều trung tâm kết tinh, để tạo ra hàng loạt mầm kết tinh thì người ta bổ sung mầm lactoza có kích thước :  $2 \div 3 \mu\text{m}$ . Nhiệt độ thích hợp để bổ sung mầm là  $25 \div 35^{\circ}\text{C}$ , lượng mầm kết tinh bổ sung  $0,01 \div 0,02\%$  so với sản phẩm

- Chuẩn bị mầm kết tinh.

Mầm là đường lactoza nghiền mịn ( $2 \div 3 \mu\text{m}$ ) hoặc ở dạng dung dịch (1 ml có chừng 400.000 tinh thể lactoza  $2,2 \mu\text{m}$ ).

Tỷ lệ mầm là 0,02%, các nhân càng nhỏ, càng nhiều thì càng hiệu quả.

Do lượng bổ sung mầm vào là rất nhỏ so với dịch sữa nên cho vào trực tiếp thì quá trình kết tinh nhân tạo là không đồng đều. Để đảm bảo đồng đều

và cho hiệu suất kết tinh cao ta trộn bột lactoza với 1 lượng nhỏ dịch sữa đã bão hòa theo tỷ lệ 2 kg bột lactoza cho 100 kg dịch sữa đã bão hòa, rắc bột từ từ trong 5 ÷ 10 phút, khuấy tiếp trong 15 ÷ 20 phút. Sau đó dịch lactoza thu được qua bơm điều chỉnh lưu lượng được bơm trực tiếp vào đường ống dẫn dịch sữa xuống tầng cuối cùng của tháp cô đặc để tiến hành quá trình kết tinh. Nhiệt độ dịch sữa ở tầng thứ 2 là 28 ÷ 30<sup>0</sup>C nên việc bổ sung mầm kết tinh ở giữa đường ống chuyển từ tầng giữa xuống tầng cuối là hợp lý, các phân tử đường lactoza quá bão hòa sẽ kết tinh tạo tinh thể tốt nhất.

### 7. Tạm chứa chờ rót - kiểm tra chất lượng.

Sau khi cô đặc đạt độ khô yêu cầu và làm lạnh kết tinh các tinh thể lactoza xong thì dịch sữa cô đặc được đưa tới các thùng tạm chứa chờ rót. Các thùng này có cánh khuấy, khuấy trộn trong 30 phút sau đó để yên cho ổn định sản phẩm trong 30 phút rồi lấy mẫu kiểm tra chất lượng và rót hộp.

### 8. Rót hộp – ghép mí.

+ Sữa cô đặc được đóng hộp số 7 ( Thể tích 400 ml, trọng lượng tịnh 397 g). Quá trình rót thực hiện bằng máy rót có cơ cấu đóng thể tích, rót trong phòng rót vô trùng

+ Quá trình rót sữa được thực hiện trong điều kiện vô trùng. Hộp sắt tây, trước khi rót phải qua công đoạn: rửa ở 80 ÷ 90<sup>0</sup>C trong 38 s, qua hơi nóng trong 22 s và sấy khô khí nóng 120<sup>0</sup>C trong 1 phút. Nắp hộp cũng được tiệt trùng bằng hơi nóng.

+ Sau khi rót hộp, được đưa đến máy ghép nắp tự động có hút chân không.

### 9. Hoàn thiện sản phẩm.

Sau khi ghép mí, sản phẩm được đem lau sạch, dán nhãn, in ngày sản xuất và hạn sử dụng. Đóng thùng, mỗi thùng xếp 2 lớp, mỗi lớp 24 hộp vậy 1 thùng có 48 hộp, Các thùng được xếp lên các palet 48 thùng/palet, dùng xe nâng để chuyển các palet vào kho để ở điều kiện thường trước khi xuất xưởng thoáng mát, sạch sẽ.

## II.6. Thuyết minh quy trình sản xuất sữa tiệt trùng có đường.

1. Nguyên liệu. giống phân trên

2. Phối trộn – TCH - Lọc.

+ Nguyên liệu phối trộn gồm có: nước, sữa bột gầy, dầu bơ đường, chất ổn định. Được đem đi phối trộn theo công thức phối chế, nước dùng để pha sữa ở  $45 \div 50^{\circ}\text{C}$  để hòa tan sữa bột

+ Tiếp đó được tiêu chuẩn hóa đảm bảo độ khô là 15,2%, hàm lượng chất béo là 3,2 %

+ Lọc loại bỏ tạp chất

3. Đồng hóa lần 1

Quá trình đồng hóa làm đồng nhất các thành phần có trong dịch sữa, làm nhỏ các cầu mỡ, tránh hiện tượng nổi cầu mỡ, tách lớp.

Quá trình đồng hóa thực hiện ở  $55 \div 65^{\circ}\text{C}$ , máy đồng hóa 2 cấp ở áp suất 200 bar.

4. Thanh trùng làm lạnh.

Mục đích của quá trình thanh trùng nhằm tiêu diệt các VSV, enzym gây hư hỏng có trong sữa. Ngoài ra còn có tác dụng ổn định pr của dịch sữa.

Quá trình thanh trùng thực hiện ở  $75^{\circ}\text{C}$  trong 5 phút.

Sữa sau thanh trùng được làm lạnh xuống  $4 \div 6^{\circ}\text{C}$  có tác dụng hạn chế sự giảm chất lượng sữa trong quá trình ủ hoàn nguyên tiếp theo.

### 5. Ủ hoàn nguyên.

Mục đích là ổn định tính chất của sữa, để sữa trở lại trạng thái như sữa tự nhiên (Pr trương nở, hòa tan triệt để hơn, các muối trở lại trạng thái cân bằng).

Quá trình được thực hiện trong tank có vỏ cách nhiệt ở nhiệt độ  $4 \div 6^{\circ}\text{C}$  trong  $6 \div 12$  h.

Công đoạn này nhất thiết phải có trong sản xuất sữa tiệt trùng từ sữa bột, nhằm thu được các tính chất giống như sữa tươi tiệt trùng, kết thúc giai đoạn này kiểm tra độ khô của sữa, có thể tiến hành tiêu chuẩn hóa.

### 6. Gia nhiệt lần 2.

Sau ủ hoàn nguyên sữa được gia nhiệt lên đến khoảng  $55 \div 65^{\circ}\text{C}$  là nhiệt độ thích hợp để thực hiện quá trình đồng hóa lần 2, sử dụng nhiệt hoàn lại ở thiết bị tiệt trùng. để gia nhiệt sữa.

### 7. Đồng hóa lần 2.

Thực hiện đồng hóa lần 2 ở nhiệt độ  $55 \div 65^{\circ}\text{C}$ ,  $P = 200$  bar.

### 8. Tiệt trùng.

Nhằm tiêu diệt triệt để các VSV, bào tử có trong sữa nhưng vẫn đảm bảo chất lượng sữa.

Thực hiện tiệt trùng ở  $135 \div 145^{\circ}\text{C}$  trong thời gian  $3 \div 20$  s.

Sữa sau tiệt trùng được làm lạnh xuống  $15 \div 20^{\circ}\text{C}$  và chứa vào thùng tạm chứa vô trùng.

### 9. Rót hộp – Bao gói

+ Sữa từ bồn chứa vô trùng được đưa tới các máy rót, thực hiện rót vô trùng bằng máy rót vô trùng tự động: Máy có bộ phận tiệt trùng giấy trước khi gập hộp tự động.

+ Giấy làm bao bì là vô trùng, được thiết kế gồm 6 lớp có khả năng chống ẩm từ bên ngoài, tạo độ bền cứng, ngăn oxygen và mùi.

+ Sản phẩm từ máy rót qua băng chuyền ra bàn làm việc công nhân và được xếp 4 hộp hoặc 6 hộp tạo thành 1 block và được xếp vào thùng theo quy cách 48 hộp / thùng

+ Các thùng được xếp lên pallet, mỗi pallet là 60, 80, 90 hoặc 100 thùng tùy loại bao bì, thể tích hộp... Để trong quá trình bảo quản ở kho không gây méo mó sản phẩm.

+ Các pallet được xếp kho một thời gian để kiểm tra chất lượng rồi mới xuất ra thị trường.

#### 10. Bảo quản.

- Sản phẩm được bảo quản nơi thoáng mát, ở nhiệt độ thường.

- Thời gian bảo quản được 6 ÷ 8 tháng.

\*Tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm.

- Màu trắng sữa, thơm ngon đặc trưng, không mùi vị lạ.

- Không có VSV gây bệnh, không có E.coli.

- Trạng thái đồng nhất.

- Chất khô không mỡ của sữa 9,5%.

- Chất béo: 3,5%

- Thủy phân : 83%.

- Chất ổn định : 0,7%.

- Tỷ trọng 1,045 ở 25<sup>0</sup>C.

- Đường saccaroza 4%.

## II.5. Thuyết minh quy trình công nghệ sản xuất sữa chua ăn.

Từ công đoạn phối trộn đến đồng hóa lần 2 giống như trong sản xuất sữa tiệt trùng.

### 1. Thanh trùng lần 2.

Để đảm bảo cho quá trình lên men không nhiễm tạp khuẩn, đảm bảo vệ sinh an toàn cho sản phẩm ta thực hiện thanh trùng dịch sữa ở  $92 \div 95^{\circ}\text{C}$ , trong thời gian 5 phút nhằm tiêu diệt triệt để các vsv và enzym.

Sau khi thanh trùng xong, làm nguội dịch sữa đến  $42^{\circ}\text{C}$  tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình lên men.

+ Dịch sữa được bơm qua bộ lọc đến thiết bị đồng hóa. Đây là khâu quan trọng để làm đồng đều các thành phần của dịch sữa, tạo cho sản phẩm đồng nhất, quện sữa mịn không tách whey.

Chế độ đồng hóa ở  $65 \div 80^{\circ}\text{C}$ .

+ Thanh trùng. Sau khi đồng hóa dịch sữa được đưa đến máy thanh trùng nhằm tiêu diệt hết vi sinh vật tránh bị nhiễm từ không khí tạo độ an toàn cho sản phẩm. Hơn nữa thanh trùng cũng làm tăng khả năng hydrat hóa casein vì vậy sản phẩm ít bị tách nước.

### 2. Làm nguội

+ Dịch sữa sau khi thanh trùng được làm nguội đến nhiệt độ lên men ( $42 \div 44^{\circ}\text{C}$ ) và chứa trong các bồn lên men.

+ Nhiệt độ lên men phụ thuộc chủng lên men, với tỷ lệ bao nhiêu.

### 3. Lên men.

Tạo điều kiện thích hợp cho chủng (Nhiệt độ lên men, thời gian lên men, loại chủng với tỉ lệ thích hợp.)

- **Chủng vi sinh vật:** Chất lượng của sản phẩm phụ thuộc rất nhiều vào số lượng và chất lượng của chủng vi sinh vật sử dụng. Chúng ta lựa chọn hỗn hợp 2 chủng: *Lactobacillus bulgaricus* và *Streptococcus thermophilus*, và tốt nhất với tỷ lệ 1 : 1. Nhiệt độ lên men thích hợp là :  $42 \div 43^{0C}$ .

- **Phương pháp cấy chủng vi sinh vật:** Có 2 phương pháp cấy chủng
  - + Phương pháp 1: Cấy trực tiếp chủng VSV vào bồn lên men

Ưu điểm: Tránh được sự nhiễm tạp

Nhược điểm: Chủng VSV sử dụng ở dạng bột nên hoạt tính sinh học thấp lên thời gian lên men dài, chất lượng không đảm bảo.

- + Phương pháp 2: Cấy nhiều lần: hoạt hóa để tăng hoạt tính, rút ngắn thời gian lên men ( có thể làm đông tụ sữa trong  $2 \div 3$  giờ ).

Nhưng Phương pháp này dễ bị nhiễm

Hiện nay một số nhà máy sữa chọn phương pháp 1: cho thẳng chủng bột vào và lên men trong 6 giờ. Đến khi pH dịch sữa đạt :  $pH = 4,5$  thì dừng lên men. Bơm dịch sữa chua qua bộ làm lạnh ( $< 10^{0C}$ ). Đưa tới bồn đệm chờ rót, thời gian trữ lạnh là 6 h.

Nhưng ở đồ án này em chọn phương pháp 2 và tiến hành hoạt hóa men trong phòng thí nghiệm để tránh nhiễm.

- **Bản chất của quá trình lên men và đông tụ sữa:** Lên men là giai đoạn quan trọng nhất trong quá trình sản xuất sữa chua, đó là quá trình lên men lactic. Vì vậy nhóm vi khuẩn lactic là nhóm men quan trọng nhất. Giai đoạn đầu, dưới tác dụng của lactoza đường lactose bị thủy phân tạo glucoza và galactoza. Tiếp đó qua nhiều phản ứng trung gian các đường này chuyển thành axit Pyruvic. Axit pyruvic bị khử cho axit lactic.





nhệt độ  $165^{\circ}\text{C}$ , màng PE sẽ mềm ra trước khi đưa vào bộ phận định hình, hộp đựng hình vuông, khối lượng: 120g / hộp, mỗi vỉ có 4 hộp, nhờ bộ phận thổi không khí nén vào khuôn định hình dưới áp lực  $3 \div 4 \text{ kg/cm}^2$ . Sau đó sữa được rót vào các hộp nhờ cơ cấu đong thể tích (110 ml), tiếp đó hộp sữa được chuyển đến bộ phận ghép nắp bằng màng nhôm, màng nhôm được tiệt trùng bằng tia cực tím, sau khi dán nắp xong được chuyển đến bộ phận cắt mí và cắt dùi 4 hộp/vỉ.

5. Làm lạnh và ủ chín.

Sau khi rót hộp, sữa chua được đưa đến phòng lạnh để làm lạnh và ủ chín ít nhất là 6 h. Đây là giai đoạn quan trọng để tạo mùi vị, trạng thái cần thiết cho sản phẩm. Quá trình thực hiện ở  $4 \div 6^{\circ}\text{C}$ . Chỉ sau quá trình này mới thu được sản phẩm sữa chua thành phẩm.

6. Bảo quản lạnh: Sữa chua phải được bảo quản lạnh từ  $4 \div 6^{\circ}\text{C}$  trong thời gian bảo quản được là 45 ngày.

## **Phần 3**

### **Tính sản xuất**

## **I. Sản phẩm sữa cô đặc có đường với năng suất 250.000 hộp/ngày, đóng hộp số 7.**

### ***I.1. Kế hoạch sản xuất:***

- + Một năm sản xuất 300 ngày.
- + Một tháng trung bình sản xuất 25 ngày.
- + Một ngày sản xuất 3 ca
- + Một ca sản xuất 8 giờ.
- + Năng suất: 250.000 hộp / ngày

83.333 hộp / ca.

75.000.000 hộp / năm.

Trọng lượng tịnh của hộp thành phẩm là 397 g = 0,397 kg

### ***I.2. Tính nhu cầu nguyên liệu.***

- Lượng thành phẩm sản xuất trong 1 năm:

$$75.000.000 \text{ hộp/năm} = 75.000.000 \times 0,397 = 29.775.000 \text{ kg/năm}$$

1) Tiêu chuẩn cho thành phẩm sữa cô đặc có đường

- Đường saccaroza : 43,5%
- Chất béo : 9%
- Chất khô không mỡ: 21,5%
- Tổng lượng chất khô: 74%
- Nước: 26%

Thành phần trong sữa đặc tính cho cả năm là:

- Đường saccaroza:

$$29.775.000 \times 43,5\% = 12.952.125 \text{ (kg/năm)}$$

- Chất béo:

$$29.775.000 \times 9\% = 2.679.750 \text{ (kg/năm)}$$

- Chất khô không mỡ của sữa:

$$29.775.000 \times 21,5\% = 6.401.625 \text{ (kg/năm)}$$

- Đường lactoza dùng để làm mầm tinh thể là 0,02 %.

$$29.775.000 \times 0,02\% = 5.955 \text{ (kg/năm)}$$

Lượng nguyên liệu dùng cho cả năm chưa tính đến tiêu hao là:

- Đường saccaroza: độ tinh khiết 99,7%

$$12.952.125 \times 100/99,7 = 12.991.098,29 \text{ (kg/năm)}$$

- Sữa bột gầy: Độ ẩm 3,5%

Hàm lượng chất béo 1 %

Độ hòa tan 99%

$$6.401.625 \times 100/96,5 = 6.633.808,29 \text{ (kg/năm)}$$

Vì độ hoà tan là 99% nên lượng sữa gầy chưa kể tiêu hao là:

$$6.633.808,29 \times 100/99 = 6.700.816,455 \text{ (kg/năm)}$$

Lượng chất béo do sữa gầy cung cấp là:

$$6.633.808,29 \times 1\% = 66.338,1 \text{ (kg/năm)}$$

Lượng chất béo trong sữa do bơ cung cấp là:

$$2.679.750 - 66.338,1 = 2.613.411,9 \text{ (kg/năm)}$$

- Lượng dầu bơ: chất béo 99%:

$$2.613.411,9 \times 100/99 = 2.639.810 \text{ (kg/năm)}$$

- Đường lactoza: độ tinh khiết 99%:

$$5.955 \times 100/99 = 6.055,55 \text{ (kg/năm)}$$

Giả sử hao hụt nguyên liệu là 1% (So với nguyên liệu ban đầu)

Lượng nguyên liệu dùng cả năm thực tế là:

- Sữa bột gầy:

$$6.700.816,455 \times 100/99 = 6.768.501,47 \text{ (kg/năm)}$$

- Dầu bơ:

$$2.639.810 \times 100/99 = 2.666.474,747 \text{ (kg/năm)}$$

- Đường saccaroza:

$$12.991.098,29 \times 100/99 = 13.122.321,5 \text{ (kg/năm)}$$

- Đường lactoza:

$$6.055,55 \times 100/99 = 6.116,717 \text{ (kg/năm)}$$

- Lượng nước cần dùng là:

$$29.775.000 \times 74/100 \times 29/71 = 8.999.598,59 \text{ (kg/năm)}$$

Bảng phân phối nguyên liệu dung trong sản xuất sữa cô đặc có đường.

| Thành phần  | Lượng nguyên liệu cần dùng(kg) |           |               |
|-------------|--------------------------------|-----------|---------------|
|             | Ca                             | Ngà       | năm           |
| Sữa bột gầy | 7.520,556                      | 22.561,67 | 6.768.501,47  |
| Đường       | 14.580,36                      | 43.741,07 | 13.122.321,5  |
| Dầu bơ      | 2.962,75                       | 8.888,25  | 2.666.474,747 |
| Lactoza     | 6,8                            | 20,389    | 6.116,717     |

|      |          |            |               |
|------|----------|------------|---------------|
| Nước | 9.999,55 | 29.998,662 | 8.999.598,59  |
| Tổng | 35.070   | 105.210    | 31.563.013,02 |

+Số hộp cần sử dụng trong 1 ngày sản xuất là: 250.000 hộp/ngày

+Vậy số hộp cần sử dụng trong 1 ca sản xuất là:

$$250.000 : 3 = 83.333,33 \text{ hộp/ca}$$

+Vậy số hộp cần sử dụng trong 1 năm sản xuất là:

$$75.000.000 \text{ hộp / năm.}$$

Số hộp thực tế dùng trong năm sản xuất với hao phí 1% là:

$$75.000.000 \times 100/99 = 75.757.575,76 \text{ hộp / năm.}$$

+ Số thùng cattong:

$$75.757.575,76/48 = 1.578.283 \text{ Thùng/năm}$$

## II. Tính sản phẩm sữa chua ăn có đường năng suất 20 tấn/ngày.

### II.1. Kế hoạch sản xuất:

+ Một năm sản xuất 300 ngày.

+ Một tháng trung bình sản xuất 25 ngày.

+ Một ngày sản xuất 3 ca

+ Một ca sản xuất 8 giờ.

+ Năng suất: 20 tấn/ngày = 20.000 kg/ngày.

$$6.666,666\text{kg/ca}$$

$$6.000.000 \text{ kg/năm}$$

\*Tiêu chuẩn cho thành phẩm.

- Chất khô không mỡ của sữa là: 9,5%
- Chất béo: 3,5%.
- Đường saccaroza: 12%
- Bột whey: 0,95%
- Chất ổn định: 0,7%
- Các chất bổ sung: Vitamin, hương liệu, chất màu.
- Men: 0,003%

## ***II.2. Tính nhu cầu nguyên liệu.***

Năng xuất 20.000kg/ngày.

Lượng nguyên liệu trong 20.000 kg/ngày sữa chua thành phẩm:

- Chất khô không mỡ của sữa:

$$20.000 \times 9,5\% = 1.900 \text{ kg/ngày}$$

- Chất béo:

$$20.000 \times 3,5\% = 700 \text{ kg/ngày}$$

- Đường saccaroza:

$$20.000 \times 12\% = 2.400 \text{ kg/ngày}$$

- Bột whey:

$$20.000 \times 0,95\% = 190 \text{ kg/ngày}$$

- Chất ổn định:

$$20.000 \times 0,7\% = 140 \text{ kg/ngày}$$

Lượng các nguyên liệu cần dùng khi chưa tính đến tiêu hao là:

- Sữa bột gầy: Độ ẩm: 3,5%

Hàm lượng chất béo: 1 %



Độ hòa tan: 99%

$$1.900 \times 100/96,5 = 1.968,9 \text{ kg/ngày}$$

Vì độ hòa tan 99% nên cần phải dùng 1 lượng sữa bột gầy là:

$$1.968,9 \times 100/99 = 1.988,8 \text{ kg/ngày}$$

Lượng chất béo do sữa bột gầy cung cấp là:

$$1.968,9 \times 1\% = 19,689 \text{ kg/ngày}$$

Lượng chất béo do dầu bơ cung cấp:

$$700 - 19,689 = 680,3 \text{ kg/ngày}$$

- Dầu bơ: hàm lượng chất béo 99%:

$$680,3 \times 100/99 = 687,2 \text{ kg/ngày}$$

- Bột whey:

$$190 \times 100/96,5 = 196,89 \text{ kg/ngày}$$

- Đường saccaroza: Độ tinh khiết 99,7%:

$$2.400 \times 100/99,7 = 2.407,22 \text{ kg/ngày.}$$

Nếu sự hao hụt nguyên liệu là 1 % so với nguyên liệu ban đầu thì lượng các nguyên liệu cần dùng cho 1 ngày là:

- Sữa bột gầy:

$$1.988,8 \times 100/99 = 2.008,9 \text{ (kg/ngày)}$$

- Dầu bơ:

$$687,2 \times 100/99 = 694,14 \text{ (kg/ngày)}$$

- Đường saccaroza:

$$2.407,22 \times 100/99 = 2.431,53 \text{ (kg/ngày)}$$

-Bột whey:

$$196,89 \times 100/99 = 198,9 \text{ (kg/ngày)}.$$

- Lượng nước cần dùng là:

$$20.000 \times 74\% = 14.800 \text{ (kg/ngày)}$$

\* Lượng men thứ sử dụng là: 3%

$$20.000 \times 3\% = 600 \text{ kg/ngày}$$

Lượng men cấp 2 là:  $600 \times 3\% = 18 \text{ kg/ngày}$

Lượng men đầu sử dụng 0,3% :

$$18 \times 0,3\% = 0,054 \text{ kg men bột/ngày}$$

Bảng phân phối nguyên liệu dùng trong sản xuất sữa chua ăn có đường:

| Nguyên liệu  | Hàm lượng các nguyên liệu (kg) |          |           |
|--------------|--------------------------------|----------|-----------|
|              | Ca                             | Ngày     | Năm       |
| Nước         | 4.933,33                       | 14.800   | 4.440.000 |
| Sữa bột gầy  | 662,93                         | 1.988,8  | 596.640   |
| Sữa bột whey | 66,3                           | 198,9    | 59.670    |
| Dầu bơ       | 231,38                         | 694,14   | 208.242   |
| Đường        | 810,51                         | 2.431,53 | 729.459   |
| Chất ổn định | 46,667                         | 140      | 42.000    |
| Men          | 0,018                          | 0,054    | 16,2      |

- Tính số lượng bao bì:

Sữa chua được rót vào bao bì cốc vuông 120 g/hộp = 0,12 kg/hộp, vậy số hộp cần sử dụng với hao phí là 1% là:

+ Số hộp trong 1 ngày sử dụng là:

$$(20.000 / 0,12) \times (100/99) = 168.350 \text{ hộp/ngày}$$

+ Số hộp trong 1 ca sử dụng là:

$$168350 / 3 = 56.117 \text{ hộp/ca}$$

+ Số hộp trong 1 năm sử dụng là:

$$168350 \times 300 = 50.505.000 \text{ hộp/năm}$$

Xếp thùng cát tông theo quy cách 48 hộp /thùng và hao phí là 1%

+ Số thùng dùng trong 1 ca sản xuất là:

$$(56117 / 48) \times (100 / 99) = 1.181 \text{ thùng/ca.}$$

+ Số thùng dùng trong 1 ngày sản xuất là:

$$1.181 \times 3 = 3.543 \text{ thùng/ngày.}$$

+ Số thùng dùng trong 1 năm sản xuất là:

$$3.543 \times 300 = 1.062.900 \text{ thùng/năm.}$$

### **III. Tính sản phẩm sữa tiệt trùng có đường , năng suất 80 tấn /ngày**

#### ***III.1. Kế hoạch sản xuất.***

+ Một năm sản xuất 300 ngày.

+ Một tháng trung bình sản xuất 25 ngày.

+ Một ngày sản xuất 3 ca

+ Một ca sản xuất 8 giờ.

+ Năng suất : 80 tấn/ngày = 80.000 kg/ngày.

$$26.666,667 \text{ kg/ca}$$

$$24.000.000 \text{ kg/năm}$$

## 1. Tiêu chuẩn cho thành phẩm.

- Chất khô không mỡ của sữa: 9,5%
- Chất béo: 3,5%
- Đường saccaroza: 4%
- Chất ổn định: 0,7%
- Nước 83%

Lượng các thành phần có trong 80.000 kg/ngày.

- Chất khô không mỡ của sữa:

$$80.000 \times 9,5\% = 7.600 \text{ kg/ngày.}$$

- Chất béo:

$$80.000 \times 3,5\% = 2.800 \text{ kg/ngày.}$$

-Đường saccaroza

$$80.000 \times 4\% = 3.200 \text{ kg/ngày.}$$

- Chất ổn định:

$$80.000 \times 0,7\% = 560 \text{ kg/ngày}$$

Lượng nguyên liệu cần dùng khi chưa tính đến tiêu hao:

- Sữa bột gầy: Độ ẩm 3,5%

Hàm lượng chất béo 1 %

Độ hòa tan 99%

$$7.600 \times 100/96,5 = 7.875,65 \text{ kg/ngày}$$

Vì độ hòa tan là 99% nên cần dùng 1 lượng sữa bột gầy là:

$$7.875,65 \times 100/99 = 7.955,2 \text{ kg/ngày}$$

Lượng chất béo do sữa bột gầy cung cấp:

$$7.600 \times 1\% = 76 \text{ Kg/ngày}$$

Lượng chất béo do dầu bơ cung cấp:

$$2.800 - 76 = 2.724 \text{ kg/ngày.}$$

- Lượng dầu bơ: hàm lượng chất béo 99%:

$$2.724 \times 100/99 = 2.751,51 \text{ kg/ngày}$$

- Lượng đường saccaroza: Độ tinh khiết 99,7%:

$$3.200 \times 100/99,7 = 3.209,63 \text{ kg/ngày.}$$

Nếu hao hụt nguyên liệu là 1% so với lượng nguyên liệu ban đầu thì lượng các nguyên liệu cần dùng cho 1 ngày sản xuất thực tế là:

- Lượng sữa bột gầy:  $7.955,2 \times 100/99 = 8.035,56 \text{ kg/ngày}$

- Lượng dầu bơ:  $2.751,51 \times 100/99 = 2.779,3 \text{ kg/ngày}$

- Lượng đường saccaroza:  $3.209,63 \times 100/99 = 3.242,05 \text{ kg/ngày}$

- Lượng nước dùng pha sữa:  $80.000 \times 83\% = 66.400 \text{ kg/ngày}$

• Bảng phân phối nguyên liệu trong sản xuất sữa tiệt trùng có đường là:

| Thành phần   | Lượng nguyên liệu (kg) |          |            |
|--------------|------------------------|----------|------------|
|              | Ca                     | Ngày     | Năm        |
| Nước         | 22.133,33              | 66.400   | 19.920.000 |
| Sữa bột gầy  | 2.678,52               | 8.035,56 | 2.410.668  |
| Dầu bơ       | 962,433                | 2.779,3  | 833.790    |
| Đường        | 1.080,68               | 3.242,05 | 972.615    |
| Chất ổn định | 186,666                | 560      | 168.000    |

- Sữa tiệt trùng được rót vào bao bì giấy thể tích 200 ml/hộp.

+Vậ số hộp cần sử dụng trong 1 ngày là:

$$80.000 / 0,2 = 400.000 \text{ hộp/ngày.}$$

+Số hộp cần trong 1 ca sản xuất là:

$$400.000 / 3 = 133.333,33 \text{ hộp/ca}$$

+Số hộp trong 1 năm cần dung với hao phí trong sản xuất là 1%:

$$400.000 \times 300 \times (100/99) = 121.212.121,2 \text{ hộp/năm}$$

+Xếp thùng cattong theo quy cách là 48 hộp / thùng. vậy số thùng cần:

- Trong 1 ngày cần số thùng là:

$$400.000 / 48 = 8.333,33 \text{ thùng/ngày}$$

- Số thùng trong 1 ca là:

$$8.333,33 / 3 = 2.777,77 \text{ thùng/ca}$$

- Số thùng trong năm với hao phí là 1% là:

$$8.333,33 \times 300 \times (100/99) = 2.525.252,525 \text{ thùng/năm.}$$

## **Phần IV**

### **Tính và chọn thiết bị**

## 1. Chọn dây chuyền thiết bị chế biến sữa đặc có đường

### 1.1. Thiết bị đồ sữa bột gầy và đường.

Năng suất: 8000kg/h.

Kích thước: H = 4.000mm.

D = 1.000mm.

Sử dụng quạt gió thổi khí:

Kí hiệu máy: BNM – STREUTRUP kiểu 10/20 H.

số vòng quay của động cơ 4.500 vòng/phút.

Công suất 3,5 KW.

Kích thước (887 x 690 x 774) mm.

Theo tính sản xuất thì lượng sữa bột gầy cần đổ trong 1 ca sản xuất là: 11.280,835kg/ca.

Thời gian đồ sữa bột gầy từ 35 ÷ 45 phút/mẻ. Vậy số mẻ cần đổ là:

$$11.280,835 / [8.000 \times (45/60)] = 1,8 \text{ (mẻ)}, \text{ vậy có 2 mẻ đổ.}$$

- Lượng đường cần đổ trong 1 ca 21.870,535 kg/ca, thời gian đồ đường 20 ÷ 45 phút/mẻ.
- vậy số mẻ là:  $21.870,535 / [8.000 \times (45/60)] = 3,6$  vậy có 4 mẻ.
- Tổng thời gian đồ nguyên liệu là:  $(2 + 4) \times 45/60 = 4,5$  h
- Chọn 1 thiết bị.

### 1.2. Thiết bị gia nhiệt.

Thiết bị gia nhiệt sử dụng để nâng nhiệt độ của nước và dịch sữa trong khi phối trộn.

- Sử dụng bộ trao đổi nhiệt dạng tấm bản.



- Sản xuất tại Indonesia
- Công suất: 12.000 lít/giờ.
- Tiêu thụ năng lượng: hơi nước 3 bar
- Áp suất làm việc tối đa là 6 bar
- Kích thước bên ngoài là: 820 x 510 x 1170
- Chiều dày của tấm: 0,5 mm
- Lượng nước cần để sản xuất trong 1 ca là: 9.999,55 kg/ca.
- Thời gian đun nước là:  $9.999,55 / 12.000 = 0,83\text{h} = 50$  phút

Chọn 1 thiết bị, vậy thời gian của 1 thiết bị gia nhiệt là: 50 phút

### **1.3. Thiết bị nấu chảy bơ.**

- Thiết bị nấu chảy bơ dạng tủ, mỗi mẻ nấu được 10 thùng phi 250 kg trong thời gian 30 phút, vậy mỗi mẻ nấu chảy được 2.500 kg bơ.
- Lượng dầu bơ cần nấu chảy trong 1 ca sản xuất là: 2.962,75 kg/ca
- Thời gian nấu chảy bơ là:  $2.962,75 / 2.500 \times 30 / 60 = 0,6 \text{ h} = 36$  phút
- Áp suất làm việc: 4 bar
- Kích thước: 4000 x 1000 x 2000 (mm).
- Chọn số thiết bị là: 1

### **1.4. Thiết bị phối trộn.**

- Chọn thiết bị phối trộn Tetra Almix 10, Cửa Thụy Điển.

1. Công dụng:

+ Phối trộn tuần hoàn các các nguyên liệu phối trộn giữa bồn chứa và thiết bị phối trộn Almix

+ Dùng trong quá trình sản xuất như sữa hoàn nguyên, sữa chua tiệt trùng...

2. Thiết kế cơ bản:

+ Hệ thống được vận bằng tay.

+ Bồn phối trộn có dung tích 200l, có lưới sắt bộ ngắt an toàn, các tấm chặn và nắp. Bộ khuấy trộn với vòng đệm có thể dội nước để vệ sinh.

+ Tủ điều khiển bằng thép không gỉ với bộ ngắt chính, nút khởi động/dừng cho bộ phối trộn, nút dừng khẩn cấp, công tắc, bộ khởi động nổi kiểu sao/tam giác và bộ dây nối bên trong khung.

+ Các van sản phẩm điều khiển bằng tay

+ Ngoài ra có nắp đậy cho đường nối CIP và quả cầu vệ sinh

+ Vật liệu chế tạo: các bộ phận tiếp xúc với sản phẩm làm bằng thép không gỉ AISI 316. các cơ phận khác làm bằng thép không gỉ AISI 304. Bề mặt được đánh bóng

+ Chi tiết kỹ thuật:

Kích thước: 1480 x 900 x 1400 mm

- Công suất tối đa : 12000 lít / h

Sản phẩm phối trộn có giới hạn tối đa:

Hàm lượng chất khô 20%

Tỉ trọng: 1100kg/m<sup>3</sup>

Độ nhớt: 50 cp

- Nguyên liệu đưa vào tối đa:

Sữa bột: 3000 kg/h

Chất béo trong sữa: 800 kg/h

Nhiệt độ phối trộn: 45 ÷ 50<sup>0</sup>C

- Tiêu thụ năng lượng:

Nước dùng cho gioăng của trục bơm bộ phối trộn: 10 lít / h

Điện cung cấp: 380V – 50 Hz – 3 pha

Công suất động cơ: 18,5 Kw

- Lượng dịch sữa cần trộn trong 1 ca ( ngày)là: 35.070 kg/ca
- Tỷ trọng của dịch sữa là:Dịch sữa cần gia nhiệt có độ khô 71%.
- Theo công thức Fleiman ta có:

$$C = ( 4,9 F + a ) / 4 + 0.5$$

Trong đó : C là độ khô của dịch sữa (C = 71%)

F : hàm lượng chất béo /( F = 3,5%)

a: Tỷ trọng dịch sữa tính theo độ lactometer

Thay số có a = 264,85 vậy d = 1,265 g/ml

Lượng dịch sữa cần trộn trong 1 ca ( ngày)là:

$$35.070 \text{ kg/ca} = 35.070 / 1,265 = 27.723,3 \text{ lít/ca}$$

- Thời gian làm việc của thiết bị là:

$$27.723,3 / 12.000 = 2,3 \text{ h} = 139 \text{ phút}$$

- Chọn 1 thiết bị phối trộn. Thời gian làm việc của máy là: 139 phút

### ***1.5. Bồn trung gian I***

Dịch sữa sau khi trộn được tạm chứa vào bồn để chuẩn bị cho các quá trình tiếp theo. chọn thiết bị của hãng APV – Đan Mạch,

-Dung tích 8.500lít

-Thiết kế cơ bản:

+ Bồn dạng thẳng đứng, làm bằng thép không gỉ AISI 304, Vỏ có 2 lớp, đáy và đỉnh hình côn, có nắp đậy, có hệ thống thông gió để tránh nổ trong bồn. Có 3 chân đỡ

+ Phụ kiện: Bộ cánh khuấy (loại thẳng đứng), tốc độ cánh khuấy 142 vòng/ phút

Quả cầu xoay vệ sinh

+Mô tơ: 1,75 KW.

+Điện thế 220/380 V

+Vòng quay của động cơ 1420 vòng/ phút.

+ Kích thước:  $d_{\text{ngoài}} = 2014 \text{ mm}$

$d_{\text{Trong}} = 1910\text{mm}$

H = 3000mm

Chân 600mm

chọn 1 bồn

### **1.6. Bồn trung gian II.**

-Sữa sau khi thanh trùng được chứa vào bồn trung gian II rồi đi vào tháp cô, ở bồn này có 1 ống cỡ ngỗng chứa hydroperoxyt nên dịch sữa chứa trong bồn đảm bảo vô trùng.

-Chọn thiết bị APV – Đan Mạch.

-Chọn 1 thiết bị

### **1.7. Bộ lọc Duplex:**

Công dụng : Loại bỏ các phần tử thô và các chất bẩn từ dịch sữa. Thiết kế bộ lọc gắn trên đường ống trước khi vào máy thanh trùng

- Công suất 8.000 lít/h.

- Thiết kế cơ bản:

Bộ lọc cấu thành từ lớp vỏ bọc ngoài với đầu vào và đầu ra. Bên trong lớp vỏ là lớp lưới lọc có đường kính lỗ lọc là 105  $\mu\text{m}$ , lưới được đặt ở vị trí cố định

mà sản phẩm sẽ bơm qua. Bộ phị lọc là 1 ống thép có các lỗ nhỏ được hàn dính vào 1 mặt bích có tay nắm. Mặt bích này gắn chặt vào vỏ bộ lọc bằng 1 kẹp nối.

Đồng hồ đo áp suất trên bộ lọc thường = 1 bar, nếu < 1 bar thì phải kiểm tra bộ lọc(có thể bị tắc hoặc đầu nối sai)

- Lượng dịch sữa bơm qua bộ lọc là: 27.723,3 lít/ca
- Chọn 2 bộ lọc vì sử dụng 2 máy thanh trùng

### **1.8. Máy đồng hóa.**

- Sử dụng máy mã hiệu: APV – Đan Mạch.
- Công suất 10.000 lít/h
- Áp lực làm việc 25 ÷ 39 bar.
- Công suất động cơ: 4,5 kw.
- Nhiệt độ làm việc: 35 ÷ 90<sup>0</sup>C.
- Số vòng quay 980 v/ph
- Điện áp : 220/380 v
- Kích thước:1.560 x 1.210 x 1.480 mm
- Áp suất đồng hóa : 200 bar, 2 giai đoạn.
- Lượng sữa cần đồng hóa: 27.723,3 lít/ca
- Thời gian đồng hóa:  $27.723,3 / 10.000 = 2,77$  h .
- Chọn 2 thiết bị đồng hóa

### **1.9. Máy thanh trùng.**

- Sử dụng hệ thống thanh trùng kiểu tấm bản của hãng: APV – Đan Mạch, kí hiệu N35 – RKS.
- Công suất: 10.000 lít/h

- Nhiệt độ làm việc:  $0 \div 130^{\circ}\text{C}$ .
- Áp suất làm việc:  $2,5 \text{ kh/cm}^2$ .
- Bề mặt trao đổi nhiệt  $196 \text{ m}^2$
- Số tấm trao đổi nhiệt: 488.
- Số ngăn : 3.
- Lượng nước tiêu tốn  $5 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- Kích thước:  $3.700 \times 1.100 \times 1.505 \text{ mm}$
- Điều khiển nhiệt độ thanh trùng tự động
- Tự động đổi chiều dòng chảy khi nhiệt độ không đạt.
- Bồn cân bằng với phao nổi và nắp đậy. Thể tích của bồn cân bằng là 100 lít.
- Bơm ly tâm nạp nguyên liệu.
- Bộ điều khiển lưu lượng bằng cơ khí.
- Có hệ thống làm vệ sinh tại chỗ.

Thiết bị này cùng với bơm tuần hoàn có thể thực hiện được nhiều khâu quan trọng trong dây chuyền sản xuất như gia nhiệt, thanh trùng, làm nguội hay ổn nhiệt.

- Lượng dịch cần thanh trùng:  $27.723,3 \text{ lít/ca}$
- Vận thời gian để thanh trùng :  $2,77 \text{ h}$
- Chọn 2 máy thanh trùng.
- Vận thời gian thanh trùng là:  $1,4 \text{ h}$

#### **1.10. Thiết bị cô đặc.**

- Dùng tháp cô đặc chân không 3 tầng, mã hiệu APV của Đan Mạch.
- Các đặc tính:

- Nhiệt độ sữa vào tháp là:  $48^{\circ}\text{C}$ .
- Nhiệt độ của dịch sữa sau cô đặc là:  $23^{\circ}\text{C}$
- Lượng dịch vào tháp: 6.580 kg/h
- Lượng dịch ra khỏi tháp: 6.300 kg/h
- Năng suất bốc hơi: 600 kg/h
- Áp suất hơi:  $8 \div 12$  bar
- Chi phí hơi: 225 kg/h
- Nhiệt độ hơi:  $175,4^{\circ}\text{C}$
- Tiêu thụ nước: 6.000 lít/h
- Kích thước : Tháp cô đặc chân không:  $D = 940$  mm,  $H = 7.871$ mm.

Tháp ngưng tụ:  $D = 640$  mm,  $H = 4.800$ mm

- Lượng nước bốc hơi trong 1 ca là:  $35.070 \times 3\% = 1.052,1$  kg/ca
- Lượng ẩm bốc hơi trong 1 mẻ:  $6.580 \times 3\% = 197,4$  kg/mẻ
- Số mẻ cô đặc là:  $35.070 / 6.580 = 6$  mẻ
- Thời gian cô đặc 1 mẻ là:  $197,4 / 297 = 0,66$  h
- Thời gian cần để cô đặc 35.070 kg dịch sữa là:  $1.052,1 / 297 = 3,54$  h.
- Chọn 2 thiết bị cô đặc

### ***1.11. Thùng cấy Lactoza***

- Chọn thiết bị của hãng APV – Đan Mạch
- Dung tích 6000 lít
- Tốc độ cánh khuấy 336 v/ph
- Công suất động cơ 1 kw
- Điện áp: 220/ 380V

- Số vòng quay 1.380 v/ph
- Kích thước: H = 1.160 mm

$$D = 1.000 \text{ mm}$$

Để đảm bảo độ đồng đều, người ta trộn bột lactoza với lượng nhỏ dịch sữa đã bão hòa, khuấy đều trong 25 phút sau đó bơm qua bơm điều chỉnh lưu lượng bơm trực tiếp vào đường ống trước khi dịch sữa xuống tầng dưới cùng của tháp cô đặc để làm lạnh kết tinh nhanh

- Theo quy trình: Lấy 0,7 kg bột lactoza blactoza bột đem phun tia vào 6.300 kg dịch sữa cô đặc để gây mầm kết tinh.

- Lượng dịch sữa đã bão hòa sử dụng để pha mầm kết tinh là:

$$35.070 \times 70 / 6.500 = 377,68 \text{ kg}$$

- Lượng bột lactoza cần rắc là:  $377,68 \times 0,7/70 = 3,776 \text{ kg}$
- Lượng dịch mầm kết tinh cần phối trộn là:  $377,68 + 3,776 = 381,456 \text{ kg}$
- Số thiết bị cần dùng là:  $381,456 / (1,265 \times 600) = 0,5$
- Chọn 1 bồn cấy Lactoza

### **1.12. Bồn tang trữ.**

Sữa sau khi cô đặc, kết tinh lactoza sẽ được tàng trữ vào các bồn chứa

Chọn thiết bị của hãng APV - Đan Mạch

- Thể tích bồn là  $V = 8.500 \text{ lít}$
- Vận tốc cánh khuấy: 142 v/ph.
- Công suất động cơ: 1,75kw
- Vận tốc động cơ 142 v/ph.
- Điện áp: 220/380 V.
- Kích thước: H = 3.000 mm,  $D_{tr} = 1.910 \text{ mm}$ ,  $D_{ng} = 2.000 \text{ mm}$



- Lượng sữa sau khi cô:  $33.083,333 / 1,265 = 26.152,83$  lít/ca
- Số lượng bồn:  $26.152,83 / 8.500 = 3,0768$  vậy chọn 4 bồn

### ***1.13. Máy rót – ghép mí.***

- Chọn máy rót APV của Đan Mạch.
- Công Suất: 380 hộp / phút = 22.800 hộp/h
- Nhiệt độ của sữa khi rót: 21- 25<sup>0C</sup>
- Công suất động cơ: 2,5 kw.
- Số vòng quay roto: 2.900 vòng/ phút.
- Điện áp: 220 /380v
- Kích thước: 4430 x 1680 x 2825 mm
- Số hộp cần rót trong ngày: 83.333,33 hộp/ca
- Thời gian rót:  $83.333,33 / 22.800 = 3,65$  h = 219 phút
- Vậy chọn 2 máy rót, thời gian rót là 110 phút

### ***1.14. Các thiết bị dùng để sản xuất lon.***

\* Thiết bị cắt miếng và dập nắp.

Chọn thiết bị của hãng KARGE S – HAMMER (Đức)

- Năng suất: 800 nắp/phút.
- Kích thước tấm cắt: Min là 510 x 510 mm, Max là 1.150 x 1.150 mm.
- Động cơ : 3,29 kw, điện áp: 220/380 v
- Kích thước: 3.500 x 1.200 x 2.000 mm.
- Chọn 1 thiết bị.

\* Thiết bị cắt miếng và uốn lon.

- Hãng: OSCAM – ITALIA.

- Năng suất: 400 lon/phút.
- Số lon trong 1 vòng ghép: 6
- Công suất động cơ: 3,7kw, điện áp: 220/380V
- Kích thước: 2.500 x 2.500 x 1.100 mm
- Chọn 1 thiết bị
- \* Thiết bị hàn điêm.

- Hãng: FAEL - Thụy Sĩ.
- Năng suất: 400 hộp/phút.
- Công suất: 4 kw
- Kích thước: 2.000 x 1.000 x 1.700 mm
- Chọn 1 thiết bị
- \* Thiết bị ghép đáy hộp.

Chọn hãng KARGES – HAMMER

- Năng suất: 600 hộp/phút.
- Động cơ: 2,5kw, điện áp 220/380 V
- Kích thước: 1.500 x 1.500 x 2.000 mm
- Chọn 1 thiết bị.

## **2. Chọn dây chuyền thiết bị cho sản xuất sữa chua Yoghurt**

### ***2.1. Thiết bị hâm bơ : giống bên dây chuyền sữa cô đặc.***

Lượng dầu bơ cần nấu chảy là: 231,38 kg/ca.

Thời gian nấu chảy bơ là:  $(231,38/2500) \times (30/60) = 0,05 \text{ h} = 3 \text{ phút}$

## 2.2. Thiết bị gia nhiệt .giống bên dây chuyền sữa cô đặc.

- Đun nóng nước để chế biến bằng hơi , sử dụng bộ trao đổi nhiệt dạng tấm bản.
- Sản xuất tại Indonesia
- Công suất: 12.000 lít/giờ.
- Tiêu thụ năng lượng: hơi nước 3 bar
- Áp suất làm việc tối đa là 6 bar
- Kích thước bên ngoài là: 820 x 510 x 1170
- Chiều dày của tấm: 0,5 mm
- Lượng nước cần để sản xuất trong 1 ca là: 4.933,33 kg/ca
- Thời gian đun nước là:  $4.933,33/12.000 = 0,41 \text{ h} = 25 \text{ phút}$

Chọn 1 thiết bị, dùng chung với dây chuyền sữa cô đặc

## 2.3. Thiết bị phối trộn

- như trên dây chuyền sữa cô đặc.
- Lượng dịch sữa phối trộn trong 1 ca là: 6.704,46 kg/ca
- Tỷ trọng của dịch sữa là : Theo công thức Fleiman ta có:

$$C = (4,9 F + a) / 4 + 0.5$$

Trong đó : C là độ khô của dịch sữa (C = 25,7%)

F : hàm lượng chất béo /( F = 3,5%)

a: Tỷ trọng dịch sữa tính theo độ lactometer

Thay số có a = 83,65 vậy d = 1,084 g/ml

- Thể tích dịch sữa là:  $6.704,46 / 1,084 = 6.184,926 \text{ lít /ca.}$
- Thời gian trộn là:  $6.184,926 / 12.000 = 0,52 \text{ h} = 31 \text{ phút,}$  chọn 1 thiết bị

**2.4. Bồn trung gian. Như sữa đặc có đường.**

Chọn 1 bồn

**2.5. Bộ lọc Duplex:**

- Giống như phần sữa cô đặc.
- Chọn 1 bộ lọc

**2.6. Máy đồng hóa.**

- Chọn máy loại Tetra Alex 20 của Thụy Điển.
- Tính năng giống phần sữa cô đặc.
- Công suất 8.000 lít/h.
- Kích thước: 1.560 x 1.210 x 1.480 mm
- Lượng dịch sữa cần đồng hóa là: 6.184,926 lít /ca.
- Thời gian đồng hóa là:  $6.184,926 / 8.000 = 0,77 \text{ h} = 47 \text{ phút}$
- Chọn 1 máy đồng hóa

**2.7. Máy thanh trùng.**

- Chọn hệ thống thanh trùng Tetra Therm Lacta B
- Công suất 8.000 lít/h.
- Các đặc tính như phần sữa cô đặc.
- Chọn 1 máy thanh trùng.
- Kích thước: 3.700 x 1.100 x 1.505 mm

**2.8. Bồn ủ hoàn nguyên.**

Chọn thiết bị giống bồn trung gian II trong dây chuyền sản xuất sữa đặc, thời gian ủ hoàn nguyên  $6 \text{ h} \div 12 \text{ h}$  ở  $4 \div 6^{\circ}\text{C}$ .

Chọn 1 thiết bị.

**2.9. Bồn lên men.**

- Dùng để ủ men trong sản xuất sữa chua.
- Chọn bồn có thể tích: 5000 lít
- Lượng dịch cần lên men : 6.184,926 lít /ca.
- Thời gian lên men là: 6 h = 360 phút
- Chọn 2 Bồn lên men
- Thiết kế cơ bản:
- Bồn hình trụ có 2 lớp vỏ. Đỉnh và đáy hình côn, đỉnh  $15^{\circ}$ , đáy  $45^{\circ}$ .
- Thành bồn và bề mặt dưới đáy bồn có lớp vỏ gợn sóng trên bề mặt và được cách nhiệt bằng 1 lớp len dày 50mm.
- Áp suất thiết kế: bên trong bồn là áp suất khí quyển.
- Có quả cầu vệ sinh và 1 bộ cánh khuấy ở đầu vào bao gồm: Tốc độ cánh khuấy 21-24 vòng /phút
- Bồn chân làm bằng thép không gỉ, có tấm đệm dưới các chân
- Kích thước: H = 3.000mm

Chân = 600mm

$D_{\text{trong}} = 2.000\text{mm}$

$D_{\text{ngoài}} = 2.160\text{mm}$

**2.10. Hệ thống làm lạnh cho sản phẩm.**

- Chọn bộ trao đổi nhiệt dạng tấm loại Tetra Plex - SBL. Của Thụy Điển.
- Nguyên tắc hoạt động: Thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm với tác nhân là nước lạnh tuần hoàn
- Thiết kế cơ bản:
  - + Tấm trao đổi nhiệt bằng thép không gỉ.

+Công suất: 15.000 lít/h.

+Lượng dịch sữa sau lên men cần qua làm lạnh: 6.184,926 lít /ca. Từ 42 – 45<sup>0C</sup> xuống 10<sup>0C</sup>.

+Chọn 1 thiết bị làm lạnh, vậy thời gian làm lạnh khoảng 25phút.

+Kích thước tổng quát: (1928 x 520 x 1420 ) mm

Chiều dày tấm bản là 0,7 mm

Trọng lượng: 600 kg

Áp suất làm việc tối đa: 10 bar.

Tiêu thụ năng lượng: Nước cấp 15.000 kg/h , 3 bar và nhiệt độ 30<sup>0C</sup> .

Tiêu thụ nước lạnh: 16.000kg/h, 3 bar và nhiệt độ 2<sup>0C</sup>.

### **2.11. Bồn tạm chứa.**

- Bồn tạm chứa bảo ôn 5.000 lít
- Lượng dịch sữa cần chứa là 6.184,926 lít /ca.
- Chọn Số tank là : 2
- Đặc tính kỹ thuật:

Bồn thiết kế thẳng đứng, được làm bằng thép không gỉ AISI304

Đáy và vỏ được bảo ôn

H = 3000 mm

Chân = 600 mm

D<sub>tr</sub> = 2160 mm

D<sub>ng</sub> = 2200 mm

Nước sản xuất: Indonesia.

### **2.12. Máy rót hộp 120 g**

- Công suất: 6.000 hộp/h
- Một giờ rót được:  $6.000 \times 0,12 = 720$  kg.
- Lượng sản phẩm cần rót là: 6.184,926 lít /ca.
- Thời gian rót là:  $6.184,926 / 720 = 8,6$  h
- Chọn 3 máy rót: Vậy thời gian rót là: 2,86 h .
- Kích thước: 3.600 x 900 x 1.100 mm

### **3.Chọn dây chuyền sản xuất sữa tiệt trùng có đường.**

#### ***3.1Thiết bị hâm bơ: Chung với dây chuyền sữa cô đặc.***

Lượng bơ cần nấu chảy trong 1 ca sản xuất: 962,433 kg/ca.

Thời gian nấu bơ là:  $(962,433 / 2500) \times (30/60) = 0,2$  h = 12 phút.

#### ***3.2.Thiết bị gia nhiệt: như của dây chuyền sữa đặc***

- Lượng nước cần đun trong 1 ca là: 22.133,33 kg/ca.
- Chọn thiết bị có công suất là: 12.000 lít/h
- Thời gian đun nước là:  $22.133,33 / 12.000 = 1,84$  h = 110 phút.
- Chọn 1 thiết bị
- Đặc tính kỹ thuật:
  - Tiêu thụ năng lượng: hơi nước 3 bar, 760 kg/h.
  - Áp suất làm việc tối đa: 6 bar.
  - Kích thước: ( 820 x 510 x 1170)mm.
  - Chiều dày của tấm: 0,5 mm
  - Nước sản xuất: Indonesia.

#### ***3.3. Thiết bị phối trộn.***

- Chọn bộ Tetra Almix 10.Các đặc tính kỹ thuật như phần sữa cô đặc.

- Công suất: 12.000 lít/h.
- Lượng dịch sữa cần phối trộn trong 1 ca là: 27.041,63 kg/ca.
- Tỷ trọng của dịch sữa là : Theo công thức Fleiman ta có:

$$C = (4,9 F + a) / 4 + 0.5$$

Trong đó : C là độ khô của dịch sữa (C = 17,7%)

F : hàm lượng chất béo / ( F = 3,5%)

a: Tỷ trọng dịch sữa tính theo độ lactometer

Thay số có a = 51,65 và d = 1,052 g/ml

- Vậy thể tích dịch sữa là:  $27.041,63 / 1,052 = 25.704,97$  lít/ca
- Thời gian trộn là:  $25.704,97 / 12.000 = 2,142$  h = 129 phút
- Chọn 1 thiết bị phối trộn, vậy thời gian phối trộn là: 129 phút

Dùng chung với dây chuyền sữa chua

### **3.4. Bồn trung gian :**

- Giống phần sữa đặc
- Chọn 1 bồn

### **3.5. Bộ lọc Duplex.**

- Chọn bộ lọc như ở dây chuyền sữa cô đặc.
- Công suất 8.000 lít/h.
- Lượng dịch sữa cần lọc: 25.704,97 lít/ca
- Chọn 1 bộ lọc.

### **3.6. Máy đồng hóa.**

- Chọn máy loại Tetra Alex 20 của Thụy Điển.
- Tính năng giống phần sữa cô đặc.



- Công suất 8.000 lít/h.
- Kích thước: 1.560 x 1.210 x 1.480 mm
- Lượng dịch sữa cần đồng hóa là: 25.704,97 lít/ca
- Thời gian đồng hóa là:  $25.704,97 / 8.000 = 3,2$  h
- Chọn 1 máy đồng hóa

### **3.7. Máy thanh trùng.**

- Chọn hệ thống thanh trùng Tetra Therm Lacta B
- Công suất 8.000 lít/h.
- Các đặc tính như phần sữa cô đặc.
- Chọn 1 máy thanh trùng.
- Kích thước: 3.700 x 1.100 x 1.505 mm

### **3.8. Hệ thống làm lạnh cho sản phẩm.**

- Chọn bộ trao đổi nhiệt dạng tấm loại Tetra Plex - SBL. Của Thụy Điển.
- Nguyên tắc hoạt động: Thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm với tác nhân là nước lạnh tuần hoàn
- Thiết kế cơ bản: - Tấm trao đổi nhiệt bằng thép không gỉ.
  - Công suất: 15.000 lít/h.
- Dịch sữa cần qua làm lạnh: Từ  $42 \div 45^{0C}$  xuống  $2 \div 4^{0C}$ .
- Lượng dịch sữa cần làm lạnh là: 25.704,97 lít/ca
- Thời gian làm lạnh:  $25.704,97 / 15.000 = 1,71$  h
  - Chọn 1 thiết bị làm lạnh,
  - Kích thước tổng quát: (1928 x 520 x 1420 ) mm
  - Chiều dày tấm bản là 0,7 mm

Trọng lượng: 600 kg

Áp suất làm việc tối đa: 10 bar.

Tiêu thụ năng lượng: Nước cấp 15.000 kg/h , 3 bar và nhiệt độ 2<sup>0C</sup>.

**3.9. Bồn tạm chứa.**

- Chọn bồn có bảo ôn 12.000 lít để chứa dịch sữa sau khi làm lạnh.
- Lượng dịch sữa cần chứa là 25.704,97 lít/ca
- Chọn 2 bồn
- Bồn dạng thẳng đứng, bằng thép không gỉ AISI 304.
- Đáy và vỏ vỏ bảo ôn.
- Hệ thống gió tránh nổ bên trong bồn.
- Mô tơ: 0,55 kw
- Điện thế: 3 x 380v, 50 Hz
- Tốc độ cánh khuấy: 50 v/phút ở 50 Hz
- Kích thước: H = 4.000 mm

Chân = 600mm

$D_{tr} = 2200\text{mm}$

$D_{ng} = 2312\text{ mm}$

Sản xuất ở Indonesia

**3.10. Đồng hoá- Tiệt trùng.**

- Lượng sữa cần tiệt trùng là :25.704,97 lít/ca
- Chọn hệ thống tiệt trùng mã hiệu Tetra Therm Aseptic Flex !0.
- Công suất 9.900 lít/h
- Thời gian UHT là:  $25.704,97/9.900 = 2,6\text{ h} = 156\text{ phút}$ .
- Chọn 1 máy UHT.Có thiết kế cơ bản: Thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống tròn ( có khoang thu hồi nhiệt với tác nhân trao đổi nhiệt là sản phẩm với sản phẩm)

- Nguyên lý làm việc: Dịch sữa từ bồn đệm đi vào ngăn hoàn nhiệt của thiết bị trao đổi nhiệt và được nâng lên  $70^{\circ}\text{C}$  (do hấp thụ nhiệt của sữa thanh trùng đi ra). Từ đó được qua thiết bị đồng hóa với áp suất 200 bar, tiếp đó sữa được trở lại thiết bị tiệt trùng vào ngăn tiệt trùng và đạt nhiệt độ  $140^{\circ}\text{C}$  và giữ ở nhiệt độ này 4 giây. Sau đó sữa được làm lạnh bằng cách trao đổi nhiệt với nước và sữa lạnh đi vào. Kết quả là sữa có nhiệt độ là  $25^{\circ}\text{C}$  và đi vào bồn Alsafe.

### Máy đồng hóa.

- Công suất 9.900 lít/h.
- Động cơ: 75 kw.
- Áp suất đồng hóa: 200 bar, 2 giai đoạn.
- Sản xuất tại Thụy Điển

### 3.11. Bồn Alsafe.

#### Nguyên tắc làm việc

- Tank Alsafe được tiệt trùng bằng hơi nước ở nhiệt độ tối thiểu  $125^{\circ}\text{C}$  trong 30 phút. Sau đó được làm lạnh bằng nước tuần hoàn qua bộ phận làm lạnh. Trong lúc làm lạnh, không khí tiệt trùng được cho vào tank ngăn ngừa sự tạo thành chân không.
- Lượng dịch sữa cần chứa là 25.704,97 lít/ca
- Chọn loại tank 20.000 lít.
- Số tank là : 1 vì chọn chế độ rót liên tục

#### Đặc tính kỹ thuật

|                 |     |        |
|-----------------|-----|--------|
| Kích thước tank | lít | 20.000 |
| Chiều cao tổng  | mm  | 6100   |

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Đường kính tank      mm               | 3100 |
| Điện áp 3 pha 380 ÷ 440 V, 50 ÷ 60 Hz |      |

### 3.12. Máy rót.

- Chọn Thiết bị rót cô trùng

Kích thước: 3.600 x 1.800 x 2.400 mm.

- Công suất máy rót :7.500 hộp/h.

- Một giờ rót được lượng sữa là:  $7.500 \times 0,2 = 1.500$  lít.

Lượng sữa cần rót là: 25.704,97 lít/ca

- Thời gian rót là:  $25.704,97 / 1.500 = 17,14$  h .

- Chọn 4 máy rót vậy thời gian rót là: 4,3 h

- Nguyên tắc hoạt động: Giấy được đưa vào thiết bị , đi lên trên tại đây ship được gắn vào 1 bên giấy và đi xuống bồn chứa Peroxide và được ngâm trong dung dịch này tối thiểu 6 giây, nhiệt độ trong buồng Peroxide là  $70 \div 74^{\circ}\text{C}$ , nồng độ  $32 \div 35 \%$ , sau đó giấy đi lên được sấy khô và đi xuống buồng tiệt trùng để tạo hộp và sữa được rót vào hộp, ghép mí và qua hệ thống dán ống hút . Nhiệt độ hàn LS =  $360 \div 420^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ  $\text{H}_2\text{O}_2 = 69 \div 75^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ dao gió:  $125 \div 131^{\circ}\text{C}$ , nhiệt hơi =  $115 \div 130^{\circ}\text{C}$ , nhiệt nổi ship =  $190^{\circ}\text{C}$ .

- Nhiệt độ bồn hâm keo:  $145 \div 150^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ ống dẫn keo =  $140 \div 145^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ đầu súng =  $140 \div 145^{\circ}\text{C}$ , áp khí 6 bar, áp súng 4 bar

Trong buồng tiệt trùng luôn có Peroxide, do đó phải có hệ thống hút khí Peroxide ra ngoài.

**Bảng tổng kết số lượng thiết bị**

| STT | Tên thiết bị                      | Sữa đặc<br>CĐ | Sữa<br>chua CĐ | Sữa tiệt<br>trùng CĐ | Tổng |
|-----|-----------------------------------|---------------|----------------|----------------------|------|
| 1   | đồ sữa bột và Đường               | 1             | 1              | 1                    | 1    |
| 2   | Gia nhiệt                         | 1             | 1              | 1                    | 2    |
| 3   | Nấu chảy bơ                       | 1             | 1              | 1                    | 1    |
| 4   | Tbị phối trộn                     | 1             | 1              | 1                    | 2    |
| 5   | Bồn trung gian I                  | 1             | 1              | 1                    | 3    |
| 6   | Bồn trung gian II (ủ hoàn nguyên) | 1             | 1              | 1                    | 3    |
| 7   | Lọc                               | 1             | 1              | 1                    | 3    |
| 8   | Đồng hóa – Thanh trùng            | 2             | 1              | 2                    | 5    |
| 9   | Thiết bị cô đặc                   | 2             | 0              | 0                    | 2    |
| 10  | Thùng Lactoza                     | 2             | 0              | 0                    | 2    |
| 11  | Bồn tang trữ 8.500 lít CĐ         | 4             | 0              | 0                    | 4    |
| 12  | Máy rót sữa cô đặc                | 2             | 0              | 0                    | 2    |
| 13  | Bồn lên men                       | 0             | 2              | 0                    | 2    |
| 14  | Hệ thống làm lạnh                 | 0             | 1              | 1                    | 2    |
| 15  | Bồn tạm chứa 5.000lít SC          | 0             | 2              | 0                    | 2    |
| 16  | Bồn tạm chứa 12.000 lít TT        | 0             | 0              | 2                    | 2    |

|    |                        |   |   |   |   |
|----|------------------------|---|---|---|---|
| 17 | Máy rót sữa chua       | 0 | 3 | 0 | 3 |
| 18 | Đồng hóa - tiệt trùng  | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 19 | Bồn Alsafe 20.000lít   | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 20 | Máy rót sữa tiệt trùng | 0 | 0 | 4 | 4 |

#### 4. Chọn bơm

##### 4.1. Bơm ly tâm.

Dùng để bơm nước, dịch sữa có độ nhớt không cao.

Chọn loại bơm 36 MIII 10 – 20 của Nga.

Năng suất 10.000lít/h.

Áp lực đẩy 20 m cột chất lỏng.

Chiều cao hút 5m .

Số vòng quay của rô to 2.860 v/ph.

Đường kính cửa hút, cửa đẩy 36 mm.

Động cơ AOII 2 – 21 – 2

Công suất: 1,5 kw

Điện áp 220/ 380V

Kích thước 415 x 270 x 320 mm

Số bơm cần dùng 15 chiếc.

##### 4.2. Bơm răng khứa.

Dùng để bơm sữa có độ nhớt cao:

Loại HPM – 5 của Nga,

Năng suất 5.000 lít/h

Áp lực đẩy 30 m cột chất lỏng.

Chiều cao hút 0,5m .

Số vòng quay của rô to 1.000 v/ph.

Đường kính cửa hút, cửa đẩy 36 mm.

Động cơ AO32 – 6

Công suất: 2,2 kw

Điện áp 220/ 380V

Kích thước 650 x 300 x 285 mm

Số bơm cần dùng 9 chiếc.

#### **4.3. Bơm rôto.**

Loại HPT.

Năng suất 10.000lít/h.

Áp lực 8m cột chất lỏng

Công suất 3,0 kw

Vận tốc roto. 1.000 v/ph

Điện áp: 220 / 380 V

Kích thước: 1.021 x 500 x 528 mm

Số bơm cần chọn 9 chiếc.

#### **4.4. Bơm chân không ejector dùng hơi.**

Nhãn hiệu MXII III - số cấp 4.

Năng suất theo không khí khô: 10 kg/h

Áp suất 10 mmHg.



Lưu lượng hơi 150 kg/h.

Áp suất hơi 6 at.

Lưu lượng nước: 4,75 m<sup>3</sup>.

Số bơm chọn 1 chiếc.

## **Phần V**

### **Tính phụ trợ: Hơi - Lạnh - Điện**

**A. Tính hơi.**

Trong các nhà máy thực phẩm, Để cấp nhiệt cho các quá trình chế biến , người ta sử dụng tác nhân là hơi nước bão hòa. Dùng trong các công đoạn như: Tiệt trùng sữa, Thanh trùng sữa , hâm bơ , nâng nhiệt sữa,...Ngoài ra còn phục vụ cho sinh hoạt, vô trùng các thiết bị trước và sau mỗi ca sản xuất.

Một số ưu điểm khi dùng hơi trong sản xuất:

Trong đó:  $i_h, i_n$  là nhiệt hàm của hơi và của nước ngưng ở áp suất làm việc.

- $P_{lv} = 2,5 \text{ at}$  ,  $i_h = 649,3 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$ . Hơi nóng truyền nhiệt đều tránh hiện tượng truyền nhiệt cục bộ, dễ điều chỉnh nhiệt độ bằng cách điều chỉnh áp hơi.
- Thuận tiện cho việc vận hành các thiết bị, không cồng kềnh, phức tạp, chiếm 1 phần diện tích nhỏ trong phân xưởng.
- Không độc hại, và đảm bảo an toàn trong sản xuất.
- Không ăn mòn thiết bị, có thể vận chuyển xa bằng đường ống.

Để chọn nồi hơi và biết được nhu cầu về nguyên liệu, ta cần tính lượng hơi sử dụng trong 1 ca sản xuất với tất cả các thiết bị cùng hoạt động.

**1. Tính lượng hơi chi phí hơi cho sản xuất sữa cô đặc có đường.**

a. Nhiệt cần cho quá trình đun nóng nước để pha sữa từ  $25 \div 45^\circ\text{C}$ .

$$Q_1 = G_{nc} \times C_{nc} \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$$

Trong đó:  $G_{nc}$ : Lượng nước cần đun trong 1 ca: ( $G_{nc} = 9.999,55 \text{ kg}$ )

$C_{nc}$ : Nhiệt dung riêng của nước.: ( $C_{nc} = 1 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$ )

$$t_1 = 25^\circ\text{C}. t_2 = 45^\circ\text{C}$$

$$\text{Do đó: } Q_1 = 9.999,55 \times 1 \times (45 - 25) = 199.991 \text{ kcal}$$

Hơi tiêu tốn cho quá trình này là:

$$D_1 = Q_1 / [(i_h - i_n) \times \infty]$$

Trong đó:  $i_h$ ,  $i_n$  là nhiệt hàm của hơi và của nước ngưng ở áp suất làm việc của thiết bị là 2,5 at.

$$i_h = 649,3 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$i_n = 126,7 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$\infty = 0,9 \text{ hiệu suất sử dụng hơi}$$

$$D_1 = 199.991 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9] = 425,2 \text{ kg/ca}$$

Quá trình đun nóng nước mất 0,83 h. Vậy lượng hơi tiêu tốn trong 1 h là:

$$d_1 = 425,2 / 0,83 = 512,3 \text{ kg/h.}$$

b. Nhiệt cần cấp cho quá trình đun nóng dịch sữa từ  $42^\circ\text{C} \div 60^\circ\text{C}$

$$Q_2 = G_s \times C_s \times (t_2 - t_1) \text{ kcal}$$

Trong đó:  $G_s$ : Lượng dịch sữa cần đun trong 1 ca: ( $G_s = 35.070 \text{ kg/ca}$ )

$C_s$ : Nhiệt dung riêng của dịch sữa có độ khô 71 % là,

$$C_s = 0,54. \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$C_s = C_1(100 - w) / 100 + C_2 ( w/100) \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

Trong đó: w: hàm ẩm của sữa với sữa đặc có đường:  $w = 29 \%$

$C_1$ : Tỷ nhiệt của chất hòa tan ( $C_1 = 0,95 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$ )

$C_2$ : Tỷ nhiệt của nước

$$C_s = 0,95 (100 - 29) / 100 + 29/100 = 0,96 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 42^\circ\text{C. } t_2 = 60^\circ\text{C}$$

Do đó:  $Q_2 = 35.070 \times 0,96 \times (60 - 42) = 606.009,6 \text{ kcal/ca}$

Hơi tiêu tổn cho quá trình này là:

$$D_2 = Q_2 / [(i_h - i_n) \times \infty]$$

$$= 606.009,6 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9]$$

$$= 1.288,45 \text{ kg/ca.}$$

Quá trình đun nóng dịch sữa mát: 2,3 h , vậy lượng hơi tiêu tổn trong 1 h là:

$$1.288,45 / 2,3 = 560,2 \text{ kg/h}$$

Lượng nhiệt tiêu tổn cho quá trình phối trộn là:

$$D = D_1 + D_2 = 425,2 + 1.288,45 = 1.731,65 \text{ kg/ca}$$

Thời gian phối trộn là 2,3 h .Vậy lượng hơi tiêu tổn trung bình cho quá trình phối trộn là:

$$d_2 = 1.731,65 / 2,3 = 752,9 \text{ kg/h.}$$

c. Lượng hơi cho quá trình thanh trùng từ 60<sup>0</sup>C ÷ 95<sup>0</sup>C là:

$$\text{Nhiệt lượng tiêu tổn: } Q_3 = G_s \times C_s \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$$

$$\text{Trong đó: } G_s = 35.070 \text{ kg/ca}$$

$$C_s = 0,96 \text{ kcal / kg } ^0\text{C}$$

$$t_1 = 60^0\text{C. } t_2 = 95^0\text{C}$$

$$Q_3 = 35.070 \times 0,96 \times (95 - 60) = 1.178.352 \text{ (Kcal/ca)}$$

Lượng hơi tiêu tổn trong 1 ca:

$$D_3 = Q_3 / [(i_h - i_n) \times \infty] = 1.178.352 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9] = 2.505,32$$

$$\text{kg/ca}$$

Thời gian thanh trùng là: 2,77 h.

Lượng hơi tiêu tổn trong 1 h:

$$d_3 = 2.505,32 / 2,77 = 904,44 \text{ kg/h.}$$

d. Lượng hơi cho quá trình nấu chảy bơ.

$$\text{Nhiệt lượng tiêu tốn: } Q_4 = G_b \times C_b \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$$

$$\text{Trong đó: } G_b = 2.962,75 \text{ kg/ca}$$

$$C_b = 0,44 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 60^\circ\text{C. } t_2 = 25^\circ\text{C}$$

$$Q_4 = 2.962,75 \times 0,44 \times (60 - 25) = 45.626,35 \text{ (Kcal/ca)}$$

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 ca:

$$D_4 = Q_4 / [(i_h - i_n) \times \infty] = 45.626,35 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9] = 97 \text{ kg/ca}$$

Thời gian nấu chảy bơ là: 0,6 h.

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 h:

$$d_4 = 97 / 0,6 = 161,67 \text{ kg/h.}$$

e. Lượng hơi cho quá trình cô đặc:

$$d_5 = 225 \text{ kg/h.}$$

f, Lượng hơi tiêu tốn cho bơm chân không ejector:

$$d_6 = 150 \text{ kg/h.}$$

## **2. Tính chi phí hơi cho sản xuất sữa tiệt trùng.**

a. Lượng hơi tiêu tốn cho thiết bị đun nóng nước từ  $25 \div 45^\circ\text{C}$ :

Lượng nhiệt tiêu tốn:

$$Q_1 = G_{nc} \times C_{nc} \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$$

Trong đó:  $G_{nc}$ : Lượng nước cần đun trong 1 ca: ( $G_{nc} = 22.133,33$  kg/ca )

$C_{nc}$ : Nhiệt dung riêng của nước.: ( $C_{nc} = 1$  kcal / kg  $^{\circ}$ C)

$t_1 = 25^{\circ}$ C.  $t_2 = 45^{\circ}$ C

Do đó:  $Q_1 = 22.133,33 \times 1 \times (45 - 25) = 442.666,6$  kcal/ca

Hơi tiêu tốn cho quá trình này là:

$$D_1 = Q_1 / [(i_h - i_n) \times \infty]$$

Trong đó:  $i_h$ ,  $i_n$  là nhiệt hàm của hơi và của nước ngưng ở áp suất làm việc.

$P_{lv} = 2,5$  at ,  $i_h = 649,3$  kcal / kg  $^{\circ}$ C

$i_n = 126,7$  kcal / kg  $^{\circ}$ C

$\infty = 0,9$  hiệu suất sử dụng hơi

$$D_1 = 442.666,6 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9] = 941,2$$
 kg/ca

Thời gian gia nhiệt nước là: 1,83 h

Lượng hơi tiêu tốn cho 1 h là:

$$d_1 = 941,2 / 1,83 = 531,4$$
 kg/h

b. Lượng hơi tiêu tốn trong quá trình gia nhiệt sữa từ  $42^{\circ}$ C ÷  $60^{\circ}$ C.

Lượng nhiệt tiêu tốn:

$$Q_2 = G_s \times C_s \times (t_2 - t_1)$$
 kcal

Trong đó:  $G_s$ : Lượng dịch sữa cần đun trong 1 ca: ( $G_s = 27.041,63$  kg/ca )

$C_s$ : Nhiệt dung riêng của dịch sữa. kcal / kg  $^{\circ}$ C

$$C_s = C_1(100 - w) / 100 + C_2 ( w/100)$$
 kcal / kg  $^{\circ}$ C

Trong đó: w: hàm ẩm của sữa tiệt trùng có đường: w = 83%

$C_1$ : Nhiệt dung riêng của chất hòa tan ( $C_1 = 0,95 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$ )

$C_2$ : Nhiệt dung riêng của nước

$$C_s = 0,95 (100 - 83) / 100 + 83 / 100 = 0,9915 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 42^\circ\text{C}. t_2 = 60^\circ\text{C}$$

$$\text{Do đó: } Q_2 = 27.041,63 \times 0,9915 \times (60 - 42) = 482.612 \text{ kcal/ca}$$

Hơi tiêu tổn cho quá trình này là:

$$\begin{aligned} D_2 &= Q_2 / [(i_h - i_n) \times \infty] \\ &= 482.612 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9] \\ &= 102,61 \text{ kg/ca} \end{aligned}$$

Thời gian gia nhiệt là: 2,14 h

Lượng hơi tiêu tổn trong 1 h

$$d_2 = 102,61 / 2,14 = 47,95 \text{ kg/h}$$

c. Lượng hơi tiêu tổn cho nấu chảy bơ.

$$\text{Nhiệt lượng tiêu tổn: } Q_3 = G_b \times C_b \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$$

$$\text{Trong đó: } G_b = 962,433 \text{ kg/ca}$$

$$C_b = 0,44 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 60^\circ\text{C}. t_2 = 25^\circ\text{C}$$

$$Q_3 = 962,433 \times 0,44 \times (60 - 25) = 14.821,47 \text{ (Kcal/ca)}$$

Lượng hơi tiêu tổn trong 1 ca:

$$D_3 = Q_3 / [(i_h - i_n) \times \infty] = 14.821,47 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9]$$



$$=31,51\text{kg/ca}$$

Thời gian nấu chảy bơ là: 0,2 h.

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 h:

$$d_3 = 31,51/0,2 = 157,56 \text{ kg/h.}$$

d.Lượng hơi để thanh trùng  $60^{\circ}\text{C} - 75^{\circ}\text{C}$  là:

$$\text{Nhiệt lượng tiêu tốn: } Q_4 = G_s \times C_s \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$$

$$\text{Trong đó: } G_s = 27.041,63 \text{ kg/ca}$$

$$C_s = 0,9915 \text{ kcal / kg } ^{\circ}\text{C}$$

$$t_1 = 60^{\circ}\text{C. } t_2 = 75^{\circ}\text{C}$$

$$Q_4 = 27.041,63 \times 0,9915 \times (75 - 60) = 402.176,6 \text{ (Kcal/ca)}$$

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 ca:

$$D_4 = Q_4 / [(i_h - i_n) \times \infty] = 402.176,6 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9] \\ = 855,1 \text{ kg/ca}$$

Thời gian thanh trùng là : 3,2 h.

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 h:

$$d_4 = 855,1/3,2 = 267,21 \text{ kg/h.}$$

e.Lượng hơi để tiệt trùng.

$$\text{Nhiệt lượng tiêu tốn: } Q_5 = G_s \times C_s \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$$

$$\text{Trong đó: } G_s = 27.041,63 \text{ kg/ca}$$

$$C_s = 0,9915 \text{ kcal / kg } ^{\circ}\text{C}$$

$$t_1 = 60^{\circ}\text{C. } t_2 = 145^{\circ}\text{C}$$

$$Q_5 = 27.041,63 \times 0,9915 \times (145 - 60) = 2.779.001 \text{ (Kcal/ca)}$$

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 ca:

$$D_5 = Q_5 / [(i_h - i_n) \times \infty] = 2.779.001 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9]$$

$$= 4.845,43 \text{ kg/ca}$$

Thời gian tiết trùng là : 2,6 h.

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 h:

$$d_5 = 4.845,43 / 2,6 = 1.863,628 \text{ kg/h.}$$

### **3. Tính chi phí hơi cho sản xuất sữa chua yoghurt.**

a. Lượng hơi để gia nhiệt nước pha sữa.

Lượng nhiệt tiêu tốn:

$$Q_1 = G_{nc} \times C_{nc} \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$$

Trong đó:  $G_{nc}$ : Lượng nước cần đun trong 1ca: ( $G_{nc} = 4.933,33 \text{ kg/ca}$ )

$C_{nc}$ : Nhiệt dung riêng của nước.: ( $C_{nc} = 1 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$ )

$$t_1 = 25^\circ\text{C}. t_2 = 45^\circ\text{C}$$

$$\text{Do đó: } Q_1 = 4.933,33 \times 1 \times (45 - 25) = 9.8666,6 \text{ kcal/ca}$$

Hơi tiêu tốn cho quá trình này là:

$$D_1 = Q_1 / [(i_h - i_n) \times \infty]$$

Trong đó:  $i_h, i_n$  là nhiệt hàm của hơi và của nước ngưng ở áp suất làm việc.

$$P_{lv} = 2,5 \text{ at}, i_h = 649,3 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$i_n = 126,7 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$\infty = 0,9 \text{ hiệu suất sử dụng hơi}$$

$$D_1 = 9.8666,6 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9] = 209,777 \text{ kg/ca}$$

Thời gian gia nhiệt nước là: 0,42 h

Lượng hơi tiêu tốn cho 1 h là:

$$d_1 = 209,777 / 0,42 = 499,47 \text{ kg/h}$$

b. Lượng hơi tiêu tốn trong quá trình gia nhiệt sữa từ  $42^{\circ\text{C}}$  -  $60^{\circ\text{C}}$ .

Lượng nhiệt tiêu tốn:

$$Q_2 = G_s \times C_s \times (t_2 - t_1) \text{ kcal}$$

Trong đó:  $G_s$ : Lượng dịch sữa cần đun trong 1 ca: ( $G_s = 6.704,46 \text{ kg/ca}$ )

$C_s$ : Nhiệt dung riêng của dịch sữa. kcal / kg  $^{\circ\text{C}}$

$$C_s = C_1(100 - w) / 100 + C_2 (w/100) \text{ kcal / kg } ^{\circ\text{C}}$$

Trong đó:  $w$ : hàm ẩm của sữa tiệt trùng có đường:  $w = 74\%$

$C_1$ : Nhiệt dung riêng của chất hòa tan ( $C_1 = 0,95 \text{ kcal / kg } ^{\circ\text{C}}$ )

$C_2$ : Nhiệt dung riêng của nước

$$C_s = 0,95 (100 - 74) / 100 + 74 / 100 = 0,987 \text{ kcal / kg } ^{\circ\text{C}}$$

$$t_1 = 42^{\circ\text{C}}. t_2 = 60^{\circ\text{C}}$$

$$\text{Do đó: } Q_2 = 6.704,46 \times 0,987 \times (60 - 42) = 119.111,4 \text{ kcal/ca}$$

Hơi tiêu tốn cho quá trình này là:

$$D_2 = Q_2 / [(i_h - i_n) \times \infty]$$

$$= 119.111,4 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9]$$

$$= 253,2454 \text{ kg/ca}$$

Thời gian gia nhiệt là: 0,51 h

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 h

$$d_2 = 253,2454 / 0,51 = 496,56 \text{ kg/h}$$

c. Lượng hơi tiêu tốn cho nấu chảy bơ.

Nhiệt lượng tiêu tốn:  $Q_3 = G_b \times C_b \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$

Trong đó:  $G_b = 231,38 \text{ kg/ca}$

$C_b = 0,44 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$

$t_1 = 60^\circ\text{C}$ .  $t_2 = 25^\circ\text{C}$

$Q_3 = 231,38 \times 0,44 \times (60 - 25) = 3563,25 \text{ (Kcal/ca)}$

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 ca:

$$D_3 = Q_3 / [(i_h - i_n) \times \infty] = 3563,25 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9]$$

$$= 7,576 \text{ kg/ca}$$

Thời gian nấu chảy bơ là: 0,05h.

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 h:

$$d_3 = 7,576 / 0,05 = 151,52 \text{ kg/h.}$$

d. Lượng hơi để thanh trùng lần I:

Nhiệt lượng tiêu tốn:  $Q_4 = G_s \times C_s \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$

Trong đó:  $G_s = 6.704,46 \text{ kg/ca}$

$C_s = 0,987 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$

$t_1 = 60^\circ\text{C}$ .  $t_2 = 75^\circ\text{C}$

$Q_4 = 6.704,46 \times 0,987 \times (75 - 60) = 99.259,53 \text{ (Kcal/ca)}$

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 ca:

$$D_4 = Q_4 / [(i_h - i_n) \times \infty] = 99.259,53 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9]$$

$$= 211,04 \text{ kg/ca}$$

Thời gian thanh trùng là : 0,78 h.

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 h:

$$d_4 = 211,04 / 0,78 = 269,4 \text{ kg/h.}$$

e. Lượng hơi để thanh trùng lần II

$$\text{Nhiệt lượng tiêu tốn: } Q_5 = G_s \times C_s \times (t_2 - t_1) \text{ Kcal}$$

$$\text{Trong đó: } G_s = 6.704,46 \text{ kg/ca}$$

$$C_s = 0,987 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 60^\circ\text{C. } t_2 = 95^\circ\text{C}$$

$$Q_5 = 6.704,46 \times 0,987 \times (95 - 60) = 231.605,6 \text{ (Kcal/ca)}$$

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 ca:

$$D_5 = Q_5 / [(i_h - i_n) \times \infty] = 231.605,6 / [(649,3 - 126,7) \times 0,9]$$

$$= 492,42 \text{ kg/ca}$$

Thời gian thanh trùng lần II là : 0,78 h.

Lượng hơi tiêu tốn trong 1 h:

$$d_5 = 492,42 / 0,78 = 631,31 \text{ kg/h.}$$

**Bảng tiêu thụ hơi của các thiết bị.**

| STT | Thiết bị dùng hơi | Lượng hơi tiêu hao (kg/ca) | Thời gian dùng hơi (h) | Hơi tiêu hao TB (kg/h) |
|-----|-------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|
| 1   | Sữa cô đặc        |                            |                        |                        |

|   |                             |          |      |           |
|---|-----------------------------|----------|------|-----------|
|   | Thiết bị gia nhiệt          |          |      | 160,1012  |
|   | Đun nước                    | 425,2    | 0,83 | 512,3     |
|   | Gia nhiệt sữa               | 1.371,65 | 2,3  | 752,9     |
|   | Thiết bị nấu bơ             | 97       | 0,6  | 161,67    |
|   | Thiết bị thanh trùng        | 2505,32  | 2,77 | 904,45    |
|   | Thiết bị cô đặc             |          | 3,54 | 225       |
|   | Bơm chân không ejector      |          |      | 150       |
| 2 | Sữa tiệt trùng có đường     |          |      |           |
|   | Thiết bị gia nhiệt          |          |      |           |
|   | Đun nước                    | 941,2    | 1,83 | 531,4     |
|   | Gia nhiệt sữa               | 102,61   | 2,14 | 47,95     |
|   | Thiết bị hâm bơ             | 31,51    | 0,2  | 157,65    |
|   | Thiết bị thanh trùng lần I  | 855,1    | 3,2  | 267,21    |
|   | Thiết bị tiệt trùng         | 4845,43  | 2,6  | 1.863,628 |
| 3 | Sữa chua yoghurt            |          |      |           |
|   | Thiết bị gia nhiệt          |          |      |           |
|   | Đun nước                    | 209,777  | 0,42 | 499,47    |
|   | Gia nhiệt sữa               | 253,2454 | 0,51 | 496,56    |
|   | Thiết bị hâm bơ             | 7,576    | 0,05 | 151,52    |
|   | Thiết bị thanh trùng lần I  | 211,04   | 0,78 | 269,4     |
|   | Thiết bị thanh trùng lần II | 492,42   | 0,78 | 631,31    |

|  |                                   |  |  |          |
|--|-----------------------------------|--|--|----------|
|  | Tổng lượng hơi tiêu thụ trong 1 h |  |  | 7.782,52 |
|--|-----------------------------------|--|--|----------|

Căn cứ vào lượng hơi tiêu thụ của các thiết bị, thời gian tiêu thụ hơi của các thiết bị ta sẽ tính được lượng hơi tiêu thụ trung bình là

$$D_{tb} = 7.782,52 \text{ kg/h.}$$

- Chi phí cho vệ sinh thiết bị là  $D_1 = 10\% D_{tb} = 7.78,252 \text{ kg/h}$

- Chi phí hơi cho sinh hoạt:  $D_2$

Số công nhân trong 1 ca là 50 người, mỗi người cần 0,5 kg/h vậy tổng lượng hơi dùng cho sinh hoạt là :  $50 \times 0,5 = 25 \text{ kg/h.}$

- Tồn thất hơi là 5%.Vậy  $D_3 = 5\% \times D_{tb} = 389,126 \text{ kg/h}$

- Tổng tiêu thụ hơi trung bình trong nhà máy:

$$\begin{aligned} D &= D_{tb} + D_1 + D_2 + D_3 \\ &= 7.782,52 + 7.78,252 + 25 + 389,126 \\ &= 8.974,898 \text{ kg/h.} \end{aligned}$$

Lấy hệ số an toàn là 30%.

Lượng hơi cần cung cấp trong nhà máy trong 1 h là:

$$D + D \times 30\% = 11.667,37 \text{ kg/h}$$

#### **4.Chọn nồi hơi**

Để chọn nồi hơi dựa vào kết quả vừa tính ở trên, ngoài ra còn có thể tính theo phương pháp chỉ tiêu dùng hơi, theo phương pháp này , biết chỉ tiêu dùng hơi của 1 đơn vị sản phẩm, biết được năng suất của các dây chuyền trong nhà máy trong 1 ca và số ca làm việc trong tháng ta sẽ tính được lượng hơi tiêu thụ trung bình trong 1 h.

Chọn nồi hơi kí hiệu TERMO TRANDING A/S của Đan Mạch

- Năng suất hơi 3tấn/h.
- Khả năng bốc hơi:  $40 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}$ .
- Bề mặt trao đổi nhiệt:  $48 \text{ m}^2$
- Áp suất làm việc : 12 bar
- Áp suất làm việc tối đa : 15,6 bar
- Nhiệt độ nước vào lò hơi :  $35^\circ\text{C}$
- Nhiệt độ không khí ra là :  $180^\circ\text{C}$
- Nhiệt độ đốt:  $192^\circ\text{C}$
- Kích thước:  $d = 1,6 \text{ m}$   $L = 3 \div 4 \text{ m}$
- Hệ số hữu ích: 85%
- Chọn số nồi hơi:  $11667,37/3000 = 4$  nồi hơi

### **5. Tính nhiên liệu.**

Nhà máy sử dụng dầu FO làm nhiên liệu, vì loại này cho lượng nhiệt cao: 11.000 – 12.000 kcal/kg. Hơn nữa lại không tốn diện tích sân bãi để chứa xỉ than, không gây mất vệ sinh môi trường trong nhà máy thực phẩm. Dầu FO sử dụng tiện lợi và cho hiệu suất cao.

Lượng nhiên liệu cần cho nồi hơi là:

$$G = D \times (i_h - i_n) / (q \times \eta) \text{ kg/h.}$$

Trong đó:

$D$  : Năng suất nồi hơi,  $D = 3.000 \text{ kg/h}$

$i_h, i_n$  : Nhiệt hàm của hơi và nước ở áp suất làm việc  $p = 12 \text{ bar}$ ,

$$i_h = 665,0 \text{ kcal/kg,}$$

$$i_n = 35 \text{ kcal/kg}$$



q : Nhiệt lượng của dầu, q = 11.000 (kcal/kg)

$\eta$  : hệ số hữu ích của nồi,  $\eta = 0,95$

$$G = 3.000.(665,9 - 35)/(11.000 \times 0,95) = 181,12 \text{ (kg/h)}$$

Lượng nhiên liệu cần cung cấp trong 1 ngày:

$$G = 181,12 \times 8 \times 3 = 4346,87 \text{ (kg/ngày)}$$

Lượng nhiên liệu cần cung cấp cho 1 năm:

$$G = 4346,87 \times 25 \times 12 = 1.304.061 \text{ (kg/năm)}$$

**B. Tính lạnh.**

Công nghệ lạnh là rất quan trọng trong nhà máy thực phẩm, đặc biệt là trong nhà máy chế biến sữa thì lạnh không thể thiếu, do sữa là sản phẩm dạng lỏng có chứa nhiều chất dinh dưỡng là môi trường tốt cho vsv sinh trưởng và phát triển do đó sử dụng lạnh để bảo quản hạn chế sự hư hỏng sản phẩm. Hơn nữa trong quá trình sản xuất, chế biến các sản phẩm thì mỗi loại sản phẩm cần có chế độ lạnh phù hợp để đảm bảo các yêu cầu về công nghệ. Lạnh còn được sử dụng để hạ nhiệt độ cho các sản phẩm trong các quá trình gia nhiệt..

**1. Chi phí lạnh cho các thiết bị.****1.1. Chi phí lạnh cho quá trình hạ nhiệt sau thanh trùng sữa cô đặc.**

Dịch sữa sau thanh trùng ở  $92^{\circ}\text{C}$ , sẽ trao đổi nhiệt với dịch sữa mới vào ở  $60^{\circ}\text{C}$  và nhiệt độ hạ xuống là :

$$(92 + 60)/2 = 76^{\circ}\text{C}$$

Sau đó dịch sữa sẽ trao đổi nhiệt với nước lạnh để hạ nhiệt độ xuống  $48^{\circ}\text{C}$  để đưa vào nồi cô đặc.

Vậy chi phí lạnh cho quá trình làm lạnh từ  $76^{\circ}\text{C}$  xuống  $48^{\circ}\text{C}$  là:

$$Q = G_s \times C_s \times (t_1 - t_2)$$

Trong đó:  $t_1, t_2$  : Nhiệt độ đầu và nhiệt độ cuối của quá trình làm lạnh

$G_s$ : Khối lượng sữa cần làm lạnh, ( $G_s = 35.070 \text{ kg/ca}$ )

$C_s$ : Nhiệt dung riêng của dịch sữa. ( $C_s = 0,96 \text{ kcal/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$ )

$$Q = 35.070 \times 0,96 \times (76 - 48) = 942.681,6 \text{ ( kcal/ca)}$$

**1.2. Chi phí lạnh cho thiết bị thanh trùng sữa tiệt trùng và thanh trùng lần I sữa chua .**

Dịch sau khi thanh trùng ở  $75^{\circ}\text{C}$ , Sau đó trao đổi nhiệt với dịch sữa chưa thanh trùng có nhiệt độ  $60^{\circ}\text{C}$  ở ngăn hoàn nhiệt của thiết bị thanh trùng, do

vậy dịch sữa sẽ hạ xuống nhiệt độ  $68^{\circ}\text{C}$ , tiếp đó trao đổi nhiệt với nước lạnh và hạ xuống  $4^{\circ}\text{C}$ .

Cần chi phí lạnh để hạ nhiệt độ sữa từ  $68^{\circ}\text{C}$  xuống  $4^{\circ}\text{C}$ :

$$Q = G_s \times C_s \times (t_1 - t_2)$$

Trong đó:  $t_1, t_2$  : Nhiệt độ đầu và nhiệt độ cuối của quá trình làm lạnh

$G_s$ : Khối lượng sữa cần làm lạnh, ( $G_s = 33.746,09 \text{ kg/ca}$ )

$C_s$ : Nhiệt dung riêng của dịch sữa. ( $C_s = 0,99 \text{ kcal/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$ )

$$Q = 33.746,09 \times 0,99 \times (68 - 4) = 2.138.152 \text{ (kcal/ca)}$$

*1.3. Chi phí lạnh cho làm nguội sữa sau tiệt trùng:*

Dịch sữa sau tiệt trùng ở  $140^{\circ}\text{C}$  được trao đổi nhiệt với dịch sữa mới vào ở  $5^{\circ}\text{C}$  hạ nhiệt độ xuống  $73^{\circ}\text{C}$ , sau đó trao đổi nhiệt với nước lạnh để hạ xuống nhiệt độ rót  $25^{\circ}\text{C}$ .

Chi phí lạnh để hạ nhiệt độ dịch sữa từ  $73^{\circ}\text{C}$  xuống  $25^{\circ}\text{C}$  là:

$$Q = G_s \times C_s \times (t_1 - t_2)$$

Trong đó:  $t_1, t_2$  : Nhiệt độ đầu và nhiệt độ cuối của quá trình làm lạnh

$G_s$ : Khối lượng sữa cần làm lạnh, ( $G_s = 27041,63 \text{ kg/ca}$ )

$C_s$ : Nhiệt dung riêng của dịch sữa. ( $C_s = 0,99 \text{ kcal/kg} \cdot ^{\circ}\text{C}$ )

$$Q = 27041,63 \times 0,99 \times (73 - 25) = 1.285.018 \text{ (kcal/ca)}$$

*1.4. Chi phí lạnh để hạ nhiệt độ dịch sữa sau thanh trùng lần II xuống nhiệt độ lên men.*

Sau thanh trùng lần II ở  $92^{\circ}\text{C}$ , Dịch sữa trao đổi nhiệt với dịch sữa mới đi vào thiết bị thanh trùng ở  $5^{\circ}\text{C}$  hạ nhiệt độ xuống  $49^{\circ}\text{C}$ , tiếp đó trao đổi nhiệt với nước lạnh để hạ xuống nhiệt độ lên men là:  $42^{\circ}\text{C}$ :

Chi phí lạnh là:

$$Q = G_s \times C_s \times (t_1 - t_2)$$

Trong đó:  $t_1, t_2$  : Nhiệt độ đầu và nhiệt độ cuối của quá trình làm lạnh

$G_s$ : Khối lượng sữa cần làm lạnh, ( $G_s = 6704,46$  kg/ca)

$C_s$ : Nhiệt dung riêng của dịch sữa. ( $C_s = 0,99$  kcal/kg .  $^{\circ}C$ )

$$Q = 6704,46 \times 0,99 \times (49 - 42) = 4.646.191 \text{ (kcal/ca)}$$

*1.5. Chi phí lạnh để làm lạnh nhanh sữa chua sau lên men xuống nhiệt độ  $20^{\circ}C$ .*

$$Q = G_s \times C_s \times (t_1 - t_2)$$

Trong đó:  $t_1, t_2$  : Nhiệt độ đầu và nhiệt độ cuối của quá trình làm lạnh

$G_s$ : Khối lượng sữa cần làm lạnh, ( $G_s = 6704,46$  kg/ca)

$C_s$ : Nhiệt dung riêng của dịch sữa. ( $C_s = 0,99$  kcal/kg .  $^{\circ}C$ )

$$Q = 6704,46 \times 0,99 \times (42 - 20) = 146.023,1 \text{ (kcal/ca)}$$

**Bảng chi phí lạnh cho các thiết bị.**

| STT | Tên thiết bị  | Chi phí lạnh Q (kcal/ca) |
|-----|---|--------------------------|
| 1   | Thiết bị thanh trùng sữa đặc                          | 942.681,6                |
| 2   | Thiết bị thanh trùng sữa tiệt trùng và sữa chua lần I | 2.138.152                |
| 3   | Thiết bị tiệt trùng                                   | 1.285.018                |
| 4   | Thiết bị thanh trùng sữa chua lần II                  | 4.646.191                |
| 5   | Thiết bị làm lạnh nhanh sữa chua                      | 146.023,1                |

|   |                                    |           |
|---|------------------------------------|-----------|
| 6 | Tổng chi phí lạnh cho các thiết bị | 9.158.066 |
|---|------------------------------------|-----------|

## 2. Tính chi phí lạnh cho kho lạnh.

Kho lạnh được cho quá trình ủ chín và bảo quản sản phẩm trong sản xuất sữa chua.

### 2.1. Tính diện tích kho lạnh.

Thời gian lưu kho là 5 ngày.

Lượng sữa chua cần chứa trong kho là:

$$20.000 \times 5 = 100.000 \text{ kg}$$

Rót hộp thành phẩm là 110 ml/hộp.

Số hộp thành phẩm lưu trong kho là:

$$100.000 / (0,11 \times 1,084) = 838644,8 \text{ hộp}$$

Xếp thùng cattong 48 hộp/thùng, Kích thước thùng là : 420 x 280 x 110 mm

Vậy số thùng là:

$$838644,8 / 48 = 17471,77 \text{ thùng}$$

Chiều cao xếp kho là 1,5 m

Số thùng chồng lên nhau là:  $1,5 / 0,11 = 14$  thùng.

Diện tích hữu ích của kho lạnh là:

$$F_{\text{hữu ích}} = (17471,77/14) \times 0,42 \times 0,28 = 146,7648 \text{ m}^2.$$

Kiểm tra sức tải của nền kho:

$$60/146,7648 = 0,4 \text{ tấn/m}^2 < F_{\text{cp}} = 4 \text{ tấn/m}^2 .$$

$\beta_F$  Hệ số sử dụng hữu ích diện tích kho lạnh ( hệ số có tính đến đường giao thông),

$$\beta_F = 0,6$$

$$\text{Diện tích thực tế của kho lạnh: } F = F_{\text{hữu ích}} / \beta_F = 146,7648 / 0,6 = 244\text{m}^2$$

Lấy diện tích là  $250\text{ m}^2$  , chọn kích thước kho là  $25 \times 10 \times 4\text{ m}$

## 2.2. Cấu trúc kho lạnh.

- Để đảm bảo cách nhiệt tốt giữa kho lạnh và môi trường bên ngoài, ta dùng lớp vật liệu cách nhiệt, vừa có khả năng chịu nhiệt tốt, đồng thời có khả năng chịu lực tốt.

- Lớp cách nhiệt phải bao phủ kín toàn bộ kho lạnh.

- Vật liệu cách nhiệt yêu cầu có đặc tính kỹ thuật sau:

+ Có hệ số dẫn nhiệt nhỏ:  $\alpha = 0,12 \div 0,63\text{ w/m.độ}$ .

+ Khối lượng riêng nhỏ:  $75 \div 300\text{ N/m}^3$ .

+ Không hút ẩm, bền cơ học, không cháy nổ...

+ Không độc hại với cơ thể người, thực phẩm, làm biến chất bảo quản.

Ta chọn kho lạnh với thông số kỹ thuật sau:

a. Kết cấu tường kho lạnh.

- Mặt ngoài trát vữa xi măng cát TL 1/3 xoa nhẵn: 20 mm

- Tường gạch đặc 75\* vữa tổng hợp 25\* : 220 mm

- Vữa xi măng cát TL 1/3 : 20 mm

- 3 lớp giấy dầu có quét bitum cách ẩm : 3 mm

- Styropo: 200mm

- 3 lớp giấy dầu có quét bitum cách ẩm : 3 mm

- Hợp kim thép kẽm : 2mm

b. Kết cấu trần kho lạnh.

- Bê tông cốt thép: 80 mm

- Vữa xi măng cát TL 1/3: 20mm
- 3 lớp giấy dầu có quét bitum cách ẩm: 3 mm
- Styropo: 200mm
- 3 lớp giấy dầu có quét bitum cách ẩm: 3 mm
- Lưới thép  $\Phi = 4$ ,  $a = 500$  (ô vuông)
- Vữa xi măng cát TL 1/3: 20 mm

c.Kết cấu nền kho lạnh.

- Gạch lát nền: 20 mm
- BTCT đan chống thấm: 40mm
- 3 lớp giấy dầu có quét bitum cách ẩm: 3 mm
- Styropo: 200mm
- 3 lớp giấy dầu có quét bitum cách ẩm: 3 mm
- Vữa xi măng cát TL 1/3: 20mm
- BTCT chịu lực: 70 mm
- Đất nền chặt.

2.3. Chi phí lạnh của kho lạnh.

- Nhiệt độ trong kho lạnh  $0 \div 6^{\circ}\text{C}$ .
- Nhiệt độ ủ chín và bảo lạnh  $4 \div 6^{\circ}\text{C}$ .
- Nhiệt độ không khí bên ngoài  $25^{\circ}\text{C}$ .
- Nhiệt độ nền đất  $15^{\circ}\text{C}$ .

| STT | Vật liệu | Độ dày $\delta_i$ (m) | Hệ số dẫn nhiệt $\lambda_i$<br>(w/m.độ) |
|-----|----------|-----------------------|---|
|     |          |                       |   |

|   |                  |             |       |
|---|------------------|-------------|-------|
| 1 | Vữa xi măng      | 0,02        | 0,818 |
| 2 | tường gạch       | 0,22        | 0,28  |
| 3 | BTCT             | 0,04 ÷ 0,08 | 0,922 |
| 4 | Gạch lát nền     | 0,02        | 0,28  |
| 5 | Bitum            | 0,003       | 2,723 |
| 6 | Styrofo          | 0,2         | 0,155 |
| 7 | Hộp kim kẽm thép | 0,002       | 54,4  |

2.3.1. Chi phí lạnh để làm lạnh sữa chua.

$$Q = G_s \times C_s \times (t_1 - t_2)$$

Trong đó:  $t_1, t_2$  : Nhiệt độ đầu và nhiệt độ cuối của quá trình làm lạnh

$G_s$ : Khối lượng sữa chua đưa vào kho để làm lạnh ủ chín và bảo quản ( $G_s = 100.000 \text{ kg/ngày}$ )

$C_s$ : Nhiệt dung riêng của dịch sữa. ( $C_s = 0,99 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ )

$$Q = 100.000 \times 0,99 \times (20 - 4) = 1584000 \text{ (kcal/ngày)} = 66.000 \text{ (kcal/h)}$$

2.3.2. Tổn thất lạnh qua trần.

$$Q_2 = k \times F \times \Delta t$$

Trong đó:  $F$  = Diện tích trần,  $F = 250\text{m}^2$ .

$\Delta t$  : Chênh lệch nhiệt độ trong và ngoài kho lạnh.

$$\Delta t = 25^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C} = 21^\circ\text{C}$$

$k$ : Hệ số truyền nhiệt qua trần

$$k = 1 / (1/\alpha_1 + \sum \delta_i/\lambda_i + 1/\alpha_2)$$



$\alpha_1$ : Hệ số cấp nhiệt của không khí ngoài trần

$$\alpha_1 = 83,88 \text{ kJ/m}^2 \cdot \text{độ} = 23,3 \text{ w/m}^2 \cdot \text{độ}. \text{Vì không khí đối lưu tự nhiên}$$

$\alpha_2$ : Hệ số cấp nhiệt của không khí trong trần

$\alpha_2 = 21 \text{ kJ/m}^2 \cdot \text{độ} = 5,833 \text{ w/m}^2 \cdot \text{độ}$ , vì không khí trong phòng lạnh đối lưu cưỡng bức

$\delta_i$ : Chiều dày các lớp vật liệu.

$\lambda_i$ : Hệ số dẫn nhiệt tương ứng.

$$k = 1 / [ (1/23,3) + (2 \times 0,02/0,818) + (2 \times 0,003/2,723) + (0,08/0,922) + (0,2/0,155) + (1/5,833) ]$$

$$k = 0,609 \text{ (w/m}^2 \cdot ^\circ\text{C)} = 0,524 \text{ (kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C)}$$

$$Q_2 = 0,524 \times 250 \times 21 = 2751 \text{ (kcal/h)}$$

### 2.3.3. Tổn thất lạnh qua tường.

$$Q_3 = k \times F \times \Delta t$$

Trong đó: F = Diện tích tường, F = 280 m<sup>2</sup>

$\Delta t$ : Chênh lệch nhiệt độ trong và ngoài kho lạnh.

$$\Delta t = 25^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C} = 21^\circ\text{C}$$

k: Hệ số truyền nhiệt qua tường

$$k = 1 / (1/\alpha_1 + \sum \delta_i/\lambda_i + 1/\alpha_2)$$

$\alpha_1$ : Hệ số cấp nhiệt của không khí ngoài tường

$$\alpha_1 = 83,88 \text{ kJ/m}^2 \cdot \text{độ} = 23,3 \text{ w/m}^2 \cdot \text{độ}. \text{Vì không khí đối lưu tự nhiên}$$

$\alpha_2$ : Hệ số cấp nhiệt của không khí trong tường.

$\alpha_2 = 21 \text{ kJ/m}^2 \cdot \text{độ} = 5,833 \text{ w/m}^2 \cdot \text{độ}$ , vì không khí trong phòng lạnh đối lưu cưỡng bức

$\delta_i$ : Chiều dày các lớp vật liệu.

$\lambda_i$ : Hệ số dẫn nhiệt tương ứng.

$$k = 1 / [(1/23,3) + (0,02/0,818) + (0,002/54,4) + (2 \times 0,003/2,723) + (0,22/0,28) + (0,2/0,155) + (1/5,833)]$$

$$k = 0,432 \text{ (w/m}^2 \cdot \text{°C)} = 0,371 \text{ (kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{°C)}$$

$$Q_2 = 0,371 \times 280 \times 21 = 2.181,48 \text{ (kcal/h)}$$

#### 2.3.4. Tổn thất lạnh qua nền.

$$Q_2 = k \times F \times \Delta t$$

Trong đó: F = Diện tích nền, F = 250m<sup>2</sup>.

$\Delta t$  : Chênh lệch nhiệt độ trong và ngoài kho lạnh.

$$\Delta t = 15^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C} = 11^\circ\text{C}$$

k: Hệ số truyền nhiệt qua nền

$$k = 1 / (1/\alpha_1 + \sum \delta_i/\lambda_i + 1/\alpha_2)$$

$\alpha_1$ : Hệ số cấp nhiệt của không khí ngoài nền (coi gần đúng như là không khí ở bên ngoài)

$$\alpha_1 = 83,88 \text{ kJ/m}^2 \cdot \text{độ} = 23,3 \text{ w/m}^2 \cdot \text{độ}$$

$\alpha_2$  : Hệ số cấp nhiệt của không khí trong nền

$\alpha_2 = 21 \text{ kJ/m}^2 \cdot \text{độ} = 5,833 \text{ w/m}^2 \cdot \text{độ}$ , vì không khí trong phòng lạnh đối lưu cưỡng bức

$\delta_i$ : Chiều dày các lớp vật liệu.

$\lambda_i$ : Hệ số dẫn nhiệt tương ứng.

$$k = 1 / \left[ \frac{1}{23,3} + \frac{0,02}{0,28} + \frac{0,02}{0,818} + (2 \times \frac{0,003}{2,723}) + \frac{0,011}{0,922} + \frac{0,2}{0,155} + \frac{1}{5,833} \right]$$

$$k = 0,581 \text{ (w/m}^2 \cdot ^\circ\text{C)} = 0,5 \text{ (kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C)}$$

$$Q_2 = 0,5 \times 250 \times 11 = 1.375 \text{ (kcal/h)}$$

### 2.3.5. Tổng thất lạnh do thông gió.

$$Q_5 = a \cdot v \cdot d \cdot (i_n - i_{tr}) / 24$$

Trong đó:

a: số lần thông gió trong 1 ngày đêm.

v: Thể tích phòng,  $v = 25 \times 10 \times 4 = 1000 \text{ m}^3$

d: Khối lượng riêng của không khí,  $d = 1,255 \text{ kg/m}^3$

$i_n, i_{tr}$ : Nhiệt hàm không khí ngoài và trong phòng lạnh với độ ẩm không khí là 85% thì:

$$t^0 = 25^\circ\text{C} \text{ thì } i_n = 38 \text{ kcal/kg}$$

$$t^0 = 4^\circ\text{C} \text{ thì } i_{tr} = 8,6 \text{ kcal/kg}$$

$$Q_5 = 2 \times 1000 \times 1,255 \times (38 - 8,6) / 24 = 3.074,75 \text{ (kcal/h)}$$

### 2.3.6. Tổng thất lạnh do thất sáng.

$$Q_6 = A \times F$$

Trong đó: F: là diện tích phòng,  $F = 250 \text{ m}^2$

A: Lượng nhiệt tỏa ra trên  $1 \text{ m}^2$  diện tích chiếu sáng, được tính theo công thức:

$$A = \gamma \cdot \eta \cdot \varepsilon$$

$\gamma$ : Hiệu suất ứng dụng,  $\gamma = 0,78$

$\eta$ : Hiệu suất bật đèn,  $\eta = 0,6$

$\varepsilon$ : Chi phí điện trên  $1 \text{ m}^2$  bề mặt,  $\varepsilon = 6,2 \text{ w/m}^2$

$$\text{Vậy } A = 0,78 \times 0,6 \times 6,2 = 3,24 \text{ (w/m}^2\text{)}$$

$$Q_6 = 3,24 \times 250 = 810 \text{ w} = 696,5 \text{ kcal/h}$$

2.3.7. *Tổn thất lạnh do mở cửa.*

$$Q_7 = \beta \cdot F$$

F : Diện tích kho lạnh,  $F = 250 \text{ m}^2$

$\beta$ : Chi phí lạnh cho  $1 \text{ m}^2/\text{h}$  phụ thuộc vào diện tích phòng.

loại phòng  $F > 50 \text{ m}^2$  thì  $\beta = 4,7 \text{ w/m}^2$

$$Q_7 = 4,7 \times 250 = 1175 \text{ w} = 1010,3 \text{ kcal/h}$$

2.3.8. *Tổn thất lạnh do người ra vào.*

$$Q_8 = n \cdot q$$

n: số người ra vào,  $n = 4$

q: nhiệt lượng do 1 người lao động ở cường độ bình thường tỏa ra,

$$q = 120 \text{ kcal/h}$$

$$Q_8 = 4 \times 120 = 480 \text{ kcal/h}$$

**Bảng chi phí lạnh cho kho lạnh**

| STT | Các loại tổn thất lạnh        | Chi phí lạnh Q(kcal/h) |
|-----|-------------------------------|------------------------|
| 1   | Làm lạnh sữa chua             | 60.000                 |
| 2   | Tổn thất qua trần kho         | 2.751                  |
| 3   | Tổn thất qua tường kho        | 2.181,48               |
| 4   | Tổn thất qua nền kho          | 1.375                  |
| 5   | Tổn thất lạnh cho thông gió   | 3.074,75               |
| 6   | Tổn thất lạnh cho thắp sáng   | 696,5                  |
| 7   | Tổn thất lạnh do mở cửa       | 1010,3                 |
| 8   | Tổn thất lạnh do người ra vào | 480                    |
|     | Tổng chi phí lạnh cho kho     | 77.569                 |

Tổng chi phí lạnh cho các thiết bị và kho lạnh trong 1 h là:

$$1.144.758 + 77.569 = 1.222.327 \text{ kcal/h} = 1.421.562,4 \text{ w}$$

Giả sử tổn thất lạnh chung là 5% thì ta cần phải chi phí lạnh cho 1 h là:

$$1.421.562,4 \times 1,05 = 1.492.640,5 \text{ w} = 1.492,640,5 \text{ kw}$$

**3. Chọn máy lạnh.****3.1. Chọn môi chất lạnh.**

Nhiệt độ sôi của môi chất lạnh dùng để tính toán thiết kế có thể lấy như sau:

$$t_0 = t_0 - \Delta t_0$$

$t_0$  : Nhiệt độ buồng lạnh,  $t_0 = 4^{\circ}\text{C}$

$\Delta t_0$ : Hiệu nhiệt độ yêu cầu lấy  $\Delta t_0 = 8^{\circ}\text{C}$

$$t_0 = 4 - 8 = -4^{\circ}\text{C}$$

### 3.2. Nhiệt độ ngưng tụ môi chất lạnh.

$t_k$  : Phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường làm mát của thiết bị ngưng tụ. Nếu thiết bị ngưng tụ được làm mát bằng nước thì:

$$t_k = t_{w2} + \Delta t_k$$

$t_{w2}$ : Nhiệt độ nước ra khỏi bình ngưng

$$t_{w2} = t_{w1} + (2 \div 6)^{\circ}\text{C}$$

$t_{w1}$  : Nhiệt độ nước vào bình ngưng

$$t_{w1} = 25^{\circ}\text{C}$$

$$t_{w2} = 25 + 4 = 29^{\circ}\text{C}$$

$\Delta t_k$ : Hiệu nhiệt độ ngưng tụ yêu cầu,  $\Delta t_k = 3 \div 5^{\circ}\text{C}$  có nghĩa là nhiệt độ ngưng tụ cao hơn nhiệt độ ra của nước làm mát từ  $3 \div 5^{\circ}\text{C}$

$$t_k = 29 + 5 = 34^{\circ}\text{C}$$

### 3.3. Nhiệt độ quá lạnh.

$$t_{ql} = t_{w1} + (3 \div 5)^{\circ}\text{C}$$

$$t_{ql} = 25 + 5 = 30^{\circ}\text{C}$$

### 3.4. Nhiệt độ hơi hút $t_h$ .

$$t_h = t_0 + (5 \div 15)^{\circ}\text{C} = -4 + 10 = 6^{\circ}\text{C}$$

### 3.5. Chọn máy lạnh.

Chọn máy lạnh sử dụng máy nén pittông 1 cấp của Nga, có các thông số kỹ thuật như sau:

- Năng suất lạnh : 200 kw.
- Tác nhân lạnh:  $\text{NH}_3$ .

- Tải lạnh ra khỏi thiết bị bay hơi là ở  $-4^{\circ}\text{C}$
- Diện tích bề mặt bay hơi:  $75\text{m}^2$ .
- Diện tích bề mặt ngưng tụ:  $92\text{m}^2$ .
- Thể tích  $\text{NH}_3 = 1.245$  lít.
- Khối lượng dầu nén: 65 kg.
- Lưu lượng chất tải lạnh:  $105 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- Nước vào làm mát thiết bị ngưng tụ  $25^{\circ}\text{C}$ .
- Động cơ điện: AO – 2 – 94.
- Điện áp: 220/380v.
- Công suất: 120kw
- Số vòng quay: 1.475 v/ph
- Kích thước máy: 1.970 x 1.150 x 1.420 mm

Tổng chi phí lạnh cho toàn bộ nhà máy là: 1.492,640,5 kw

Số máy lạnh là :  $1.492,640,5/200 = 7,4$  Chọn 8 máy

### **C. Tính điện.**

Trong tất cả các nhà máy thì điện năng là không thể thiếu được, điện dùng cho mọi hoạt động, tạo động lực, thắp sáng, chạy các thiết bị văn phòng. Giá thành tiêu thụ điện công nghiệp là cao hơn nhiều điện dân dụng, vì vậy phải bố trí sử dụng điện 1 cách hợp lý để vừa đảm bảo cho yêu cầu sản xuất, vừa tiết kiệm điện năng.

#### **1. Tính phụ tải chiếu sáng.**

##### *1.1. Các bước tính phụ tải chiếu sáng.*

##### *1.1.1. Xác định kiểu đèn.*

Trong nhà máy nếu có chiều cao không quá  $6 \div 8$  m thì nên dùng loại đèn dây tóc với chao đèn bằng kim loại tráng men. Khu vực hành chính, phòng bảo vệ, nhà ăn, hội trường, nhà vệ sinh thì dùng đèn nê ông.

### 1.1.2. Bố trí đèn.

Việc bố trí đèn trong nhà máy căn cứ vào các thông số sau:

- H: Chiều cao đèn tính từ mặt sàn hoàn thiện đến trao đèn.
- Yêu cầu  $H > H_{\min}$  ( $H_{\min} = 3 \div 4$  m) với đèn thông dụng công suất nhỏ hơn hoặc  $= 200w$ .
- L: Khoảng cách giữa các đèn, có thể bố trí theo hình vuông, chọn L theo tỷ số L/H có lợi nhất.
- Trong đó  $h = H - H_0$  : Chiều cao tính toán.
- $H_0$  : Chiều cao tính từ mặt sàn hoàn thiện đến mặt công tác.

+ Nếu bố trí 1 hàng đèn:  $L/h = 1,8 \div 2,0$

+ Nếu bố trí nhiều hàng đèn:  $L/h = 1,88 \div 2,5$

Giới hạn gang của phòng để đặt 1 hàng đèn thì hợp lý là: 1,2 h.

l: khoảng cách từ đèn đến tường.

+ Nếu như sát tường có người làm việc thì  $l = (0,25 \div 0,32) \times L$

+ Nếu như sát tường không có người làm việc thì  $l = (0,4 \div 0,5) \times L$

### 1.1.3. Xác định công suất đèn

Để chọn công suất đèn ta cần phải biết yêu cầu chiếu sáng tối thiểu  $E_{\min}$  của từng loại phòng được chiếu sáng.

Có 2 phương pháp tính công suất đèn:

a. Phương pháp lợi dụng quang thông



Phương pháp này thường dùng để tính toán công suất cho các phân xưởng sản xuất chính, các phòng quan trọng đòi hỏi độ chiếu sáng cao, có tính đến độ phản xạ của tường và trần nhà.

Theo phương pháp này thì quang thông của mỗi đèn được xác định theo công thức sau:

$$F = E_{\min} \cdot S \cdot K \cdot Z / n \cdot \eta \text{ (lumen)}$$

Trong đó:

$E_{\min}$ : độ dọi theo yêu cầu tối thiểu (lux)

S : Diện tích bề mặt gian phòng ( $m^2$ )

K: Hệ số an toàn tính đến độ giảm qquang khi làm việc lâu dài và khói bụi bám vào đèn.

Đèn dây tóc thì  $K = 1,2 \div 1,3$

Đèn huỳnh quang thì  $K = 1,3 \div 1,5$

Z: Tỷ số giữa độ chiếu sáng trung bình và độ chiếu sáng tối thiểu.

n: Số bóng đèn đã tròn trước.

$\eta$ : Hệ số lợi dụng quang thông.

Muốn xác định được ta cần xác định các yếu tố sau:

+ Loại đèn ta cần chọn.

+ Hệ số phản hồi của tường( $\rho_n$ ) và trần ( $\rho_c$ )

+Chỉ số hình phòng:  $i = a.b/h. (a+b)$

a.b: là chiều dài , chiều rộng của gian phòng.

h: Chiều cao tính toán

Dựa vào quang thông tính được ta chọn công suất tiêu chuẩn đèn sao cho

$F_{tc} \geq F$ ,  $F_{tc}$  :là quang thông tiêu chuẩn của đèn cần chọn.

## b. Phương pháp công suất riêng .

Khi tính toán cho từng phòng không đòi hỏi độ dọi cao, người ta thường áp dụng phương pháp công suất riêng để tính. Vì nó đơn giản, tính toán được nhanh chóng

Tùy theo độ dọi yêu cầu ( $E_{\min}$ ), diện tích phòng (S), kiểu đèn và chiều cao tính toán (h). Ta sẽ tra được công suất chiếu sáng cần thiết trên  $1 \text{ m}^2$ : p ( $\text{w/m}^2$ ) gọi là công suất riêng.

Như vậy công suất chiếu sáng cho toàn bộ gian phòng sẽ là:

$$P_{cs} = p \cdot s \text{ (w)}$$

Khi đã biết được số đèn thì công suất của đèn sẽ chọn như sau:

$$P = p_{cs}/n \text{ (w)}$$

*1.2. Tính toán phụ tải chiếu sáng cụ thể cho từng phòng.**1.2.1. Phân xưởng sản xuất chính.*

Kích thước phân xưởng chính : 54 x 30 x 9,9m.

Chọn chiều cao treo đèn :  $H_{\min} = 3 \div 4 \text{ m} \rightarrow$  chọn  $H = 5 \text{ m}$

Mặt công tác :  $H_0 = 3 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 5 - 3 = 2 \text{ m}$$

$$L/h = 1,88 \div 2,5 \text{ chọn } L/h = 2$$

Khoảng cách giữa các đèn là :  $L = 2 \times h = 2 \times 2 = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường là:  $l = (0,25 \div 0,32) \times L$  chọn  $l = 0,3 L$  (Khi ở sát tường có người làm việc)

$$l = 0,3 \times 4 = 1,2 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là:

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1, \text{ với } a \text{ là chiều dài phân xưởng: } a = 54 \text{ m}$$

$$m = (54 - 2 \times 1,2)/4 + 1 = 13,9 \text{ m} \rightarrow \text{chọn số dãy đèn là 14}$$

$$\text{Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang phân xưởng là: } n = (b - 2 \cdot l)/L + 1$$

với b: chiều ngang phân xưởng, b = 30 m

$$n = (30 - 2 \times 1,2)/4 + 1 = 7,9 \rightarrow \text{chọn 8 hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $14 \times 8 = 112$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Phân xưởng sản xuất chính đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp hệ số lợi dụng quang thông.

$$F = E_{\min} \cdot S \cdot K \cdot Z/n \cdot \eta \text{ (lumen)}$$

Tra bảng phụ lục 3 ta có  $E_{\min} = 30 \div 50 \text{ lux}$ , chọn  $E_{\min} = 45 \text{ lux}$

Hệ số an toàn  $K = 1,2 \div 1,3$  Chọn  $K = 1,3$

$$\text{Diện tích phân xưởng } S = 54 \times 30 = 1620 \text{ m}^2$$

Tỷ số độ chiếu sáng trung bình và độ chiếu sáng tối thiểu Z phụ thuộc tỷ số L/h, với  $L/h = 2$  chọn  $Z = 1,5$

Số bóng đèn  $n = 112$  bóng

Hệ số lợi dụng quang thông  $\eta$  được xác định nhờ chỉ số hình phòng:

$$i = (a \cdot b)/h \cdot (a + b) = (54 \times 30)/2 \times (54 + 30) = 9,64$$

Hệ số phản xạ của tường và trần:  $\rho_n = 50\%$

$$\rho_c = 30\%$$

Chọn  $\eta = 50\%$

$$F = (45 \times 1620 \times 1,3 \times 1,5)/(112 \times 50\%)$$

$$= 2.538,48 \text{ lumen}$$

Chọn  $F_{tc}$  của đèn là;  $F_{tc} = 2.660 \text{ lumen}$

Chọn loại đèn H50, điện áp 220v, công suất 200w, kích thước 97 x 205 x 153 mm

Tổng công suất cho phân xưởng chính là:

$$P_{cs} = 112 \times 200 = 22.400 \text{ w}$$

### 1.2.2. Phân xưởng sản xuất lon.

Kích thước phân xưởng là: 21 x 9 x 6 m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 5 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 3 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 5 - 3 = 2 \text{ m}$$

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 h = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,3 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,3 \times 4 = 1,2 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài phân xưởng  $a = 21 \text{ m}$

$$m = (21 - 2 \cdot 1,2) / 4 + 1 = 5,65 \rightarrow \text{chọn số dãy đèn là } 6$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang phân xưởng là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang phân xưởng ,  $b = 9 \text{ m}$

$$n = (9 - 2 \times 1,2) / 4 + 1 = 2,65 \rightarrow \text{chọn } 3 \text{ hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $6 \times 3 = 18$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Phân xưởng sản xuất bao bì sắt tây đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp hệ số lợi dụng quang thông.

$$F = E_{\min} \cdot S \cdot K \cdot Z / n \cdot \eta \text{ (lumen)}$$

Tra bảng phụ lục 3 ta có  $E_{\min} = 30 \div 50$  lux, chọn  $E_{\min} = 50$  lux

Hệ số an toàn  $K = 1,2 \div 1,3$  Chọn  $K = 1,3$

Diện tích phân xưởng  $S = 21 \times 9 = 189 \text{ m}^2$

Tỷ số độ chiếu sáng trung bình và độ chiếu sáng tối thiểu  $Z$  phụ thuộc tỷ số  $L/h$ , với  $L/h = 2$  chọn  $Z = 1,5$

Số bóng đèn  $n = 18$  bóng

Hệ số lợi dụng quang thông  $\eta$  được xác định nhờ chỉ số hình phòng:

$$i = (a \cdot b) / h \cdot (a + b) = (21 \times 9) / 2 \times (21 + 9) = 3,15$$

Hệ số phản xạ của tường và trần:  $\rho_n = 50\%$

$$\rho_c = 30\%$$

Chọn  $\eta = 50\%$

$$F = (50 \times 189 \times 1,3 \times 1,5) / (18 \times 50\%)$$

$$= 20\,47,5 \text{ lumen}$$

Chọn  $F_{tc}$  của đèn là;  $F_{tc} = 2.660$  lumen (phụ lục 7)

Chọn loại đèn H50, điện áp 220v, công suất 200w, kích thước 97 x 205 x 153 mm

Tổng công suất cho phân xưởng sản xuất bao bì sắt tây:

$$P_{cs} = 18 \times 200 = 3.600 \text{ w}$$

### 1.2.3. Phân xưởng cơ điện.

Kích thước phân xưởng là: 12 x 8 x 4 m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 4$  m

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2$  m

$h = H - H_0 = 4 - 2 = 2$  m

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 h = 4$  m

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,3 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$l = 0,3 \times 4 = 1,2$  m

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$

Chiều dài phân xưởng  $a = 12$  m

$m = (12 - 2 \cdot 1,2) / 4 + 1 = 3,4 \rightarrow$  chọn số dãy đèn là  $m = 4$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang phân xưởng là:

$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$

với  $b$ : chiều ngang phân xưởng ,  $b = 8$  m

$n = (8 - 2 \times 1,2) / 4 + 1 = 2,4 \rightarrow$  chọn 3 hàng đèn

Vậy số đèn bố trí là:  $4 \times 3 = 12$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Phân xưởng cơ điện đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp hệ số lợi dụng quang thông.

$F = E_{\min} \cdot S \cdot K \cdot Z / n \cdot \eta$  (lumen)

Tra bảng phụ lục 3 ta có  $E_{\min} = 30 \div 50$  lux, chọn  $E_{\min} = 50$  lux

Hệ số an toàn  $K = 1,2 \div 1,3$  Chọn  $K = 1,3$

Diện tích phân xưởng  $S = 12 \times 8 = 96 \text{ m}^2$

Tỷ số độ chiếu sáng trung bình và độ chiếu sáng tối thiểu  $Z$  phụ thuộc tỷ số  $L/h$ , với  $L/h = 2$  chọn  $Z = 1,5$

Số bóng đèn  $n = 12$  bóng

Hệ số lợi dụng quang thông  $\eta$  được xác định nhờ chỉ số hình phòng:

$$i = (a.b)/h \cdot (a + b) = (12 \times 8)/2 \times (12 + 8) = 2,4$$

Hệ số phản xạ của tường và trần:  $\rho_n = 50\%$

$$\rho_c = 30\%$$

Chọn  $\eta = 50\%$

$$F = (50 \times 96 \times 1,3 \times 1,5)/(12 \times 50\%)$$

$$= 1560 \text{ lumen}$$

Chọn  $F_{tc}$  của đèn là:  $F_{tc} = 1.560$  lumen (phụ lục 7)

Chọn loại đèn H49, điện áp 220v, công suất 150w, kích thước 84 x 175 x 130 mm

Tổng công suất cho phân xưởng cơ điện :

$$P_{cs} = 12 \times 150 = 1.800 \text{ w}$$

#### *1.2.4. Kho nguyên liệu.*

Kích thước kho là: 48 x 30 x 6 m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 5$  m

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2$  m

$$h = H - H_0 = 4 - 2 = 3 \text{ m}$$

$$\text{Chọn } L/h = 2$$

$$\text{Khoảng cách giữa các đèn là: } L = 2 h = 6 \text{ m}$$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,3 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,3 \times 6 = 1,8 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

$$\text{Chiều dài kho } a = 48 \text{ m}$$

$$m = (48 - 2 \cdot 1,8) / 6 + 1 = 8,4 \rightarrow \text{chọn số dãy đèn là } m = 9$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang kho là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với b: chiều ngang kho ,  $b = 30 \text{ m}$

$$n = (30 - 2 \times 1,8) / 4 + 1 = 5,4 \rightarrow \text{chọn 6 hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $9 \times 6 = 36$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Kho nguyên liệu không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$$E_{\min} = 20 \text{ lux (phụ lục 3)}$$

$$S = 48 \times 30 = 1440 \text{ m}^2$$

Công suất chiếu sáng riêng là :  $4,5 \text{ w/m}^2$  (phụ lục 8)

Công suất chiếu sáng cho toàn bộ kho là:

$$4,5 \times 1.440 = 6480 \text{ w}$$

$$\text{Công suất cho 1 bóng đèn là } 6480 / 36 = 180 \text{ w}$$



Chọn loại đèn H50, điện áp 220 v, công suất 200 w, kích thước 97 x 205 x 153 mm

Công suất tổng cộng tính cho cả kho là:

$$36 \times 200 = 7.200 \text{ w}$$

*1.2.5.Kho thành phẩm.*

Kích thước kho là: 66 x 30 x 6 m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 5 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 5 - 2 = 3 \text{ m}$$

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 h = 6 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,3 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,3 \times 6 = 1,8 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài kho  $a = 66 \text{ m}$

$$m = (66 - 2 \cdot 1,8) / 6 + 1 = 11,4 \rightarrow \text{chọn số dãy đèn là } m = 12$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang kho là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang kho ,  $b = 30 \text{ m}$

$$n = (30 - 2 \times 1,8) / 6 + 1 = 5,4 \rightarrow \text{chọn } 6 \text{ hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $12 \times 6 = 72$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Kho thành phẩm không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$$E_{\min} = 20 \text{ lux (phụ lục 3)}$$

$$S = 66 \times 30 = 1.980 \text{ m}^2$$

Công suất chiếu sáng riêng là :  $4,5 \text{ w/m}^2$  (phụ lục 8)

Công suất chiếu sáng cho toàn bộ kho là:

$$4,5 \times 1.980 = 8.910 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $8.910 / 72 = 123,75 \text{ w}$

Chọn loại đèn H49, điện áp 220 v, công suất 150 w, kích thước 84 x 175 x 130

Công suất tổng cộng tính cho cả kho là:

$$72 \times 150 = 10.800 \text{ w}$$

### *1.2.6. Kho hóa chất.*

Kích thước kho là: 10 x 6 x 4,2 m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 3,5 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 3,5 - 2 = 1,5 \text{ m}$$

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times 1,5 = 3 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,4 \times 3 = 1,2 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài kho  $a = 10$  m

$$m = (10 - 2 \cdot 1,2) / 3 + 1 = 3,5 \rightarrow \text{chọn số dãy đèn là } m=4$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang kho là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang kho ,  $b = 6$  m

$$n = (6 - 2 \cdot 1,2) / 3 + 1 = 2,2 \rightarrow \text{chọn 3 hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $4 \times 3 = 12$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Kho hóa chất không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$$E_{\min} = 20 \text{ lux (phụ lục 3)}$$

$$S = 10 \times 6 = 60 \text{ m}^2$$

Công suất chiếu sáng riêng là :  $9 \text{ w/m}^2$  (phụ lục 8)

Công suất chiếu sáng cho toàn bộ kho là:

$$9 \times 60 = 540 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $540 / 12 = 45 \text{ w}$

Chọn loại đèn HB25, điện áp 220 v, công suất 50 w, kích thước 66 x 124 x 148 mm

Công suất tổng cộng tính cho cả kho là:

$$12 \times 50 = 600 \text{ w}$$

*1.2.7. Kho nhiên liệu.*

Kích thước kho là: 6 x 6 x 4,2 m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 3,5$  m

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2$  m

$h = H - H_0 = 3,5 - 2 = 1,5$  m

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times 1,5 = 3$  m

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$l = 0,4 \times 3 = 1,2$  m

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$

Chiều dài phân xưởng  $a = 6$  m

$m = (6 - 2 \cdot 1,2) / 3 + 1 = 2,2 \rightarrow$  chọn số dãy đèn là  $m = 3$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang kho là:

$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$

với  $b$ : chiều ngang kho ,  $b = 6$  m

$n = (6 - 2 \times 1,2) / 3 + 1 = 2,2 \rightarrow$  chọn 3 hàng đèn

Vậy số đèn bố trí là:  $3 \times 3 = 9$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Kho nhiên liệu không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$E_{\min} = 20$  lux (phụ lục 3)

$S = 6 \times 6 = 36$  m<sup>2</sup>

Công suất chiếu sáng riêng là :  $9 \text{ w/m}^2$  (phụ lục 8)

Công suất chiếu sáng cho toàn bộ kho là:

$$9 \times 36 = 324 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $324 / 9 = 36 \text{ w}$

Chọn loại đèn HB25, điện áp 220 v, công suất 40 w, kích thước 66 x 124 x 148 mm

Công suất tổng cộng tính cho cả kho là:

$$9 \times 40 = 360 \text{ w}$$

*1.2.8. Phân xưởng lò hơi.*

Kích thước phân xưởng là: 18 x 6 x 5 m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 4 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 4 - 2 = 2 \text{ m}$$

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 h = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,3 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,3 \times 4 = 1,2 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài phân xưởng  $a = 18 \text{ m}$

$$m = (18 - 2 \cdot 1,2) / 4 + 1 = 5 \text{ dãy}$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang phân xưởng là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với b: chiều ngang phân xưởng, b = 6 m

$$n = (6 - 2 \times 1,2) / 4 + 1 = \text{chọn 2 hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $5 \times 2 = 10$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Phân xưởng lò hơi đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp hệ số lợi dụng quang thông.

$$F = E_{\min} \cdot S \cdot K / n \cdot \eta \text{ (lumen)}$$

Tra bảng phụ lục 3 ta có  $E_{\min} = 10$  lux

Hệ số an toàn  $K = 1,2 \div 1,3$  Chọn  $K = 1,2$

Diện tích phân xưởng  $S = 18 \times 6 = 108 \text{ m}^2$

Tỷ số độ chiếu sáng trung bình và độ chiếu sáng tối thiểu Z phụ thuộc tỷ số L/h, với  $L/h = 2$  chọn  $Z = 1,5$

Số bóng đèn  $n = 10$  bóng

Hệ số lợi dụng quang thông  $\eta$  được xác định nhờ chỉ số hình phòng:

$$i = (a \cdot b) / h \cdot (a + b) = (18 \times 6) / 2 \times (18 + 6) = 2,25$$

Hệ số phản xạ của tường và trần:  $\rho_n = 70\%$

$$\rho_c = 30\%$$

Chọn  $\eta = 56\%$

$$F = (10 \times 108 \times 1,2 \times 1,5) / (10 \times 56\%)$$

$$= 3470 \text{ lumen}$$

Chọn  $F_{tc}$  của đèn là;  $F_{tc} = 540$  lumen (phụ lục 7)

Chọn loại đèn HB27, điện áp 220v, công suất 60w,

Tổng công suất cho phân xưởng :

$$P_{cs} = 10 \times 60 = 600 \text{ w}$$

i. Kho lạnh .

Kích thước kho là: 20 x 8 x 4,2m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 3,5 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 3,5 - 2 = 1,5 \text{ m}$$

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times 1,5 = 3 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,4 \times 3 = 1,2 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài kho  $a = 20 \text{ m}$

$$m = (20 - 2 \cdot 1,2) / 3 + 1 = 6,8 \rightarrow \text{chọn số dãy đèn là } m = 9$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang kho là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang kho ,  $b = 8 \text{ m}$

$$n = (8 - 2 \times 1,2) / 3 + 1 = 2,8 \rightarrow \text{chọn 3 hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $9 \times 3 = 27$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Kho lạnh không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$$E_{\min} = 20 \text{ lux (phụ lục 3)}$$

$$S = 20 \times 8 = 160 \text{ m}^2$$

Công suất chiếu sáng riêng là :  $4,4 \text{ w/m}^2$

Công suất chiếu sáng cho toàn bộ kho là:

$$4,4 \times 160 = 704 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $704/27 = 26,1 \text{ w}$

Chọn loại đèn HB25, điện áp 220 v, công suất 40 w, kích thước 66 x 124 x 148 mm

Công suất tổng cộng tính cho cả kho là:

$$27 \times 40 = 1080 \text{ w}$$

### 1.2.10. Phân xưởng máy lạnh.

Kích thước phân xưởng là:  $7,2 \times 5 \times 6 \text{ m}$

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 5 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 3 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 5 - 3 = 2 \text{ m}$$

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times 2 = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,4 \times 4 = 1,6 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$



Chiều dài phân xưởng  $a = 7,2$  m

$m = (7,2 - 2 \cdot 1,6) / 4 + 1 = 1,9 \rightarrow$  chọn số dãy đèn là  $m = 2$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang phân xưởng là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang phân xưởng,  $b = 5$  m

$n = (5 - 2 \times 1,6) / 4 + 1 = 1,35 \rightarrow$  chọn 2 hàng đèn

Vậy số đèn bố trí là:  $2 \times 2 = 4$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Phân xưởng máy lạnh không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$E_{\min} = 20$  lux (phụ lục 3)

$$S = 7,2 \times 5 = 36 \text{ m}^2$$

Công suất chiếu sáng riêng là:  $4,4 \text{ w/m}^2$  (phụ lục 8)

Công suất chiếu sáng cho toàn bộ kho là:

$$4,4 \times 36 = 158,4 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $158,4 / 4 = 39,6 \text{ w}$

Chọn loại đèn HB25, điện áp 220 v, công suất 40 w, kích thước 66 x 124 x 148 mm

Công suất tổng cộng tính cho cả kho là:

$$4 \times 40 = 160 \text{ w}$$

### 1.2.11. Trạm biến áp.

Kích thước trạm là: 12 x 6 x 6 m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 5$  m

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 3$  m

$h = H - H_0 = 5 - 3 = 2$  m

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times 2 = 4$  m

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$l = 0,4 \times 4 = 1,6$  m

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$

Chiều dài trạm  $a = 12$  m

$m = (12 - 2 \cdot 1,6) / 4 + 1 = 3,1 \rightarrow$  chọn số dãy đèn là  $m = 4$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang trạm là:

$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$

với  $b$ : chiều ngang ,  $b = 6$  m

$n = (6 - 2 \times 1,6) / 4 + 1 = 1,6 \rightarrow$  chọn 2 hàng đèn

Vậy số đèn bố trí là:  $4 \times 2 = 8$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Trạm biến áp không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$E_{\min} = 20$  lux (phụ lục 3)

$S = 12 \times 6 = 72$  m<sup>2</sup>

Công suất chiếu sáng riêng là :  $4,4$  w/m<sup>2</sup> (phụ lục 8)

Công suất chiếu sáng cho toàn trạm là:

$$4,4 \times 72 = 316,8 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $316,8 / 8 = 39,6 \text{ w}$

Chọn loại đèn HB25, điện áp 220 v, công suất 40 w, kích thước 66 x 124 x 148 mm

Công suất tổng cộng tính cho cả trạm là:

$$8 \times 40 = 320 \text{ w}$$

### 1.2.12. Trạm xử lý nước thải.

Kích thước trạm là: 12 x 6 x 6 m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 5 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 3 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 5 - 3 = 2 \text{ m}$$

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times 2 = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,4 \times 4 = 1,6 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài trạm  $a = 12 \text{ m}$

$$m = (12 - 2 \cdot 1,6) / 4 + 1 = 3,1 \rightarrow$$
 chọn số dãy đèn là  $m=4$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang trạm là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang ,  $b = 6 \text{ m}$

$n = (6 - 2 \times 1,6) / 4 + 1 = 1,6 \rightarrow$  chọn 2 hàng đèn

Vậy số đèn bố trí là:  $4 \times 2 = 8$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Trạm bơm không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$E_{\min} = 20$  lux (phụ lục 3)

$S = 12 \times 6 = 72$  m<sup>2</sup>

Công suất chiếu sáng riêng là :  $4,4$  w/m<sup>2</sup> (phụ lục 8)

Công suất chiếu sáng cho toàn trạm là:

$4,4 \times 72 = 316,8$  w

Công suất cho 1 bóng đèn là  $316,8 / 8 = 39,6$  w

Chọn loại đèn HB25, điện áp 220 v, công suất 40 w, kích thước 66 x 124 x 148 mm

Công suất tổng cộng tính cho trạm là:

$8 \times 40 = 320$  w

### 1.2.13. Trạm bơm.

Kích thước trạm là: 24 x 10 x 4,2 m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 4$  m

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2$  m

$h = H - H_0 = 4 - 2 = 2$  m

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times 2 = 4$  m

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,4 \times 4 = 1,6 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài trạm  $a = 24 \text{ m}$

$$m = (24 - 2 \cdot 1,6) / 4 + 1 = 6,1 \rightarrow \text{chọn số dãy đèn là } m = 7$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang trạm là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang ,  $b = 10 \text{ m}$

$$n = (10 - 2 \times 1,6) / 4 + 1 = 2,6 \rightarrow \text{chọn 3 hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $7 \times 3 = 21$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Trạm bơm không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$$E_{\min} = 20 \text{ lux (phụ lục 3)}$$

$$S = 24 \times 10 = 240 \text{ m}^2$$

Công suất chiếu sáng riêng là :  $10,8 \text{ w/m}^2$  (phụ lục 8)

Công suất chiếu sáng cho trạm là:

$$10,8 \times 240 = 2592 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $2592 / 21 = 123 \text{ w}$

Chọn loại đèn H49, điện áp 220 v, công suất 150 w, kích thước 84 x 175 x 130 mm

Công suất tổng cộng tính cho cả trạm là:

$$21 \times 150 = 3150 \text{ w}$$

1.2.14. Nhà hành chính (2 tầng).

Kích thước nhà là: 24 x 10 x 4,5 m

Kiểu đèn huỳnh quang.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 4 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 4 - 2 = 2 \text{ m}$$

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 h = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,3 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,3 \times 4 = 1,2 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài phân xưởng  $a = 24 \text{ m}$

$$m = (24 - 2 \cdot 1,2) / 4 + 1 = 7 \text{ dãy}$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang nhà là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang nhà ,  $b = 10 \text{ m}$

$$n = (10 - 2 \times 1,2) / 4 + 1 = \text{chọn } 3 \text{ hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $7 \times 3 = 21$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Nhà hành chính đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp hệ số lợi dụng quang thông.

$$F = E_{\min} \cdot S \cdot K \cdot Z/n \cdot \eta \text{ (lumen)}$$

^Tra bảng phụ lục 3 ta có  $E_{\min} = 50 \text{ lux}$

Hệ số an toàn  $K = 1,2 \div 1,3$  Chọn  $K = 1,3$

Diện tích phân xưởng  $S = 24 \times 10 = 240 \text{ m}^2$

Tỷ số độ chiếu sáng trung bình và độ chiếu sáng tối thiểu  $Z$  phụ thuộc tỷ số  $L/h$ , với  $L/h = 2$  chọn  $Z = 1,5$

Số bóng đèn  $n = 21$  bóng

Hệ số lợi dụng quang thông  $\eta$  được xác định nhờ chỉ số hình phòng:

$$i = (a \cdot b)/h \cdot (a + b) = (24 \times 10)/2 \times (24 + 10) = 3,53$$

Hệ số phản xạ của tường và trần:  $\rho_n = 70\%$

$$\rho_c = 70\%$$

Chọn  $\eta = 45\%$

$$F = (50 \times 240 \times 1,3 \times 1,5)/(21 \times 45\%)$$

$$= 2.476,19 \text{ lumen}$$

Chọn  $F_{tc}$  của đèn là;  $F_{tc} = 4.080 \text{ lumen}$  (phụ lục 7)

Chọn loại đèn X5C, điện áp 220v, công suất 80w,

Tổng công suất cho 1 tầng nhà hành chính :

$$21 \times 80 = 1680 \text{ w}$$

Tính cho cả tòa nhà 2 tầng là:  $2 \times 1680 = 3360 \text{ w}$

*1.2.15. Nhà hội trường, sinh hoạt, nhà ăn : (2 tầng)*

Kích thước phân xưởng là:  $24 \times 10 \times 4,5 \text{ m}$

Kiểu đèn huỳnh quang.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 4 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 4 - 2 = 2 \text{ m}$$

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 h = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,3 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,3 \times 4 = 1,2 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài phân xưởng  $a = 24 \text{ m}$

$$m = (24 - 2 \cdot 1,2) / 4 + 1 = 7 \text{ dãy}$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang phân xưởng là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang phân xưởng ,  $b = 10 \text{ m}$

$$n = (10 - 2 \times 1,2) / 4 + 1 = \text{chọn } 3 \text{ hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $7 \times 3 = 21$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Nhà hành ăn, sinh hoạt, hội trường đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp hệ số lợi dụng quang thông.

$$F = E_{\min} \cdot S \cdot K \cdot Z / n \cdot \eta \text{ (lumen)}$$

^Tra bảng phụ lục 3 ta có  $E_{\min} = 50 \text{ lux}$

Hệ số an toàn  $K = 1,2 \div 1,3$  Chọn  $K = 1,3$

Diện tích phân xưởng  $S = 24 \times 10 = 240 \text{ m}^2$



Tỷ số độ chiếu sáng trung bình và độ chiếu sáng tối thiểu  $Z$  phụ thuộc tỷ số  $L/h$ , với  $L/h = 2$  chọn  $Z = 1,5$

Số bóng đèn  $n = 21$  bóng

Hệ số lợi dụng quang thông  $\eta$  được xác định nhờ chỉ số hình phòng:

$$i = (a \cdot b) / h \cdot (a + b) = (24 \times 10) / 2 \times (24 + 10) = 3,53$$

Hệ số phản xạ của tường và trần:  $\rho_n = 70\%$

$$\rho_c = 70\%$$

Chọn  $\eta = 45\%$

$$F = (50 \times 240 \times 1,3 \times 1,5) / (21 \times 45\%)$$

$$= 2.476,19 \text{ lumen}$$

Chọn  $F_{tc}$  của đèn là;  $F_{tc} = 4.080$  lumen (phụ lục 7)

Chọn loại đèn X5C, điện áp 220v, công suất 80w,

Tổng công suất cho 1 tầng nhà :

$$21 \times 80 = 1680 \text{ w}$$

Tính cho cả tòa nhà 2 tầng là:  $2 \times 1680 = 3360 \text{ w}$

### 1.2.16. Nhà bảo vệ.

Kích thước nhà là:  $6 \times 4 \times 4,2 \text{ m}$

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 4 \text{ m}$

Mặt sàn công tác:  $H_0 = 2 \text{ m}$

$$h = H - H_0 = 2 \text{ m}$$

Chọn  $L/h = 2$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times h = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,4 \times 4 = 1,6 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài nhà  $a = 6 \text{ m}$

$$m = (6 - 2 \cdot 1,6) / 4 + 1 = 1,6 \rightarrow \text{chọn số dãy đèn là } m=2$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang nhà là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang ,  $b = 4 \text{ m}$

$$n = (4 - 2 \times 1,6) / 4 + 1 = 1,1 \rightarrow \text{chọn 2 hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $2 \times 2 = 4$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Nhà bảo vệ không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$$E_{\min} = 20 \text{ lux (phụ lục 3)}$$

$$S = 4 \times 6 = 24 \text{ m}^2$$

Công suất chiếu sáng riêng là :  $10,8 \text{ w/m}^2$

Công suất chiếu sáng cho toàn nhà là:

$$10,8 \times 24 = 259,2 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $259,2 / 4 = 64,8 \text{ w}$

Chọn loại đèn H47, điện áp 220 v, công suất 75 w, kích thước 66 x 124 x 148 mm

Công suất tổng cộng tính cho nhà là:

$$4 \times 75 = 300 \text{ w}$$

1.2.17. Nhà để xe đạp, xe máy.

Kích thước nhà là:  $27 \times 6 \times 4,2 \text{ m}$

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 4 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2 \text{ m}$

$$h = 2 \text{ m}$$

$$L/h = 2$$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times h = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,4 \times 4 = 1,6 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài nhà  $a = 27 \text{ m}$

$$m = (27 - 2 \cdot 1,6) / 4 + 1 = 6,95 \rightarrow$$
 chọn số dãy đèn là  $m = 7$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang nhà là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang ,  $b = 6 \text{ m}$

$$n = (6 - 2 \times 1,6) / 4 + 1 = 1,7 \rightarrow$$
 chọn 2 hàng đèn

Vậy số đèn bố trí là:  $7 \times 2 = 14$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Nhà để xe đạp, xe máy không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$$E_{\min} = 20 \text{ lux (phụ lục 3)}$$

$$S = 27 \times 6 = 162 \text{ m}^2$$

Công suất chiếu sáng riêng là :  $6,8 \text{ w/m}^2$

Công suất chiếu sáng cho toàn nhà là:

$$6,8 \times 162 = 1.101,6 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $1.101,6 / 4 = 78,68 \text{ w}$

Chọn loại đèn H48, điện áp 220 v, công suất 100 w, kích thước 76 x 159 x 148 mm

Công suất tổng cộng tính cho nhà là:

$$14 \times 100 = 1.400 \text{ w}$$

### 1.2.18. Gara ô tô.

Kích thước nhà là: 36 x 9 x 4,5m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 4 \text{ m}$

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2 \text{ m}$

$$h = 2\text{m}$$

$$L/h = 2$$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times h = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,4 \times 4 = 1,6 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài nhà  $a = 36 \text{ m}$

$m = (36 - 2 \cdot 1,6) / 4 + 1 = 9,2 \rightarrow$  chọn số dãy đèn là  $m = 10$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang nhà là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang,  $b = 9$  m

$n = (9 - 2 \cdot 1,6) / 4 + 1 = 2,45 \rightarrow$  chọn 3 hàng đèn

Vậy số đèn bố trí là:  $10 \times 3 = 30$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Nhà để gara ô tô không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$E_{\min} = 20$  lux (phụ lục 3)

$$S = 36 \times 9 = 324 \text{ m}^2$$

Công suất chiếu sáng riêng là:  $3,8 \text{ w/m}^2$

Công suất chiếu sáng cho toàn nhà là:

$$3,8 \times 324 = 1.231,2 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $1.231,2 / 30 = 41,04 \text{ w}$

Chọn loại đèn HB27, điện áp 220 v, công suất 60 w, kích thước 66 x 124 x 148 mm

Công suất tổng cộng tính cho nhà là:

$$30 \times 60 = 1.800 \text{ w}$$

*1.2.19. Nhà giới thiệu sản phẩm.*

Kích thước nhà là:  $9 \times 7 \times 4,2$  m

Kiểu đèn thông dụng.

Chọn chiều cao treo đèn:  $H_{\min} = 3 \div 4 \rightarrow$  chọn  $H = 4$  m

Mặt sàn công tác :  $H_0 = 2 \text{ m}$

$$h = 2 \text{ m}$$

$$L/h = 2$$

Khoảng cách giữa các đèn là:  $L = 2 \times h = 4 \text{ m}$

Khoảng cách từ đèn tới tường :  $l = 0,4 \cdot L$  ( khi sát tường có người làm việc)

$$l = 0,4 \times 4 = 1,6 \text{ m}$$

Số dãy đèn bố trí theo chiều dài là :

$$m = (a - 2 \cdot l) / L + 1$$

Chiều dài nhà  $a = 9 \text{ m}$

$$m = (9 - 2 \cdot 1,6) / 4 + 1 = 2,35 \rightarrow \text{chọn số dãy đèn là } m = 3$$

Số hàng đèn bố trí theo chiều ngang nhà là:

$$n = (b - 2 \cdot l) / L + 1$$

với  $b$ : chiều ngang ,  $b = 7 \text{ m}$

$$n = (7 - 2 \times 1,6) / 4 + 1 = 1,85 \rightarrow \text{chọn 2 hàng đèn}$$

Vậy số đèn bố trí là:  $3 \times 2 = 6$  đèn.

- Xác định công suất đèn.

Nhà giới thiệu sản phẩm không đòi hỏi độ chiếu sáng cao, do vậy ta phải tính công suất đèn theo phương pháp công suất riêng.

$$E_{\min} = 20 \text{ lux (phụ lục 3)}$$

$$S = 7 \times 9 = 63 \text{ m}^2$$

Công suất chiếu sáng riêng là :  $3,8 \text{ w/m}^2$

Công suất chiếu sáng cho toàn nhà là:

$$3,8 \times 63 = 239,4 \text{ w}$$

Công suất cho 1 bóng đèn là  $239,3 / 6 = 39 \text{ w}$

Chọn loại đèn HB25, điện áp 220 v, công suất 40 w, kích thước 66 x 124 x 148 mm

Công suất tổng cộng tính cho nhà là:

$$6 \times 40 = 240 \text{ w}$$

1.2.20. *Chiếu sáng bảo vệ.*

Chọn kiểu đèn dây tóc thông dụng.

Chiều cao tính toán:  $h = 6 \text{ m}$ .

Diện tích toàn nhà máy:  $26.000 \text{ m}^2$

$E_{\min} = 5 \text{ lux}$ .

Số đèn chiếu sáng là: 120 bóng.

Công suất chiếu sáng riêng  $p_{0=}$   $1,8 \text{ w/m}^2$

Công suất chiếu sáng cho toàn bộ nhà máy :  $P_{cs} = 1,8 \times 26.000 = 46.800 \text{ w}$

Công suất cho mỗi bóng:  $46.800/120 = 390 \text{ w}$

Chọn loại bóng H52 , điện áp 220 v, công suất 400 w , kích thước: 112 x 242 x 180 mm

Tổng công suất chiếu sáng bảo vệ cho toàn nhà máy là:  $120 \times 400 = 48.000 \text{ w}$

### **Bảng liệt kê phụ tải chiếu sáng trong toàn bộ nhà máy.**

| STT | Tên các công trình được chiếu sáng | Diện tích ( $\text{m}^2$ ) | Loại đèn | số lượng | Công suất (w) | Tổng công suất(w) |
|-----|------------------------------------|----------------------------|----------|----------|---------------|-------------------|
| 1   | PX sản xuất chính                  | 1620                       | Dây tóc  | 112      | 200           | 22.400            |

|    |                         |        |             |      |     |        |
|----|-------------------------|--------|-------------|------|-----|--------|
| 2  | PX sản xuất lon         | 189    | Dây tóc     | 18   | 200 | 3.600  |
| 3  | PX cơ điện              | 96     | Dây tóc     | 12   | 150 | 1.800  |
| 4  | Kho nguyên liệu         | 1440   | Dây tóc     | 36   | 200 | 7.200  |
| 5  | Kho thành phẩm          | 1980   | Dây tóc     | 72   | 150 | 10.800 |
| 6  | Kho hóa chất            | 60     | Dây tóc     | 12   | 50  | 600    |
| 7  | Kho nhiên liệu          | 36     | Dây tóc     | 9    | 40  | 360    |
| 8  | PX lò hơi               | 108    | Dây tóc     | 10   | 60  | 600    |
| 9  | Kho lạnh sữa chua       | 160    | Dây tóc     | 27   | 40  | 1.080  |
| 10 | PX máy lạnh             | 36     | Dây tóc     | 4    | 40  | 160    |
| 11 | Trạm biến áp            | 72     | Dây tóc     | 8    | 40  | 320    |
| 12 | Trạm Xử lý nước thải    | 72     | Dây tóc     | 8    | 40  | 320    |
| 13 | Trạm bơm                | 240    | Dây tóc     | 21   | 150 | 3.150  |
| 14 | Nhà hành chính(2 tầng)  | 240 x2 | Huỳnh quang | 21x2 | 80  | 1.680  |
| 15 | Nhà hội trường, ăn (2T) | 240 x2 | Huỳnh quang | 21x2 | 80  | 1.680  |
| 16 | Nhà bảo vệ              | 24     | Dây tóc     | 4    | 75  | 300    |
| 17 | Nhà xe đạp, xe máy      | 162    | Dây tóc     | 14   | 100 | 1.400  |
| 18 | Gara ô tô               | 324    | Dây tóc     | 30   | 60  | 1.800  |



|  |                                |        |         |     |     |        |
|--|--------------------------------|--------|---------|-----|-----|--------|
| 19   | Nhà giới thiệu sản phẩm        | 63     | Dây tóc | 6   | 40  | 240    |
| 20   | Chiếu sáng bảo vệ toàn nhà máy | 26.000 | Dây tóc | 120 | 400 | 48.000 |
| Tổng công suất tiêu thụ cho chiếu sáng trong toàn nhà máy<br>107.490 |                                |        |         |     |     |        |

**2. Tính phụ tải động lực.**

**Bảng thống kê các phụ tải động lực.**

| STT | Loại phụ tải                         | Công suất (kw) | Số lượng | $\Sigma$ công suất(kw) |
|-----|--------------------------------------|----------------|----------|------------------------|
|     | Chung cho cả 3 dây chuyền            |                |          |                        |
| 1   | Động cơ guồng bột                    | 4,5            | 1        | 4,5                    |
| 2   | Động cơ quạt thổi khí                | 3,5            | 1        | 3,5                    |
| 3   | Động cơ cánh khuấy bồn phối trộn     | 3,0            | 2        | 6,0                    |
| 4   | Bơm ly tâm                           | 1,5            | 15       | 22,5                   |
| 5   | Bơm răng khía                        | 2,2            | 9        | 19,8                   |
| 6   | Bơm roto                             | 3,0            | 9        | 19,8                   |
|     | Riêng cho dây chuyền sữa đặc         |                |          |                        |
| 7   | Động cơ cánh khuấy bồn trung gian I  | 1,75           | 1        | 1,75                   |
| 8   | Động cơ thiết bị đồng hóa            | 4,5            | 2        | 9                      |
| 9   | Động cơ cánh khuấy bồn trung gian II | 1,75           | 1        | 1,75                   |
| 10  | Động cơ cánh khuấy bồn cấy lactoza   | 1,0            | 2        | 2,0                    |

|    |   |      |   |      |
|----|---|------|---|------|
| 11 | Động cơ cánh khuấy bồn tầng trữ           | 1,75 | 4 | 7,0  |
| 12 | Động cơ máy rót hộp, ghép mí              | 5,5  | 3 | 16,5 |
| 13 | Động cơ thiết bị cắt miếng, dập nắp       | 3,29 | 1 | 3,29 |
| 14 | Động cơ thiết bị cắt miếng uốn lon        | 3,7  | 1 | 3,7  |
| 15 | Thiết bị hàn điểm                         | 4,0  | 1 | 4,0  |
| 16 | Động cơ thiết bị ghép đáy hộp             | 2,5  | 1 | 2,5  |
| 17 | Động cơ dùng cho vận chuyển băng tải      | 3,8  | 3 | 11,4 |
|    | Sữa chua yoghurt                          |      |   |      |
| 1  | Động cơ cánh khuấy bồn trung gian I       | 1,75 | 1 | 1,75 |
| 2  | Động cơ cánh khuấy bồn ủ hoàn nguyên      | 1,0  | 1 | 1,0  |
| 3  | Động cơ cánh khuấy thiết bị đồng hóa      | 4,8  | 3 | 14,4 |
| 4  | Động cơ cánh khuấy bồn chuẩn bị men giống | 0,75 | 1 | 1,75 |
| 5  | Động cơ cánh khuấy bồn lên men            | 1,0  | 2 | 2,0  |
| 6  | Động cơ cánh khuấy bồn chờ rót            | 1,0  | 2 | 2,0  |
| 7  | Động cơ thiết bị rót hộp dán nắp          | 5,4  | 3 | 16,2 |
| 8  | Động cơ dùng cho vận chuyển băng tải      | 3,8  | 3 | 11,4 |
| 9  | Động cơ chạy máy lạnh                     | 120  | 4 | 480  |
|    | Sữa tiệt trùng                            |      |   |      |
| 1  | Động cơ cánh khuấy bồn trung gian I       | 1,75 | 1 | 1,75 |
| 2  | Động cơ cánh khuấy bồn ủ hoàn nguyên      | 1,0  | 1 | 1,0  |
| 3  | Động cơ thiết bị đồng hóa                 | 4,8  | 3 | 14,4 |
| 4  | Động cơ thiết bị tiệt trùng               | 3,5  | 1 | 3,5  |
| 5  | Động cơ cánh khuấy bồn tạm chứa           | 1,75 | 2 | 3,5  |

|   |                                      |      |   |      |
|---|--------------------------------------|------|---|------|
| 6   | Động cơ cánh khuấy bồn chờ rót       | 1,75 | 1 | 1,75 |
| 7   | Động cơ thiết bị rót hộp             | 8,0  | 4 | 32   |
| 8   | Động cơ dùng cho vận chuyển băng tải | 3,8  | 4 | 15,2 |
|   | Động cơ cho trạm bơm nước            | 50   | 4 | 200  |
| Tổng công suất tiêu thụ cho động lực là: 931,19 |                                      |      |   |      |

### 3. Xác định phụ tải tính toán.

Khi chọn các thiết bị như máy biến áp, máy phát điện, dây dẫn... đều phải dùng phụ tải tính toán. Phụ tải tính toán (hay công suất tính toán) là công suất cần dùng thực tế của nhà máy. Trong thực tế muốn xác định phụ tải tính toán người ta dùng oát mét đo công suất tác dụng lớn nhất trong thời gian 30 phút, Kí hiệu là  $P_{30}$  hoặc  $P_{tt}$ . Quan hệ giữa công suất tính toán với công suất đặt ( $P_{đặt}$ ) theo biểu thức sau:

$$P_{tt} = K_c \cdot P_{đặt}$$

Trong đó:

$K_c$  : Là hệ số cần dùng, nó phụ thuộc các yếu tố:

- + Mức độ mang tải của các thiết bị điện. Phần lớn các động cơ điện trong xí nghiệp thường làm việc non tải.
- + Sự làm việc không đồng thời của các thiết bị đó trong cùng nhà máy hoặc trong cùng phân xưởng. Do tính chất và đặc điểm của các phụ tải mà từng lúc có 1 số động cơ làm việc 1 số tạm nghỉ hoặc chạy không tải. Do đó công suất tiêu thụ thực tế nhỏ hơn công suất đặt. của toàn xí nghiệp.

Như vậy hệ số cần dùng  $K_c$  luôn nhỏ hơn 1 và nó phụ thuộc vào đặc điểm của từng xí nghiệp, và trong xí nghiệp còn phụ thuộc từng phân xưởng.

$P_{đặt}$  : Là công suất đặt của toàn bộ thiết bị điện (Trừ thiết bị thấp sáng), Nó chính bằng công suất động lực ta đã tính toán ở trên ( $P_{đặt} = P_{đlực} = P_{đm}$ )

Đối với nhà máy sữa  $K_c = 0,48 \div 0,52$  chọn  $K_c = 0,52$

Ta có công suất tính toán là:  $P_{tt} = 0,52 \cdot P_{đặt} = 0,52 \times 931,19 = 484,22 \text{ kw}$ .

#### **4. Xác định hệ số công suất và dung lượng bù.**

##### **4.1. Hệ số công suất.**

Hầu hết các động cơ được sử dụng trong nhà máy đều là động cơ không đồng bộ (còn gọi là động cơ cảm ứng). Loại động cơ này cần tiêu thụ 1 công suất phản kháng để tạo từ trường. Vì vậy hệ số công suất của loại này càng thấp và nói chung, những động cơ có số vòng quay càng thấp (số cực từ stator càng nhiều) thì càng thấp ( $\text{Cos}\varphi_{dm} = 0,72 \div 0,85$ )

Nếu các thiết bị trong nhà máy cùng làm việc đồng thời và cùng làm việc ở chế độ định mức thì  $\text{Cos}\varphi_{tb}$  trung bình của toàn nhà máy xác định theo công thức sau:

$$\text{Cos}\varphi_{tb} = \frac{\sum P}{\sqrt{(\sum P)^2 + (Q)^2}}$$

Trong đó:

$\sum P = P_1 + P_2 + \dots$  Là tổng công suất tác dụng của các thiết bị tiêu thụ từ lưới điện.

$\sum Q = P_1 \cdot \text{tg}\varphi_1 + P_2 \cdot \text{tg}\varphi_2 + \dots$ : Là tổng công suất phản kháng của các thiết bị tiêu thụ từ lưới điện.

$P_1 \cdot \text{tg}\varphi_1, P_2 \cdot \text{tg}\varphi_2 \dots$  ứng với  $\text{cos}\varphi_1, \text{cos}\varphi_2 \dots$  Là hệ số công suất của các thiết bị.

Nhưng thực tế vận hành thì không bao giờ thỏa mãn 2 điều kiện trên, nghĩa là các thiết bị không làm việc đồng thời, và rất ít trường hợp làm việc ở chế độ định mức, mà thường làm việc non tải. Thậm trí có những lúc chạy không tải (Các động cơ làm việc ngắn hạn và ngắn hạn lặp lại). Làm việc non tải hay không đều dẫn tới  $\text{cos}\varphi$  giảm xuống.

Từ đặc tính  $\cos\varphi = j(P_2)$  ta thấy rằng: nếu ta chọn dung lượng của động cơ đúng với phụ tải thực tế của nó để cho quá trình làm việc luôn luôn đạt đến chế độ định mức, đồng thời giảm thời gian chạy không tải thì  $\cos\varphi$  sẽ được nâng lên.

Trong thực tế, hệ số công suất của xí nghiệp thường được xác định bằng cách dùng đồng hồ đo công suất tác dụng và công suất phản kháng trong cùng 1 thời gian nào đó. Trị số trung bình của số đo  $P_{tt}$ , và  $Q_{tt}$  ( $P_{tt}$  có kể đến công suất thấp sáng) và hệ số công suất trung bình có thể tính theo công thức sau:

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{\sum P_{tt}}{\sqrt{(\sum P_{tt})^2 + (Q_{tt})^2}}$$

Trong đó:

$$P_{tt} = K_c \cdot P_{dlrc} + K \cdot P_{cs} \text{ (kw)}$$

$K_c$  : hệ số cần dùng,  $K_c = 0,52$ .

$K$  : hệ số đồng thời của các đèn ,  $K = 0,9$

$$\rightarrow P_{tt} = 0,52 \times 931,19 + 0,9 \times 107,49 = 580,96 \text{ kw}$$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \operatorname{tg}\varphi_{tb} \text{ (kVAr)}$$

Muốn xác định được công suất phản kháng  $Q_{tt}$  ta phải xác định  $\cos\varphi_{tb}$ . Nó phụ thuộc đặc điểm của từng loại xí nghiệp. Trong nhà máy sữa  $\cos\varphi_{tb} = 0,60 \div 0,70$ . Chọn  $\cos\varphi_{tb} = 0,60$

$$Q_{tt} = P_{tt} \cdot \operatorname{tg}\varphi_{tb} = 580,96 \times 1,333 = 774,42 \text{ (KVAr)}$$

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{580,96}{\sqrt{580,96^2 + 774,42^2}} = 0,61$$

#### 4.2. Tính dung lượng bù.

Như đã biết, khi hệ số công suất  $\cos\varphi_{tb}$  thấp thì không sử dụng hợp lý các thiết bị điện và làm tăng tổn thất điện năng trên đường dây tải điện. Do đó ta phải tìm cách nâng cao hệ số  $\cos\varphi_{tb}$  càng lớn càng tốt.

Như đã nói chọn động cơ đúng dung lượng và không để động cơ chạy không tải là 1 biện pháp để nâng cao  $\cos\varphi_{tb}$ . Song biện pháp đó cũng không thể nâng  $\cos\varphi_{tb}$  đến trị số cần thiết. Vì vậy người ta còn dùng 1 số biện pháp khác. Biện pháp tiện lợi, kinh tế nhất là dùng tụ điện tĩnh, dung lượng bù bằng tụ điện tĩnh xác định bằng công thức sau:

$$Q_{bù} = P_{tt} \cdot (\operatorname{tg}\varphi_1 - \operatorname{tg}\varphi_2)$$

Trong đó:

$\operatorname{tg}\varphi_1$  ứng với  $\cos\varphi_1$  (hệ số công suất ban đầu),  $\cos\varphi_1 = 0,6$

$\operatorname{tg}\varphi_2$  ứng với  $\cos\varphi_2$  (hệ số công suất cần nâng lên)

Từ công thức trên nếu  $P_{tt} = 1$  kw thì  $Q_{bù1} = (\operatorname{tg}\varphi_1 - \operatorname{tg}\varphi_2)$  KVAR là dung lượng phản kháng cần bù cho 1 kw dung lượng đặt để nâng hệ số công suất từ  $\cos\varphi_1$  lên  $\cos\varphi_2$  ( $\cos\varphi_2 = 0,9 \sim 0,95$ ). Chọn  $\cos\varphi_2 = 0,94$

$Q_{bù}$  tính sẵn ở bảng phụ lục 10, ta tra được hệ số của  $Q_{bù}$  là: 0,971 KVAR

Vậy dung lượng cần bù là:  $Q_{bù} = 484,22 \times 0,905 = 438,2$  KVAR

Từ phụ lục 11, chọn loại tụ điện KC2 – 6,3 – 100 – 2Y3 Điện áp làm việc 380V, điện dung  $8\mu F$ , công suất định mức 100 KVAR, trọng lượng 60 kg. (K –  $\cos\varphi$  bổ sung, M – Ngâm dầu, số pha 3)

$$\text{Số l-âng tô : } n = \frac{438,2}{100} = 6$$

$$\cos\varphi = \frac{P_{tt}}{\sqrt{P_{td}^2 + (Q - n \cdot q)^2}} = \frac{580,96}{\sqrt{580,96^2 + (774,42 - 600)^2}} = 0,957$$

## **5. Chọn máy biến áp và địa điểm đặt máy biến áp.**

### **5.1. Chọn số lượng và công suất máy biến áp.**

Muốn chọn số lượng và công suất máy biến áp được hợp lý ta cần dựa theo các nguyên tắc sau:

a. Nói chung, các trạm chỉ có 1 máy biến áp thì sơ đồ đơn giản, vốn đầu tư xây dựng ít, ở lưới điện có điện áp 380/220v thì không nên chọn máy biến áp có công suất quá 1.000 KVA. Nếu công suất của nhà máy không quá 320KVA thì nên đặt 1 máy. Nhưng khi dùng 1 máy biến áp thì có nhược điểm sau:

- Khi máy hỏng thì xí nghiệp sẽ mất điện trong 1 thời gian để sửa chữa hoặc thay thế máy khác.
- Không sử dụng hợp lý công suất của máy khi phụ tải thay đổi trong 1 ngày đêm hoặc trong 1 năm là trong những ngày nghỉ thì máy chỉ dùng vào việc thắp sáng chỉ chiếm 10 – 25% công suất máy. Công suất của máy lúc đó rất thấp (khoảng 0,15) làm cho hệ số công suất của xí nghiệp giảm đi rõ rệt.
- Vì vậy trong trường hợp phải đặt 1 máy thì tốt nhất đặt thêm 1 máy dự phòng có công suất khoảng 20 – 25 % máy chính. Máy này dùng để thắp sáng trong những ngày nghỉ, và cũng để sản xuất trong những lúc phụ tải giảm xuống thấp có công suất tương đương với công suất máy.

b. Trường hợp phụ tải yêu cầu phải liên tục cung cấp điện (phụ tải loại 1) thì nhất thiết phải đặt từ 2 máy trở lên, công suất máy phải chọn sao cho khi có 1 máy nghỉ, các máy còn lại phải đảm bảo cung cấp điện cho phụ tải loại 1 đó. Có thể cho chạy quá tải với công suất  $P_{\max} = 140\% \cdot P_{\text{dm}}$  trong 12 h

c. Các xí nghiệp có phụ tải biến thiên trong 1 ngày đêm và trong 1 năm thì phải chọn từ 2 máy trở lên. Để khi phụ tải giảm xuống ta cắt bớt máy ra khỏi lưới điện

d. Công suất của máy chọn sao cho phụ tải định mức máy làm việc với công suất khoảng 80% công suất định mức của máy, lúc đó máy sẽ làm việc kinh tế nhất.

Như vậy công suất của máy sẽ xác định theo công thức sau:

$$80\% S_{dm} = P_{tt} / \cos\varphi_{tt}$$

$$S_{\text{m}} = \frac{P_{tt} \cdot 100}{80 \cos\varphi} = \frac{580,96 \times 100}{80 \times 0,957} = 758,8 \text{KVA}$$

Chọn 1 máy có công suất là : 1000 KVA , máy biến áp ABB cấp điện áp 22 kv/0,4 kv, 3pha 4 dây, kích thước: 1765 x 1065 x 1900,  $U_L = 5\%$ , khối lượng 2910 kg

### 5.2. Chọn địa điểm đặt trạm biến áp.

Trạm biến áp của xí nghiệp của ta đặt ở vị trí thích hợp thì đạt được các chỉ tiêu kinh tế , kĩ thuật, nghĩa là vốn đầu tư xây dựng mạng điện hạ áp sẽ ít nhất, mạng điện vận hành kinh tế nhất, và điện áp rơi trên đường dây tải điện không vượt quá giới hạn cho phép.

Để đạt được chỉ tiêu đó chúng ta cần chú ý đến vấn đề cơ bản là:

Trạm biến áp phải đặt ở trung tâm phụ tải. Khi ở trung tâm thì các đường dây dẫn điện từ trạm phân phối đến các phụ tải sẽ ngắn nhất. Đối với mạng điện hạ áp, đường dây tải điện càng ngắn càng tốt vì sẽ giảm được tổn thất điện năng đồng thời giảm được giá thành xây dựng.

Để cho điện năng không vượt quá giá trị cho phép, chiều dài dẫn điện phải nằm trong 1 giới hạn nhất định. Nói chung, điện áp càng thấp, công suất càng lớn thì chiều dài dây dẫn điện càng ngắn.

Quan hệ giữa điện áp, công suất và khoảng cách dẫn điện

| Điện áp (V) | Công suất truyền tải (kw) | Khoảng cách dẫn điện (m) |
|-------------|---------------------------|--------------------------|
|-------------|---------------------------|--------------------------|



|     |          |           |
|-----|----------|-----------|
| 220 | Dưới 10  | 30 – 200  |
|     | 20       | 30 – 100  |
|     | 30       | 30 – 50   |
|     | 50       | dưới 30   |
| 380 | Dưới 10  | 300 – 500 |
|     | 20       | 200       |
|     | 30       | 100 – 200 |
|     | 50       | 50 – 200  |
|     | 75 – 100 | 30 - 100  |

Chiều dài dây dẫn điện đến phụ tải thấp sáng có thể xa hơn chiều dài dây dẫn đến phụ tải động lực. Ở lưới điện có điện áp 220/380V thì chiều dài dây dẫn điện đến phụ tải thấp sáng không nên vượt qua 1.000 m

Để đạt được điều trên, đối với các xí nghiệp có phụ tải phân bố chạy trên 1 đường quá dài thì ta có thể đặt 2 trạm biến áp ở 2 khu vực khác nhau.

Khi đã biết vị trí của các phụ tải trên mặt bằng thì ta có thể xác định vị trí trạm 1 cách chính xác, Bằng cách tùy ý chọn hệ tọa độ vuông góc xoy và tọa độ trạm (X,Y) sẽ xác định như sau:

$$X = (P_1 \cdot X_1 + P_2 \cdot X_2 + \dots + P_n \cdot X_n) / (P_1 + P_2 + \dots + P_n)$$

$$Y = (P_1 \cdot Y_1 + P_2 \cdot Y_2 + \dots + P_n \cdot Y_n) / (P_1 + P_2 + \dots + P_n)$$

$$X = \frac{P_1 \cdot X_1 + P_2 \cdot X_2 + \dots + P_n \cdot X_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$

$$Y = \frac{P_1 \cdot Y_1 + P_2 \cdot Y_2 + \dots + P_n \cdot Y_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$

Trong đó :  $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2) \dots (X_n, Y_n)$  là tọa độ tương ứng của các phụ tải  $P_1, P_2, \dots, P_n$ .

Ta chỉ cần lấy 1 số phụ tải chính (Có công suất lớn), có thể lấy 1 phân xưởng, 1 phòng làm 1 vị trí của phụ tải.

Tùy theo địa hình của xí nghiệp mà tọa độ  $(X, Y)$  có thể xê dịch đi 1 ít để không ảnh hưởng đến vấn đề giao thông trong xí nghiệp và không ảnh hưởng đến việc thông gió tự nhiên của các phân xưởng.

### **6. Điện năng tiêu thụ hàng năm của nhà máy.**

Điện năng tiêu thụ hàng năm của nhà máy phụ thuộc vào số giờ sử dụng công suất tối đa, mà số giờ sử dụng ấy phụ thuộc vào từng loại phụ tải. Do đó khi tính toán ta phải tính riêng cho từng loại phụ tải.

#### **6.1. Điện năng dùng cho thắp sáng.**

$$A_{cs} = P_{cs} \cdot T \cdot K \text{ (KWh)}$$

Trong đó:  $P_{cs} = \sum P_{\text{đèn}}$  (kw),  $P_{cs} = 107,49$  kw

K: là hệ số đồng thời,  $K = 0,9$

T: Số giờ lợi dụng tối đa (h),  $T = 12 \times 300 = 3.600$  h

→ Điện năng tiêu thụ cho thắp sáng cả năm là:

$$A_{cs} = 107,49 \times 3.600 \times 0,9 = 29.022,3 \text{ kWh}$$

#### **6.2. Điện năng dùng cho động lực.**

$$A_{dlực} = K_C \cdot P_{dlực} \cdot T \text{ (KWh)}$$

Trong đó:

- $K_C$ : là hệ số cần dùng,  $K_C = 0,52$  (phụ lục 9)

- $P_{dlrc} = \sum P_{dm}$  (kw) là công suất đặt của những động cơ điện và các thiết bị điện khác,  $P_{dlrc} = 931,19$  kw

-T là số giờ sử dụng công suất tối đa phụ thuộc từng loại phụ tải (giờ),

$$T = 15 \times 300 = 4.500 \text{ h}$$

$$A_{dlrc} = 0,52 \times 931,19 \times 4.500 = 2.178.985 \text{ kwh}$$

Điện năng tiêu thụ hàng năm của toàn nhà máy tính từ thanh cái của trạm biến áp:

$$A = \chi_m \cdot (A_{CS} + A_{dlrc}) \text{ KWh}$$

Ở đây  $\chi_m$  là hệ số tổn hao trên mạng điện hạ áp. Trị số lớn nhất cho phép

$$\chi_m = 1,03$$

$$A = 1,03 \times (29.022,3 + 2.178.985) = 2.274.248 \text{ kwh}$$

Tại trạm biến áp ngoài máy hạ áp ra nhà máy cần đặt thêm các máy phát điện có tổng công suất điện tương ứng công suất tiêu thụ điện của nhà máy để phát điện cung cấp cho nhà máy trong trường hợp lưới điện khu công nghiệp bị cắt điện.

## **Phần VI**

### **Tính xây dựng**

## 1. Địa điểm nhà máy.

Nhà máy được xây dựng ở Khu công nghiệp Tiên Sơn thuộc huyện Từ Sơn, Bắc Ninh, đây là 1 vị trí thuận lợi về nhiều mặt, cách trung tâm Hà Nội khoảng 20 Km. Và vậy rất thuận tiện về giao thông, cung cấp điện nước, quan hệ hợp tác hóa... Về nguyên liệu sản xuất thì nhập ngoại sữa bột, dầu bơ của Newreland qua cảng Hải Phòng, mua đường của công ty mía đường Lam Sơn, hương liệu chất màu thực phẩm thông qua công ty ở Hà Nội.

Nhà máy có 2 cửa vào, hướng gió chủ đạo là hướng Đông – Nam. Nhà máy có 15% đất dự trữ cho mở rộng trong tương lai.

## 2. Thiết kế tổng mặt bằng nhà máy.

### 2.1. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cơ bản khi thiết kế tổng mặt bằng nhà máy.

Để đánh giá lựa chọn phương án thiết kế tổng mặt bằng nhà máy ta dựa vào 1 số chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật, trong đó có 2 chỉ tiêu quan trọng nhất là hệ số xây dựng và hệ số sử dụng tính toán trên cơ sở sau:

+ Diện tích toàn nhà máy (ha) F

+ Diện tích chiếm đất của nhà và công trình A

+ Diện tích kho, bãi lộ thiên ( nền bê tông) B

+ Diện tích chiếm đất của đường sắt, bộ, mặt bằng hệ thống ống kỹ thuật, hệ rãnh thoát nước C

• Hệ số xây dựng:  $K_{xd} = 100 \times (A + B) / F$

• Hệ số sử dụng:  $K_{sd} = 100 \times (A + B + C) / F$

Với nhà máy thực phẩm:  $K_{xd} = 20 - 35\%$

$K_{sd} = 50 - 70\%$

### 2.2. Nhiệm vụ và yêu cầu thiết kế tổng mặt bằng nhà máy.

Thiết kế tổng mặt bằng nhà máy là 1 giai đoạn quan trọng, Nhiệm vụ của nó là nghiên cứu, phân tích tổng hợp mọi dữ liệu của dự án sang các giải pháp bố trí thực tế trên địa hình khu đất cụ thể đã được lựa chọn làm cơ sở cho việc tổ chức xây dựng nhà máy.

### *2.2.1. Các nhiệm vụ khi thiết kế tổng mặt bằng nhà máy.*

a. Đánh giá các điều kiện tự nhiên, nhân tạo của khu đất xây dựng nhà máy làm cơ sở cho các giải pháp bố trí sắp xếp các hạng mục công trình, các công trình kỹ thuật, các biện pháp giải quyết các vấn đề vi khí hậu của nhà máy và các phân xưởng sản xuất... Sao cho phù hợp tối đa với yêu cầu dây chuyền công nghệ của nhà máy cũng như của các nhà máy lân cận trong vùng công nghiệp.

b. Xác định cơ cấu mặt bằng, hình khối kiến trúc của các hạng mục công trình, định hướng nhà, tổ chức mạng lưới công trình phục vụ công cộng, trồng cây xanh, hoàn thiện khu đất xây dựng, định hướng phân chia thời kỳ xây dựng, nghiên cứu khả năng mở rộng và phát triển của nhà máy.

c. Giải quyết các vấn đề có liên quan đô thị với môi trường qua các giải pháp để đảm bảo các yêu cầu về vệ sinh công nghiệp, chống ồn, chống ô nhiễm mặt nước và khí quyển, cũng như các vấn đề liên quan đến an toàn sản xuất như hỏa hoạn và các sự cố đặc biệt khác.

d. Giải quyết các vấn đề liên quan đô thị với môi trường tạo khả năng hòa nhập của nhà máy với các nhà máy lân cận, phù hợp hài hòa với không gian tự nhiên của vùng.

e. Đánh giá hiệu quả kinh tế kỹ thuật của phương án thiết kế về các phương diện như hiệu quả sử dụng đất, các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật chuyên ngành.

### *2.2.2. Các yêu cầu khi thiết kế mặt bằng nhà máy.*

Để có phương án tối ưu khi thiết kế, quy hoạch tổng mặt bằng nhà máy công nghiệp cần thỏa mãn các yêu cầu cụ thể sau:

b. Giải pháp thiết kế tổng mặt bằng nhà máy phải đáp ứng được mức cao nhất của dây chuyền công nghệ sao cho chiều dài dây chuyền sản xuất ngắn nhất, không trùng lặp, lộn xộn, hạn chế tối đa sự giao nhau. Bảo đảm mối liên hệ mật thiết giữa các hạng mục công trình với hệ thống giao thông, các mạng lưới cung cấp kĩ thuật khác bên trong và bên ngoài nhà máy.

c. Trên khu đất xây dựng nhà máy phải được phân thành các khu vực chức năng theo đặc điểm của sản xuất, yêu cầu vệ sinh, đặc điểm sự cố, khối lượng phương tiện vận chuyển, mật độ công nhân... tạo điều kiện tốt cho quản lý vận hành các khu vực chức năng.

d. Diện tích khu đất xây dựng được tính toán thoả mãn mọi yêu cầu đòi hỏi của dây chuyền công nghệ trên cơ sở bố trí hợp lý các hạng mục công trình, tăng cường vận dụng các khả năng hợp khối nâng tầng sử dụng tối đa các diện tích không xây dựng để trồng cây xanh tổ chức môi trường công nghiệp và định hướng phát triển mở rộng nhà máy trong tương lai.

e. Tổ chức hệ thống giao thông vận chuyển hợp lí phù hợp với dây chuyền công nghệ, đặc tính hàng hóa đáp ứng mọi yêu cầu sản xuất và quản lý, luồng người, luồng hàng phải ngắn nhất, không trùng lặp, không cắt nhau. Ngoài ra còn phải chú ý khai thác phù hợp với mạng lưới giao thông quốc gia cũng như các cụm nhà máy lân cận.

f. Phải thoả mãn các yêu cầu về vệ sinh công nghiệp, hạn chế tối đa các sự cố sản xuất, đảm bảo yêu cầu vệ sinh môi trường bằng các giải pháp phân khu chức năng, bố trí hướng nhà hợp lý theo hướng gió chủ đạo của khu đất. Khoảng cách các hạng mục công trình phải tuân thủ theo quy phạm thiết kế, tạo mọi điều kiện cho việc thông thoáng tự nhiên hạn chế bức xạ nhiệt của mặt trời truyền vào nhà.

g. Khai thác triệt để các địa hình tự nhiên, đặc điểm khí hậu địa phương nhằm giảm đến mức có thể chi phí san nền, xử lý nền đất, tiêu thủy, xử lý các công trình ngầm khi bố trí các hạng mục công trình.

h. Phải đảm bảo tốt mối quan hệ hợp tác mật thiết với các nhà máy lân cận trong khu công nghiệp với việc sử dụng chung các công trình đảm bảo kỹ thuật xử lý chất thải, chống ô nhiễm môi trường cũng như các công trình hành chính phục vụ công cộng... nhằm mang lại hiệu quả kinh tế, hạn chế vốn đầu tư xây dựng nhà máy và tiết kiệm diện tích đất xây dựng.

i. Phân chia thời kì xây dựng hợp lý, tạo điều kiện thi công nhanh, sớm đưa nhà máy vào sản xuất, nhanh chóng hoàn vốn đầu tư xây dựng.

j. Bảo đảm các yêu cầu thẩm mỹ của từng công trình, tổng thể nhà máy. Hòa nhập đóng góp cảnh quan xung quanh tạo thành khung cảnh kiến trúc công nghiệp đô thị.

### ***2.3. Những biện pháp có tính nguyên tắc khi thiết kế tổng mặt bằng nhà máy.***

#### ***2.3.1. Phân chia khu đất về phương diện chức năng.***

##### **a) Khái niệm chung.**

Đây là biện pháp có tính định hướng ban đầu để có thể đi đến giải pháp quy hoạch tổng mặt bằng nhà máy hợp lý. Thực chất của biện pháp này là phân chia các bộ phận chức năng của nhà máy thành các nhóm theo đặc điểm sản xuất, khối lượng và đặc điểm vận chuyển hàng hóa, đặc điểm phân bố nhân lực, đặc điểm về các yêu cầu vệ sinh công nghiệp cũng như các đặc thù sự cố của các công đoạn sản xuất. Những nhóm chức năng này được bố trí trên các khu đất của nhà máy trong mối quan hệ của công nghệ sản xuất cũng như các yêu cầu về quy phạm sự cố và vệ sinh công nghiệp.

Trên cơ sở nguyên lý ta đưa ra các biện pháp phân chia khu đất xây dựng nhà máy thành các vùng chức năng.



## b) Nguyên tắc phân vùng.

Tùy theo đặc thù sản xuất của các nhà máy mà người thiết kế sẽ vận dụng nguyên tắc phân vùng cho hợp lý. Trong thực tiễn thiết kế biện pháp phân chia khu đất thành các vùng theo đặc điểm sử dụng là phổ biến nhất. Biện pháp này phân chia khu đất nhà máy thành 4 vùng chính.

- Vùng trước nhà máy.

Nơi bố trí các nhà hành chính quản lý, phục vụ sinh hoạt, cổng ra vào, gara ô tô, nhà để xe... Đối với nhà máy có quy mô nhỏ hoặc mức độ hợp khối lớn, vùng trước nhà máy dành diện tích cho bãi đỗ xe ô tô, xe đạp, xe máy, cổng bảo vệ, bảng tin và cây xanh cảnh quan. Diện tích vùng này tùy theo đặc điểm sản xuất, quy mô của nhà máy, có diện tích từ 4 ÷ 20% diện tích nhà máy.

- Vùng sản xuất.

Nơi bố trí các nhà và công trình nằm trong dây chuyền sản xuất chính của nhà máy như : các phân xưởng sản xuất chính , phụ , sản xuất phụ trợ... tùy theo đặc điểm sản xuất và quy mô của nhà máy chiếm từ: 22 ÷ 52% diện tích nhà máy. Đây là vùng quan trọng nhất của nhà máy nên khi bố trí cần lưu ý:

- Khu đất được ưu tiên về địa hình, địa chất cũng như về hướng.
- Các nhà sản xuất chính, phụ, sản xuất phụ trợ có nhiều công nhân nên bố trí gần cổng hoặc gần trục giao thông chính của nhà máy và đặc biệt ưu tiên về hướng.
- Các phân xưởng trong quá trình sản xuất gây ra những tác động xấu như tiếng ồn lớn, lượng bụi, nhiệt thải ra nhiều hoặc dễ có sự cố ( cháy , nổ hay rò rỉ hóa chất) nên đặt ở cuối hướng gió và tuân thủ chặt chẽ theo quy phạm an toàn vệ sinh công nghiệp.

- Vùng các công trình phụ.

Đặt các nhà và công trình cung cấp năng lượng bao gồm các công trình cung cấp điện, hơi, nước, xử lý nước thải và các công trình bảo quản kỹ thuật khác. Tùy theo mức độ công nghệ yêu cầu mà có diện tích từ 14 ÷ 28%.

Một số điểm cần lưu ý khi bố trí:

- Hạn chế tối đa chiều dài của hệ thống cung cấp kỹ thuật bằng cách bố trí hợp lý giữa nơi cung cấp và nơi tiêu thụ năng lượng ( khai thác tối đa hệ thống trên không và ngầm ở dưới mặt đất)
- Tận dụng các khu đất không lợi về hướng hoặc giao thông để bố trí các công trình phụ.
- Các công trình có nhiều bụi, hoặc chất thải bất lợi đều phải đặt cuối hướng gió chủ đạo
- Vùng kho tàng và phục vụ giao thông.

Trên đó bố trí các hệ thống kho tàng, bến bãi các cầu bốc dỡ hàng hóa, sân ga nhà máy... tùy theo đặc điểm sản xuất và quy mô nhà máy chiếm từ 23 ÷ 37%. Khi thiết kế cần lưu ý 1 số điểm sau:

- Cho bố trí các công trình trên vùng đất không ưu tiên về hướng, nhưng phải phù hợp với các nơi tập kết nguyên liệu và sản phẩm nhà máy, để thuận tiện cho việc nhập xuất hàng của nhà máy.
- Trong nhiều trường hợp, do đặc điểm và yêu cầu của dây chuyền công nghệ hệ thống kho tàng có thể bố trí gắn liền trực tiếp với bộ phận sản xuất. Vì vậy có thể bố trí 1 phần hệ thống kho tàng nằm ngay trong khu vực sản xuất.

c. Ưu nhược điểm của nguyên tắc phân vùng.

- Ưu điểm:
  - Dễ quản lý theo ngành, theo các phân xưởng, theo các công đoạn của dây chuyền sản xuất của nhà máy.

- Thích hợp với các nhà máy có những phân xưởng, những công đoạn có các đặc điểm và điều kiện sản xuất khác nhau.
- Đảm bảo được các yêu cầu vệ sinh công nghiệp, dễ dàng xử lý các bộ phận phát sinh các điều kiện bất lợi trong quá trình sản xuất như bụi, khí độc, cháy, nổ.
- Dễ bố trí hệ thống giao thông bên trong nhà máy
- Thuận lợi trong quá trình phát triển mở rộng của nhà máy.
- Phù hợp với đặc điểm khí hậu xây dựng của nước ta.
- Nhược điểm.
  - Dây chuyền sản xuất phải kéo dài.
  - Hệ thống đường ống kỹ thuật và mạng lưới giao thông tăng
  - Hệ số xây dựng, hệ số sử dụng thấp.

### 2.3.2. Biện pháp hợp khối và nâng cao mật độ xây dựng.

#### a. Mục đích.

- Để đạt được hiệu quả cao trong ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật tự động hóa sản xuất phù hợp với xu hướng phát triển trong công tác thiết kế công nghiệp trên thế giới và Việt Nam. Trong giai đoạn hiện nay.
- Cùng với việc tiết kiệm chi phí xây dựng là 1 trong những phương châm quan trọng của chủ đầu tư và người thiết kế. Để đạt được điều trên phải sử dụng biện pháp hợp khối và nâng cao mật độ xây dựng qua việc bố trí nhà và các công trình trên khu đất.

#### b. nguyên tắc hợp khối và nâng cao mật độ xây dựng.

Cần lưu ý khi sử dụng nguyên tắc này là:

- Các phân xưởng sản xuất, các công trình kỹ thuật có đặc điểm sản xuất giống nhau hoặc không ảnh hưởng tới nhau trong quá trình tổ chức và vận hành sản xuất.
- Đặc điểm vệ sinh công nghiệp giống nhau, tương tự hoặc ít ảnh hưởng đến nhau trong quá trình sản xuất.
- Không có những công đoạn sản xuất gây ô nhiễm độc hại hoặc có sự cố công nghiệp ảnh hưởng đến các bộ phận khác.
- Các điều kiện vi khí hậu và điều kiện chiếu sáng tương tự nhau.
- Đặc điểm địa chất của khu đất cho phép, các yêu cầu của sản xuất không ảnh hưởng lẫn nhau, các phương thức tổ chức giao thông chiều đứng đơn giản có thể áp dụng giải pháp nâng tầng.

c. Hợp khối các công trình có nhiều ưu nhược điểm sau:

- Ưu điểm.:

- Số lượng các công trình giảm, thuận lợi cho quy hoạch mặt bằng chung.
- Tiết kiệm đất xây dựng 10 ÷ 30 %.
- Rút ngắn mạng lưới giao thông vận chuyển 20 ÷ 25 %
- Giảm giá thành xây dựng 10 ÷ 18 %
- Rút ngắn thời gian xây dựng 20 ÷ 25%.
- Năng suất lao động tăng 20 ÷ 25 %.

- Nhược điểm:

- Không phù hợp với các xưởng, các công đoạn sản xuất có các đặc điểm tính chất sản xuất khác nhau
- Điều kiện thông thoáng, chiếu sáng tự nhiên kém.
- Gặp nhiều khó khăn trong tổ chức thoát nước mái.

- Trong điều kiện địa hình, địa chất không thuận lợi sẽ rất tốn kém cho chi phí san nền và gia cố móng.

Bởi vậy, khi thiết kế phải xem xét kỹ các điều kiện của giải pháp hợp khối các công trình để lựa chọn biện pháp thiết kế.

- Nâng cao mật độ xây dựng: để tiết kiệm diện tích đất xây dựng 1 cách tối đa khi thiết kế mặt bằng chung nhà máy ngoài giải pháp hợp khối phải chú ý các biện pháp sau:

+ Tính toán hợp lý các hạng mục công trình. Trên cơ sở của yêu cầu dây chuyền sản xuất.

+ Lựa chọn hình dạng của nhà và công trình gọn gàng phù hợp với hình dạng của khu đất, để hạn chế được các khu đất không sử dụng được gây lãng phí đất.

+ Bố trí khoảng cách các công trình hợp lý đảm bảo quy phạm và phòng hỏa cách ly theo điều kiện vệ sinh công nghiệp đảm bảo các mở rộng của nhà máy.

Trong quá trình nghiên cứu thiết kế quy hoạch mặt bằng nhà máy cần lưu ý đến các yếu tố phát triển, mở rộng của nhà máy trong tương lai trong các trường hợp sau:

+ Nâng cao công suất của nhà máy

+ Mở rộng sản xuất sản phẩm mới.

+ Thay thế các máy móc thiết bị mới

Trong xây dựng mở rộng nhà máy cần phải thoả mãn các điều kiện sau:

+ Trong quá trình xây dựng mới mở rộng nhà máy không được ảnh hưởng đến các công trình hiện có.

+ Không phá vỡ không gian kiến trúc đã có mà phải tăng thêm khả năng thẩm mỹ hoàn chỉnh không gian dự kiến.

- + Tuyệt đối không ảnh hưởng tới dây chuyền sản xuất hiện có.
- + Dự kiến các vị trí khu đất có thể phát triển khi mở rộng không ảnh hưởng đến dây chuyền sản xuất và hệ thống giao thông của nhà máy.

#### **2.4. Tổ chức giao thông và mạng lưới kỹ thuật.**

##### **a. Phân luồng giao thông bên trong nhà máy.**

Là 1 biện pháp có tính nguyên tắc cần được tôn trọng khi thiết kế mặt bằng chung nhằm đạt được sự hợp lý tối đa trong sản xuất, quản lý sử dụng và an toàn lao động.

Do đặc điểm của giao thông trong các xí nghiệp, nhà máy công nghiệp thường được phân chia thành 2 luồng chuyển động chính.

- + Luồng hàng: Được định hình do sự vận chuyển của nguyên liệu bán thành phẩm, thành phẩm. Chúng được chia thành 2 luồng : luồng ra và luồng vào.
- + Luồng người được hình thành do sự chuyển động của cán bộ công nhân trên khu đất nhà máy.

Luồng người, luồng hàng nên tổ chức rõ ràng, ngăn gọn không trùng lặp, chồng chéo ảnh hưởng đến nhau.

Luồng hàng, luồng người nên độc lập với nhau hạn chế cắt nhau trên mặt phẳng ngang. Nếu cắt nhau nên thiết kế cầu hoặc đường ngầm tuynen.

##### **b. Các loại đường sử dụng trong nhà máy.**

Hiệu quả kinh tế của hoạt động kinh doanh sản xuất của nhà máy phụ thuộc hệ thống giao thông - cơ sở hạ tầng kỹ thuật. Việc tiết kiệm mỗi tấn hàng hóa vận chuyển đồng nghĩa với hiệu quả kinh tế, giảm chi phí hạ giá thành sản phẩm nâng cao hiệu quả kinh tế. Vậy chọn phương án tổ chức giao thông là 1 trong những nhiệm vụ quan trọng khi thiết kế quy hoạch mặt bằng chung của nhà máy.

Căn cứ vào điều kiện giao thông bên ngoài nhà máy và đặc điểm công nghệ sản xuất và khối lượng vận chuyển của nhà máy mà quyết định phương án tổ chức giao thông.

- Tổ chức hệ thống đường vận chuyển ô tô và đi lại.

Giao thông vận chuyển ô tô là 1 phương tiện được sử dụng rộng rãi trong các nhà máy lớn, nhỏ với chức năng vận chuyển chính hoặc chung chuyển giữa các nhà sản xuất, kho tàng phía trong và phía ngoài nhà máy.

Việc lựa chọn giải pháp quy hoạch hệ thống đường ô tô trong nhà máy căn cứ vào dây chuyền sản xuất, khối lượng vận chuyển, đặc điểm khu đất mạng lưới giao thông phía ngoài để lựa chọn giải pháp quy hoạch cho hợp lý.

Chiều rộng của lòng đường tùy thuộc vào cấp đường( phụ thuộc vào khối lượng vận chuyển trong nhà máy)

Ở đây sử dụng đường cấp III ( lượng hàng hóa vận chuyển < 60 tấn/h)

Số lượng xe chạy trên tuyến < 15 chiếc.

Tốc độ tối đa < 40 km/h

Số làn 1 làn

Chiều rộng đường ô tô Phụ thuộc xe:

Bề rộng xe 2,50 m vậy  $3 \div 3,5$  m

Bề rộng xe 2,75 m Vậy 4 m

Bề rộng xe 3 m thì 4 m

Bán kính vòng nhỏ nhất 12 m

Tầm nhìn ô tô theo chiều chuyển động 70 m

Độ dốc imax 35%

Tại các điểm bốc dỡ hàng cần tổ chức bãi,

Bãi đỗ xe con , xe máy, xe đạp của công nhân thường bố trí phía trong nhà máy

### 3. Tính toán các hạng mục công trình.

#### 3.1. Phân xưởng sản xuất chính.

Phân xưởng sản xuất chính bao gồm :

- Ba dây chuyền sản xuất:
  - + Sữa cô đặc có đường.
  - + Sữa chua yoghurt.
  - + Sữa tiệt trùng có đường.
- Ngoài ra còn bố trí 1 số phòng sau:
  - + Phòng vệ sinh, thay quần áo.

Số công nhân đông nhất trong 1 ca là 50 người. Theo quy chuẩn cứ 20 công nhân cho 1 phòng vệ sinh  $3 \text{ m}^2$  , 12 công nhân cho 1 phòng tắm, thay quần áo  $3 \text{ m}^2$  như vậy cần phòng vệ sinh  $12 \text{ m}^2$ , phòng tắm  $12 \text{ m}^2$  . Tổng diện tích  $24 \text{ m}^2$ . Tính cả hành lang, lối đi chọn kích thước ( 6 x 9 x 4,8) m

+ Phòng KCS có kích thước: (4 x 10 x 4) m.

+ Phòng điều hành sản xuất: (4 x 10 x 4) m.

Tất cả khu vực trên + Khu vực sản xuất + 20 % đường giao thông. Chọn nhà sản xuất có kích thước ( 30 x 48 x 9,9) m = 1.440  $\text{m}^2$ .

- Phân xưởng sản xuất lon: Diện tích  $189 \text{ m}^2$ , kích thước: (21 x 9 x 6) m
- Bộ phận bao gói: Diện tích  $315 \text{ m}^2$ , Kích thước( 21 x 15 x 9,9) m
- Phòng rót sữa cô đặc có đường: kích thước: ( 7 x 6 x 6) m.
- Phòng rót sữa chua đặc có đường, kích thước (6x 5 x 6 ) m.
- Phòng rót sữa tiệt trùng có đường, kích thước (9 x 6 x 6)m.



### 3.2. Kho nguyên liệu.

Kho chứa các nguyên liệu cho sản xuất và chứa các vật liệu bao bì.

Khối lượng các thành phần cho sản xuất cả 3 sản phẩm trong 1 ngày là:

+ Đường: 49.221,2 kg

+ Các thành phần khác: 43.407,2 kg

Nguyên liệu sản xuất sữa bao gồm: Sữa đựng trong bao bì giấy nhiều lớp, nhôm, PE... để tránh bụi ẩm, đường đựng trong bao bì kín bao dứa có màng PE tránh bụi, giữ ẩm tốt, đựng trong phi sắt...

Vì nguyên liệu có thể bảo quản được lâu, nên thiết kế kho để dự trữ trong 10 ngày sản xuất đối với đường và 20 ngày đối với các thành phần còn lại

Tổng lượng nguyên liệu cần dự trữ là:

$$\begin{aligned} & . 49.221,2 \times 10 + 43.407,2 \times 20 = 1.360.356 \text{ kg} \\ & = 1.360,356 \text{ tấn} \end{aligned}$$

Trung bình 1 tấn nguyên liệu chiếm 2 m<sup>3</sup>, nguyên liệu xếp cao 3 m, nên kho yêu cầu khô ráo, thoáng mát

$$\text{Diện tích kho: } S = (1.360,356 \times 2) / 3 = 907 \text{ m}^2$$

Số thùng cattông trong 1 ngày cho 3 sản phẩm: 15.154,66 thùng/ngày.

Dự trữ thùng cattông trong 5 ngày với khối lượng trung bình 1 thùng là 0,5kg. Chỉ tiêu xếp thùng 0,8m<sup>2</sup>/tấn.

$$\text{Vậy diện tích chứa thùng là: } 5 \times 15.154,66 \times 0,5 \cdot 10^{-3} \times 0,8 = 30 \text{ m}^2.$$

Chọn diện tích để bao bì sản phẩm là cuộn giấy và ống hút là 30 m<sup>2</sup>.

Lấy hệ số sử dụng diện tích kho là 0,7 (tính đến lối đi lại).

$$\text{Tổng diện tích của kho là: } (907 + 30 + 30) / 0,7 = 1.381 \text{ m}^2$$

Chọn kích thước của kho là (54 x 30 x 6) m

### 3.3. Kho thành phẩm.

Kho thành phẩm dùng để chứa sản phẩm sữa đặc có đường và sữa tiệt trùng sản xuất trong 5 ngày

Các hộp sữa đặc có đường được xếp vào thùng cattông sau đó xếp chồng lên cao 4 m ,

3.000 hộp/1 m<sup>2</sup> . Vậy diện tích chiếm chỗ trong 7 ngày của sữa đặc là:

$$(250.000 \times 5) / 3.000 = 417 \text{ m}^2$$

- Sữa tiệt trùng trong 1 ngày lượng thành phẩm là 80.000 kg = 76.481,84 lít/ngày . Tiêu chuẩn xếp kho 1m<sup>2</sup> chứa 400 lít. Vậy diện tích chiếm chỗ trong 5 ngày của sữa tiệt trùng là:

$$(76.481,84 \times 5) / 400 = 956 \text{ m}^2$$

- Hệ số xếp kho là 0,7.
- Vậy diện tích kho sản phẩm cần dùng là:  $(417 + 956) / 0,7 = 1960 \text{ m}^2$
- Chọn kích thước kho là: (65 x 30 x 6) m vậy diện tích là 1950 m<sup>2</sup>

### 3.4. Phân xưởng sản xuất lon.

Phân xưởng sản xuất vỏ hộp cho dây chuyền sữa cô đặc bao gồm tất cả các khâu từ cán, cắt, dập nắp, uốn thân, ghép đáy rồi vận chuyển lon đến bộ phận rót bằng băng tải.

Số hộp cho 1 ngày sản xuất là 250.000 hộp/ngày.

Do hộp sắt tây dễ bị gỉ nên chỉ dự trữ lon trong 2 ngày sản xuất.

Số hộp cần trong 2 ngày sản xuất là:  $250.000 \times 2 = 500.000$  hộp

Quy chuẩn là 3.500 hộp/m<sup>2</sup> kho

Diện tích cần cho chứa vỏ hộp là:  $500.000 / 3.500 = 142,86 \text{ m}^2$

Ngoài ra còn cần diện tích để đặt các thiết bị dùng cho cắt dập nấp, cắt uốn hàn thân lon, ghép đáy, các băng tải vận chuyển, diện tích để chứa các tấm sắt nguyên liệu... Mặt khác ở phân xưởng này các tác động cơ học gây tiếng ồn rất lớn do đó cần không gian rộng.

Chọn kích thước phân xưởng sản xuất vỏ hộp là (21 x 9 x 6) m

### **3.5. Phân xưởng cơ điện.**

Phân xưởng có nhiệm vụ kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa các hỏng hóc của thiết bị, máy móc, gia công chế tạo các thiết bị thuộc về lĩnh vực cơ khí...

Chọn kích thước phân xưởng (12 x 8 x 4,2) m, diện tích phân xưởng là 96 m<sup>2</sup>.

### **3.6. Kho hóa chất**

Chứa các hóa chất phục vụ cho việc vệ sinh, rửa thiết bị, máy móc nhà xưởng.

Diện tích là 60 m<sup>2</sup>

Kích thước là (10 x 6 x 4,2) m.

### **3.7. Kho nhiên liệu.**

Dùng chứa xăng dầu cung cấp cho lò hơi và ô tô, dầu nhớt cho máy móc thiết bị.

Kích thước là (6 x 6 x 4,2) m.

Diện tích là 36 m<sup>2</sup>.

### **3.8. Phòng lò hơi.**

Diện tích 1 nồi hơi 3,2 m đặt cách nhau 1,5 m, cách tường 1,5 m.

Chọn diện tích phòng hơi là 60 m<sup>2</sup>.

### **3.9. Phân xưởng máy lạnh.**

Đặt các máy lạnh để cung cấp lạnh cho kho lạnh và cho sản xuất.

Yêu cầu phân xưởng máy lạnh phải thoáng mát.

Diện tích phân xưởng  $36 \text{ m}^2$

Kích thước (6 x 6 x 6) m

### **3.10. Trạm biến áp và máy phát điện.**

Chức năng là hạ áp từ lưới điện thành phố xuống điện áp sử dụng của các thiết bị, máy móc. Phát điện cung cấp trong những trường hợp bị mất điện.

Kích thước (6 x 12 x 6) m.

Diện tích  $72 \text{ m}^2$ .

### **3.11. Trạm cung cấp nước.**

Thể tích của bể nước ngầm dùng chứa nước phải đủ cho sản xuất trong 2 ngày và thêm với lượng nước dự trữ cho chữa cháy là  $= 5.738 \text{ m}^3$ . Vậy thể tích của bể phải lớn hơn.

Chọn kích thước bể là: (50 x 25 x 5) m. Chiều cao phần nổi lên trên mặt đất là 2 m.

Thể tích của bể là :  $6.250 \text{ m}^3$ .

Trạm bơm kích thước là 12 x 6 x 4,2 m.

Tháp nước kích thước 3 x 3 x 15 m. Bên trên tháp nước có đặt 1 bình inox chứa nước.

### **3.12. Bãi chứa rác.**

Diện tích  $120 \text{ m}^2$ . Kích thước là (12 x 10) m.

### **3.13. Trạm xử lý nước thải.**

Để xử lý nước thải của nhà máy trước khi thải ra hệ thống nước thải chung công cộng.

Kích thước là: (24 x 10 x 4) m.

Diện tích là  $240 \text{ m}^2$ .

**3.14. Nhà hành chính.**

Nơi làm việc của nhân viên bao gồm ban nhân sự phòng giám đốc, phó giám đốc, phòng hành chính, kế toán, kế hoạch – cung ứng.

Tính theo tiêu chuẩn. Cán bộ thường  $3,5 \text{ m}^2$  / người, có 16 người

Giám đốc, phó giám đốc  $18 \text{ m}^2$  / người, có 3 người.

Diện tích tính theo số cán bộ như sau:

$$(3,5 \times 16) + (18 \times 3) = 110 \text{ m}^2.$$

Hành chính thêm các phòng sau:

- Phòng y tế  $60 \text{ m}^2$ .
- Phòng khách  $30 \text{ m}^2$ .
- Phòng vệ sinh  $20 \text{ m}^2$ .

$$\text{Tổng diện tích } S = 110 + 60 + 30 + 20 = 220 \text{ m}^2.$$

Diện tích đường giao thông 20 % tổng diện tích của nhà hành chính =  $44 \text{ m}^2$ .

Chọn nhà hành chính có diện tích  $288 \text{ m}^2$ .

Chọn nhà hành chính 2 tầng có kích thước (  $16 \times 9 \times 4$  )m.

**3.15. Nhà ăn, hội trường.**

Nhà ăn và hội trường cùng 1 khu, tầng 1 là nhà ăn, tầng 2 là hội trường.

Tính theo quy chuẩn sau:

Diện tích nhà ăn  $2,5 \times (1/2 \text{ số công nhân} + 60\% - 100\% \text{ nhân viên hành chính})$ .

Diện tích hội trường  $1,7 \times (\text{tổng số công nhân} + \text{cán bộ kỹ thuật})$ .

Tổng số công nhân là 50 người. Cán bộ hành chính là 16 người

Diện tích nhà ăn là  $122,5 \text{ m}^2$ .

Diện tích hội trường là  $144 \text{ m}^2$ .

Chọn nhà 2 tầng (  $16 \times 9 \times 4$ ),  $S = 288 \text{ m}^2$  mỗi tầng  $144 \text{ m}^2$

### **3.16. Nhà để xe đạp, xe máy.**

Trong 1 ca sản xuất tổng số người bao gồm công nhân và nhân viên hành chính, các bộ phận khác khoảng 100 người. Tính theo quy chuẩn  $2 \text{ m}^2/$  xe máy,  $1 \text{ m}^2/$  xe đạp. Khoảng 50% xe máy và 50% xe đạp.

Tổng diện tích tối thiểu  $50 \times 2 + 50 \times 1 = 150 \text{ m}^2$ .

Chọn kích thước (  $27 \times 6 \times 4,2$  )m.

Diện tích nhà xe là:  $162 \text{ m}^2$ .

### **3.17. Gara ô tô.**

Kích thước  $36 \times 9 \times 4,5$  m.

Diện tích  $324 \text{ m}^2$ .

### **3.18. Nhà bảo vệ.**

Diện tích  $24 \text{ m}^2$ .

Kích thước:  $6 \times 4$  m.

### **3.19. Kho vật tư kỹ thuật.**

Cung cấp thiết bị, phụ tùng cho máy móc.

Diện tích  $60 \text{ m}^2$ , kích thước (  $10 \times 6 \times 3,6$  )m.

### **3.20. Nhà giới thiệu sản phẩm: Trưng bày, giới thiệu và bán các sản phẩm của nhà máy.**

Diện tích  $63 \text{ m}^2$ , kích thước (  $9 \times 7 \times 3,6$  ) m.

### **3.21. Kho lạnh sữa chua yoghurt.**

Diện tích  $250 \text{ m}^2$ , kích thước (  $25 \times 10 \times 4$  ) m.

## **Bảng tổng kết các hạng mục công trình.**

| STT | Hạng mục công trình  | Diện tích(m <sup>2</sup> ) | Kích thước    | Số tầng |
|-----|----------------------|----------------------------|---------------|---------|
| 1   | Nhà sản xuất chính   | 1.620                      | 30 x 54 x 9,9 | 1       |
| 2   | Kho nguyên liệu      | 1.620                      | 54 x 30 x 6   | 1       |
| 3   | Kho thành phẩm       | 1980                       | 66 x 30 x 6   | 1       |
| 4   | Nhà sản xuất lon     | 189                        | 12 x 9 x 6    | 1       |
| 5   | P/X Cơ điện          | 96                         | 12 x 8 x 4,2  | 1       |
| 6   | Kho hóa chất         | 60                         | 10 x 6 x 4,2  | 1       |
| 7   | Kho nhiên liệu       | 36                         | 6 x 6 x 4,2   | 1       |
| 8   | Phòng lò hơi         | 60                         | 10 x 6 x 4,2  | 1       |
| 9   | Phòng máy lạnh       | 36                         | 6 x 6 x 6     | 1       |
| 10  | Trạm biến áp         | 72                         | 6 x 12 x 6    | 1       |
| 11  | Trạm bơm             | 72                         | 12 x 6 x 4,2  | 1       |
| 12  | Bãi rác              | 120                        | 12 x 10       | 1       |
| 13  | Trạm xử lý nước thải | 240                        | 24 x 10 x 4   | 1       |
| 14  | Nhà hành chính       | 144                        | 16 x 9 x 4    | 2       |
| 15  | Nhà ăn, hội trường   | 144                        | 16 x 9 x 4    | 2       |
| 16  | Nhà xe đạp, xe máy   | 162                        | 27 x 6 x 4,2  | 1       |
| 17  | Gara ô tô            | 324                        | 36 x 9 x 4,2  | 1       |
| 18  | Nhà bảo vệ           | 24                         | 6 x 4         | 1       |

|    |                    |     |              |   |
|----|--------------------|-----|--------------|---|
| 19 | Kho vật tư         | 60  | 10 x 6 x 3,6 | 1 |
| 20 | Nhà giới thiệu S/P | 63  | 9 x 7 x 3,6  | 1 |
| 21 | Kho lạnh sữa chua  | 250 | 25 x 10 x 4  | 1 |

Tổng diện tích sử dụng  $S = 7.087 \text{ m}^2$ .

- **Tính hệ số xây dựng và sử dụng.**

1. Hệ số xây dựng.

Diện tích của nhà xưởng và các công trình là:  $F_{xd} = 7.087 \text{ m}^2$

Diện tích toàn nhà máy:  $F$

$$K_{xd} = (A + B) / F_{yc}$$

Trong đó:  $K_{xd}$  là: Hệ số xây dựng. ( $k_{xd} = 35\%$ )

A là: Diện tích chiếm đất của nhà và công trình.

B là: Diện tích kho, bãi lộ thiên ( nền bê tông)

F là: Diện tích toàn nhà máy:

$$\text{Vậy } F_{yc} = (A + B) / K_{xd} = 7.087 / 35\% = 20.248,57 \text{ m}^2$$

$$F = F_{yc} + 15\% \text{ (Dự trữ phát triển)}$$

$$= 23.286 \text{ m}^2. \text{ Vậy chọn diện tích toàn nhà máy là: } 24.050 \text{ m}^2.$$

Kích thước khu đất là: 185 x 130 m.

2. Hệ số sử dụng.

$$K_{sd} = F_{sd} / F \rightarrow F_{sd} = K_{sd} \times F = 63\% \times 24.050 = 15.151,5 \text{ m}^2.$$

Diện tích chiếm đất của giao thông và mặt bằng hệ thống hệ rãnh thoát nước,

$$F_{sd} = 15.151,5 \text{ m}^2$$



## 4. Thuyết minh tổng bình đồ nhà máy.

### 4.1. Tổng mặt bằng nhà máy.

Sau khi chọn địa điểm và diện tích xây dựng nhà máy, tính được các hạng mục công trình và dựa vào nguyên tắc thiết kế tổng bình đồ ta sẽ tiến hành bố trí các công trình trên tổng mặt bằng nhà máy.

Khu đất xây dựng nhà máy có tổng diện tích là:  $185 \times 130 = 24.050 \text{ m}^2$ .

+ Nhà máy có 2 cổng ra vào 1 cổng chính lớn và 1 cổng phụ để tạo điều kiện thuận lợi cho việc đi lại của cán bộ, công nhân, khách và xuất nhập sản phẩm, nguyên liệu.

+ Nhà bảo vệ được bố trí nằm ngay cạnh cổng chính, để đảm bảo kiểm soát hết các hoạt động ra vào của nhà máy.

+ Khu vực nhà hành chính, nhà hội họp, phòng ăn, phòng trưng bày giới thiệu sản phẩm bố trí gần cổng, ở vị trí thuận lợi nhất mà không ảnh hưởng tới điều kiện khí hậu cho phân xưởng sản xuất chính.

+ Khu vực sản xuất bố trí giữa nhà máy, kho nguyên liệu bố trí ngay đầu dây chuyền sản xuất, kho thành phẩm bố trí ở cuối dây chuyền sản xuất.

+ Kho hóa chất ở cuối hướng gió chủ đạo, kho nhiên liệu đặt gần lò hơi.

+ Các phân xưởng phụ trợ cho sản xuất như lò hơi, phân xưởng máy lạnh, trạm cấp nước đặt gần xưởng sản xuất để giảm đường ống vận chuyển, lò hơi đặt cuối hướng gió chủ đạo.

+ Phân xưởng cơ khí cũng đặt cuối hướng gió chủ đạo, nhưng cũng đảm bảo gần xưởng sản xuất.

+ Trạm biến áp cần đặt ở vị trí thuận lợi để phân phối đều điện cho các khu tiêu thụ, đồng thời không ảnh hưởng tới giao thông, đảm bảo an toàn và không ảnh hưởng mỹ quan toàn nhà máy.

+ Khu xử lý nước thải bố trí cuối nhà máy và cuối hướng gió chủ đạo.

+Nhà để xe, bố trí gần công.

Ngoài các yếu tố về kỹ thuật công nghệ, khi thiết kế còn phải chú ý đến yếu tố kiến trúc thẩm mỹ của nhà máy.

#### **4.2. Thiết kế phân xưởng sản xuất chính.**

a. Thiết kế mặt bằng phân xưởng sản xuất chính.

Phân xưởng sản xuất chính có 3 dây chuyền sản xuất: Sữa đặc có đường . sữa chua yoghurt, sữa tiệt trùng. Việc lựa chọn diện tích phân xưởng sản xuất chính phải dựa vào các yếu tố sau:

+Căn cứ vào tất cả các diện tích thuộc dây chuyền sản xuất, tức là diện tích của thiết bị trong dây chuyền và trình tự bố trí thiết bị.

+Căn cứ vào diện tích làm việc, thao tác của công nhân trong từng công đoạn để xác định khoảng cách giữa các thiết bị sao cho đảm bảo an toàn lao động vệ sinh xí nghiệp.

+Căn cứ vào diện tích giao thông trong xưởng.

Chọn diện tích nhà là :1.620 m<sup>2</sup>.

Chọn nhịp nhà là: 30 m.

Bước cột là  $b = 6$  m, chiều dài nhà là 54 m.

b.Thiết kế mặt cắt phân xưởng.

Chiều cao nhà phụ thuộc chiều cao tối đa của thiết bị, yêu cầu chiếu sáng và thông gió tự nhiên, độ cao lắp ghép và phương tiện vận chuyển thiết bị trong phân xưởng, do đó chọn chiều cao nhà 9,9 m.

c. Thuyết minh về vật liệu xây dựng.

+Nhà sản xuất chính kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép.

+Móng nhà: Đặt trên khu đất có nền vững, kích thước móng cột 400 x 600.

+Tường bao che bên ngoài phân xưởng là tường gạch 250 mm, tường ngăn 100mm.

Hệ thống mái tôn có độ dốc 30% đảm bảo thoát nước.

+Nền nhà gồm: Gạch bông

Vữa xi măng liên kết 75#.

Lớp bê tông sắt thép.

Lớp gạch vụn, cát, sỏi

Đất nện chặt.

Nền nhà có khả năng chịu lực, axit, kiềm hóa và nghiêng dốc về phía hố ga đảm bảo thoát nước.

## **Phần VII**

### **Tính kinh tế**

**A. Mục đích phần kinh tế:**

Để dự án thành lập một nhà máy sản xuất sữa được trở lên khả thi thì việc làm đầu tiên không thể bỏ qua là xét đến tính hiệu quả kinh tế của dự án. Việc phân tích các luận điểm kinh tế là 1 trong những căn cứ quan trọng làm cơ sở cho việc đánh giá đề tài thiết kế. Qua việc tính toán kinh tế ta có thể thấy được hiệu quả của việc đầu tư xây dựng nhà máy, xác định được giá cho sản phẩm, doanh thu, lợi nhuận...

**1. Xác định chi phí đầu tư.**

Chi phí đầu tư cho nhà máy là toàn bộ những chi phí bỏ ra để có hệ thống thiết bị sẵn sàng cho hoạt động sản xuất.

**1.1. Đầu tư vào công nghệ.**

Bảng liệt kê thiết bị và đơn giá.

| STT | Tên thiết bị                    | số lượng | Đơn giá<br>(x 10 <sup>6</sup> ) | Thành tiền<br>(x 10 <sup>6</sup> đ) |
|-----|---------------------------------|----------|---------------------------------|-------------------------------------|
|     | Thiết bị chung cho 3 dây chuyền |          |                                 |                                     |
| 1   | Thiết bị đổ sữa bột và đường    | 1        | 485                             | 485                                 |
| 2   | Thiết bị phối trộn              | 2        | 600                             | 1.200                               |
| 3   | Thiết bị gia nhiệt              | 2        | 800                             | 1.600                               |
| 4   | Thiết bị lọc                    | 2        | 60                              | 120                                 |
| 5   | Bơm ly tâm                      | 15       | 20                              | 300                                 |
| 6   | Bơm răng khía                   | 9        | 20                              | 180                                 |
| 7   | Bơm rôto                        | 9        | 20                              | 180                                 |

|    |   |   |       |       |
|----|---|---|-------|-------|
| 8  | Nồi hơi                                       | 2 | 500   | 1.000 |
| 9  | Máy nén                                       | 2 | 1.500 | 3000  |
| 10 | Máy dẫn nhãn đóng thùng                       | 1 | 1.200 | 1200  |
| 11 | Thiết bị CIP                                  | 2 | 1.500 | 3.000 |
| 12 | Các thiết bị phụ khác: Van, đường ống Inox... |   | 700   | 700   |
| 13 | Máy phát điện                                 | 1 | 1.000 | 1.000 |
| 14 | Hệ thống xử lý nước                           | 1 | 1.000 | 1.000 |
| 15 | Hệ thống phòng cháy                           | 1 | 300   | 300   |
| 16 | Xe nâng                                       | 3 | 300   | 900   |
| 17 | Các thiết bị văn phòng                        |   | 500   | 500   |
| 18 | Máy biến thế                                  | 1 | 2.000 | 2.000 |

|    |                                    |   |       |       |
|----|------------------------------------|---|-------|-------|
|    | Thiết bị cho dây chuyền sữa cô đặc |   |       |       |
| 8  | Bồn trung gian I                   | 1 | 1.000 | 1.000 |
| 9  | Thiết bị đồng hóa                  | 2 | 1.500 | 3.000 |
| 10 | thiết bị thanh trùng               | 2 | 1.200 | 2.400 |
| 11 | Bồn trung gian II                  | 1 | 1.000 | 1.000 |
| 12 | Thiết bị cô đặc                    | 2 | 2.000 | 4.000 |
| 13 | Bồn cấy lactoza                    | 2 | 700   | 1.400 |

|   |                               |   |       |       |
|---|-------------------------------|---|-------|-------|
| 14  | Bồn tàng trữ                  | 4 | 600   | 2.400 |
| 15  | Thiết bị rót hộp              | 3 | 1.600 | 4.800 |
| 16  | Thiết bị cắt miếng và dập nắp | 1 | 150   | 150   |
| 17  | Thiết bị cắt miếng và uốn lon | 1 | 200   | 200   |
| 18  | Thiết bị hàn điểm             | 1 | 100   | 100   |
| 19  | Thiết bị ghép đáy hộp         | 1 | 100   | 100   |
| Thiết bị cho dây chuyền sản xuất sữa chua yoghurt |                               |   |       |       |
| 20  | Bồn trung gian I              | 1 | 600   | 600   |
| 21  | Bồn ủ hoàn nguyên             | 1 | 600   | 600   |
| 22  | Bồn chuẩn bị men giống        | 1 | 100   | 100   |
| 23  | Bồn lên men                   | 2 | 500   | 1.000 |
| 24  | Thiết bị đồng hóa             | 1 | 1.200 | 1.200 |
| 25  | Thiết bị thanh trùng          | 2 | 900   | 1.800 |
| 26  | Thiết bị làm lạnh             | 1 | 900   | 900   |
| 27  | Bồn tạm chứa                  | 2 | 600   | 1.200 |
| 28  | Thiết bị rót hộp              | 3 | 2.000 | 6.000 |
| Thiết bị cho dây chuyền sản xuất sữa tiệt trùng   |                               |   |       |       |

|    |                      |   |       |        |
|----|----------------------|---|-------|--------|
| 29 | Bồn trung gian I     | 1 | 1.000 | 1.000  |
| 30 | Bồn ủ hoàn nguyên    | 1 | 1.000 | 1.000  |
| 31 | Thiết bị đồng hóa    | 3 | 1.200 | 3.600  |
| 32 | Thiết bị thanh trùng | 2 | 1.200 | 2.400  |
| 33 | Thiết bị tiệt trùng  | 1 | 1.500 | 1.500  |
| 34 | Thiết bị làm lạnh    | 1 | 900   | 900    |
| 35 | Bồn tạm chứa         | 2 | 1000  | 2000   |
| 36 | Bồn alsafe           | 1 | 3.000 | 3.000  |
|    | Máy rót vô trùng     | 4 | 8500  | 34.000 |
|    | Tổng                 |   |       | 76.685 |

$$I_{tbj} = 76.685 \times 10^6 \text{ (đ)}$$

### 1.3. Chi phí đầu tư xây dựng nhà xưởng.

Đất thuê trong vòng 20 năm, tiền đất trả 1 lần là:

$$I_{XD1} = 20 \text{ tỷ đồng} = 20.000 \times 10^6 \text{ (đ)}$$

Chi phí cho xây dựng nhà xưởng:



| STT | Hạng mục công trình       | Diện tích | Đơn giá<br>$\times 10^6/m^2$ | Tiền $\times 10^6$ |
|-----|---------------------------|-----------|------------------------------|--------------------|
| 1   | Nhà sản xuất chính        | 1620      | 2                            | 3240               |
| 2   | Kho nguyên liệu           | 1620      | 2                            | 3240               |
| 3   | Kho thành phẩm            | 1980      | 2                            | 3960               |
| 4   | Kho VTKT                  | 60        | 2                            | 120                |
| 5   | Kho hóa chất              | 60        | 2                            | 120                |
| 6   | PX lò hơi                 | 60        | 2                            | 120                |
| 7   | Phân xưởng cơ điện        | 96        | 2                            | 192                |
| 8   | Trạm điện                 | 72        | 2                            | 144                |
| 9   | Trạm cấp nước             | 72        | 2                            | 144                |
| 10  | Bể ngầm                   | 108       | 2                            | 216                |
| 11  | Nhà hành chính            | 288       | 2                            | 576                |
| 12  | Nhà ăn, hội trường        | 288       | 2                            | 576                |
| 13  | Nhà bảo vệ                | 24 x 2    | 2                            | 96                 |
| 14  | Các cột cứu hỏa           | 10        | 2                            | 20                 |
| 15  | Nhà xử lý nước thải       | 240       | 2                            | 480                |
| 16  | Phòng giới thiệu sản phẩm | 63        | 2                            | 126                |
| 17  | Phòng lạnh                | 36        | 2                            | 72                 |

|    |                               |      |   |        |
|----|-------------------------------|------|---|--------|
| 18 | Chi phí cho các hạng mục khác | 1000 | 2 | 2000   |
| 19 | Kho lạnh                      | 200  | 2 | 400    |
| 20 | Nhà để xe đạp, xe máy         | 162  | 2 | 324    |
| 21 | Gara ô tô                     | 324  | 2 | 658    |
| 22 | Bể chứa nước thải chờ xử lý   | 100  | 2 | 200    |
|    | Tổng                          |      |   | 17.014 |

$$I_{XD2} = 17.014 \times 10^6 \text{ (đồng)} = 17,014 \text{ (tỷ đồng)}$$

Vốn xây dựng cho các công trình tham gia gián tiếp vào sản xuất (nhà để xe, phòng bảo vệ, nhà vệ sinh ...)

$$I_{XD3} = 0,2 \times I_{XD2} = 0,2 \times 17.014 \times 10^6 = 3.402,8 \times 10^6 \text{ (đ)}$$

Chi phí cho xây dựng các công trình khác như giao thông, công rãnh, tường bao...

$$I_{XD4} = 0,5 \times I_{XD2} = 0,5 \times 17.014 \times 10^6 = 8.507 \times 10^6 \text{ (đ)}$$

Tổng vốn đầu tư vào nhà xưởng:

$$\begin{aligned} I_{XD} &= I_{XD1} + I_{XD2} + I_{XD3} + I_{XD4} \\ &= 20.000 \times 10^6 + 17.014 \times 10^6 + 3.402,8 \times 10^6 + 8.507 \times 10^6 \\ &= 48.923,8 \times 10^6 \text{ (đ)} \end{aligned}$$

1.4. Chi phí đào tạo lao động ban đầu:

$$I_{dt} = (1 \div 2 \%) \times [ I_{tbi} + I_{XD} ]$$

$$\text{Chọn } I_{dt} = 1,5\% \times [ I_{tbi} + I_{XD} ]$$

$$= 1,5\% \times (76.685 \times 10^6 + 48.923,8 \times 10^6 )$$

$$= 1.884,132 \times 10^6 \text{ (đ)}$$

**1.5. Chi phí dự phòng.**

Chi phí dự phòng cho giá vật tư biến đổi, tỷ giá ngoại tệ thay đổi...

$$I_{DP} = (5 \div 10\%) \times [ I_{tbj} + I_{XD} ]$$

Chọn  $I_{DP} = 10\% \times [ I_{tbj} + I_{XD} ]$

$$= 10\% \times (76.685 \times 10^6 + 48.923,8 \times 10^6 )$$

$$= 12.560,88 \times 10^6 \text{ (đ)}$$

→ Tổng chi phí ban đầu là:

$$I_{\Sigma} = I_{tbj} + I_{XD} + I_{dt} + I_{DP}$$

$$= 76.685 \times 10^6 + 48.923,8 \times 10^6 + 1.884,132 \times 10^6 + 12.560,88 \times 10^6$$

$$= 253,1017 \times 10^9 \text{ (đ)}$$

**2. Chi phí vận hành hàng năm.**

**2.1. Chi phí mua nguyên vật liệu.**

Chi phí mua nguyên vật liệu cho sản xuất các sản phẩm trong cả năm:

| Nguyên liệu                 | Đơn vị | Lượng dùng<br>(năm) | Đơn giá | Thành tiền            |
|-----------------------------|--------|---------------------|---------|-----------------------|
| <b>A. Nguyên liệu chính</b> |        |                     |         |                       |
| Sữa bột gầy                 | Kg     | 9.835.479           | 45.000  | $4,426 \cdot 10^{11}$ |
| Dầu bơ                      | Kg     | 2.958.096           | 55.000  | $1,63 \cdot 10^{11}$  |
| Đường                       | Kg     | 13.949.043          | 9.500   | $1,2 \cdot 10^{11}$   |
| <b>B. Nguyên liệu phụ</b>   |        |                     |         |                       |

|                      |                |             |        |                            |
|----------------------|----------------|-------------|--------|----------------------------|
| Thùng cattong        | Cái            | 5.166.435   | 3200   | 16,532 .10 <sup>9</sup>    |
| Hộp nhựa 120 ml      | Cái            | 50.505.000  | 200    | 10,1.10 <sup>9</sup>       |
| Men bột              | Kg             | 16,2        | 722000 | 0,0116964 .10 <sup>9</sup> |
| Chất ổn định         | Kg             | 210.000     | 55000  | 0,01155.10 <sup>9</sup>    |
| Bao bì giấy          | Hộp            | 121.212.121 | 400    | 48,5. 10 <sup>9</sup>      |
| Băng keo dán         | Cái            | 50.000      | 1500   | 0,075 .10 <sup>9</sup>     |
| Hộp sắt              | Hộp            | 76.000.000  | 950    | 72,2 .10 <sup>9</sup>      |
| Ống hút              | Kg             | 3.700       | 15000  | 0,555 .10 <sup>9</sup>     |
| Strip                | Cuộn           | 2600        | 360000 | 0,9836 .10 <sup>9</sup>    |
| Dầu FO               | Lít            | 1.304.061   | 5000   | 6,52 .10 <sup>9</sup>      |
| Điện                 | Kwh            | 2.274.248   | 1500   | 3,411 .10 <sup>9</sup>     |
| Nước                 | M <sup>3</sup> | 34.609.159  | 1500   | 51,91 .10 <sup>9</sup>     |
| Nhãn mác             | Cái            | 76.000.000  | 50     | 3,8 .10 <sup>9</sup>       |
| Các nguyên liệu khác |                |             |        | 300000000                  |
| Tổng                 |                |             |        | 7.592,98 .10 <sup>9</sup>  |

→ Tổng chi phí cho nguyên liệu là:  $I_{\text{nvliệu}} = I_{\text{NVL}} = 7.592,98 .10^9$  ( đ)

## 2.2. Chi phí cho lao động.

Dự tính tổng số cán bộ công nhân viên trong nhà máy là khoảng 180 người, căn cứ vào mức lương trong ngành và hoạt động sản xuất kinh doanh của nhà máy, dự kiến mức lương bình quân là: 1.800.000 đ/người/tháng

→ Tổng số tiền chi trả lương là:

$$C_{lg} = 180 \times 12 \times 1,8 \times 10^6 = 3.888 \times 10^6 \text{ VNĐ/năm}$$

Chi phí cho bảo hiểm xã hội, bảo hiểm y tế là:

$$C_{BH} = 19\% \times C_{lg} = 0,19 \times 3.888 \times 10^6 = 738,72 \times 10^6 \text{ (VNĐ/năm)}$$

Chi phí lao động cả năm:

$$\begin{aligned} C_{LD} &= (C_{lg} + C_{BH}) \\ &= 3.888 \times 10^6 + 738,72 \times 10^6 \\ &= 4,62672 \times 10^9 \text{ (VNĐ/năm)} \end{aligned}$$

### 2.3. Chi phí khác

$$\begin{aligned} C_k &= (10 \div 20\%) \times (I_{NVL} + C_{LD}) \\ &= 10\% \times (I_{NVL} + C_{LD}) \\ &= 0,1 \times (8,6587 \cdot 10^{11} + 4,626,72 \times 10^6) \\ &= 87,05 \cdot 10^9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &0,1 \times (7.59,298 \cdot 10^9 + 4,62672 \times 10^9) \\ &= 76,39 \cdot 10^9 \text{ (VNĐ)} \end{aligned}$$

### 2.4. Chi phí khấu hao

Tính khấu hao thiết bị, nhà xưởng trong vòng 10 năm,  $T = 10$

$$k = 1/T = 1/10$$

Chi phí khấu hao tài sản:

$$\begin{aligned} C_{KH} &= k \times I_{\Sigma} \\ &= 1/10 \times 253.101,7 \times 10^6 \end{aligned}$$

$$= 25.310,17 \times 10^6 (\text{đ})$$

### 2.5. Trả lãi vay.

Nhà máy phải đi vay ngân hàng 250 tỷ đồng

Thời gian vay 5 năm.

Lãi suất vay: 10% một năm.

Phương thức trả: Trả lãi định kỳ, trả gốc đều:

| 1 | Dư gốc<br>(tỷ đồng) | Trả gốc<br>(tỷ đồng) | Trả lãi<br>(tỷ đồng) |
|---|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 250                 | 50                   | 25                   |
| 2 | 200                 | 50                   | 20                   |
| 3 | 150                 | 50                   | 15                   |
| 4 | 100                 | 50                   | 10                   |
| 5 | 50                  | 50                   | 5                    |

- Chi phí cố định là:

$$\begin{aligned} C_F &= C_{LD} + C_{KH} + C_{LV} \\ &= 4,62672 \times 10^9 + 25,31017 \times 10^9 + 75 \times 10^9 \\ &= 104,93 \times 10^9 (\text{đ}) \end{aligned}$$

- Chi phí biến đổi:

$$\begin{aligned} C_V &= C_{NVL} + C_K \\ &= 7.592,98 \cdot 10^9 + 759,7607 \cdot 10^9 \\ &= 8.352,76 \times 10^9 (\text{đ}) \end{aligned}$$

- Chi phí vận hành hàng năm:

$$C_{VH} = C_F + C_V$$

$$= 104,93 \times 10^9 + 8.352,76 \times 10^9$$

$$= 8457,69 \times 10^9 (\text{đ})$$

### 3. Tính giá cho 1 đơn vị sản phẩm

3.1. Giá thành cho 1000 lít sản phẩm sữa tiệt trùng:

| STT | Yếu tố           | Đơn vị tính | Định mức | Đơn giá | Thành tiền |
|-----|------------------|-------------|----------|---------|------------|
| 1   | Sữa bột gầy      | kg          | 100,44   | 45000   | 4519800    |
| 2   | Đường            | kg          | 40,53    | 9500    | 385035     |
| 3   | Dầu bơ           | kg          | 34,74    | 5500    | 1910700    |
| 4   | Keo dán thùng    | kg          | 0,51     | 40000   | 20400      |
| 5   | Thùng cattong    | cái         | 21       | 20000   | 84000      |
| 6   | Bao xốp          | kg          | 3        | 35000   | 60000      |
| 7   | Màng co PE       | kg          | 5,4      | 1400    | 189000     |
| 8   | Vật liệu làm hộp | cái         | 501      | 50      | 701400     |
| 9   | Ống hút          | cái         | 501      | 49000   | 25050      |
| 10  | Keo dán ống hút  | Kg          | 0,52     | 6000    | 25480      |
| 11  | Dầu FO           | kg          | 60       | 5000    | 300000     |
| 12  | Điện             | kwh         | 250      | 1500    | 375000     |

|    |                       |    |       |        |         |
|----|-----------------------|----|-------|--------|---------|
| 13 | Chi phí công nhân     |    |       |        | 500,545 |
| 14 | Bảo hiểm xã hội       |    |       |        | 100,109 |
| 15 | Khấu hao cơ bản       |    |       |        | 1700000 |
| 16 | Chi phí sản xuất khác |    |       |        | 524575  |
| 17 | Chi phí quản lý       |    |       |        | 220000  |
| 18 | Chất ổn định          | kg | 1,006 | 200000 | 201200  |

Tổng chi phí sản xuất cho 1000 lít sản phẩm sữa tiệt trùng có đường là:

11242240,6 đ

Chi phí để sản xuất ra 1 hộp sữa tiệt trùng có đường là : 2300 đ

*3.2. Giá thành sản xuất ra 1000 kg sữa cô đặc có đường :*

| STT | Yếu tố        | Đơn vị tính | Định mức | Đơn giá | Thành tiền |
|-----|---------------|-------------|----------|---------|------------|
| 1   | Sữa bột gầy   | kg          | 227,32   | 4500    | 10229400   |
| 2   | Đường         | Kg          | 447,05   | 9500    | 4246975    |
| 3   | Dầu bơ        | Kg          | 91,44    | 55000   | 5029200    |
| 4   | Keo dán thùng | kg          | 0,7      | 40000   | 28000      |
| 5   | Thùng cattong | cái         | 102      | 4000    | 408000     |
| 6   | Strip         | cuộn        | 27       | 420000  | 11340000   |
| 7   | Hộp sắt       | Kg          | 2429     | 1500    | 3643500    |



|    |                       |     |      |        |         |
|----|-----------------------|-----|------|--------|---------|
| 8  | Vật liệu làm hộp      | hộp | 2429 | 1000   | 2429000 |
| 9  | Lactoza               | Kg  | 0,21 | 200000 | 42000   |
| 10 | Màng co PE            | Kg  | 5,2  | 35000  | 182000  |
| 11 | Dầu FO                | Kg  | 65   | 5000   | 325000  |
| 12 | Điện                  | kwh | 300  | 1500   | 450000  |
| 13 | Chi phí công nhân     |     |      |        | 500000  |
| 14 | Bảo hiểm xã hội       |     |      |        | 100000  |
| 15 | Khấu hao cơ bản       |     |      |        | 1700000 |
| 16 | Chi phí sản xuất khác |     |      |        | 664727  |
| 17 | Chi phí quản lý       |     |      |        | 220000  |
| 18 | Bao xốp               | kg  | 3    | 20000  | 60000   |
| 19 | Chất ổn định          | Kg  | 1,07 | 200000 | 214000  |

Tổng chi phí cho 1000 kg sản phẩm sữa cô đặc có đường :41811802 đ

Chi phí cho 1 đơn vị sản phẩm sữa cô đặc có đường : 8.400 đ

## 3.3. Giá thành cho 1000 lít sản phẩm sữa chua yoghurt có đường:

| STT | Yếu tố            | Đơn vị<br>tính | Định mức | Đơn giá | Thành tiền |
|-----|-------------------|----------------|----------|---------|------------|
| 1   | Sữa bột gầy       | kg             | 91,653   | 45000   | 4124385    |
| 2   | Sữa bột whey      | kg             | 4,823    | 47000   | 226681     |
| 3   | Đường             | kg             | 212,58   | 9500    | 1155010    |
| 4   | Dầu bơ            | kg             | 31,267   | 55000   | 1719685    |
| 5   | Keo dán thùng     | kg             | 0,3      | 40000   | 12000      |
| 6   | Thùng sữa chua    | cái            | 348      | 4000    | 1392000    |
| 7   | Bao xốp           | kg             | 0,6      | 20000   | 12000      |
| 8   | Muỗng sữa chua    | cái            | 8334     | 50      | 416700     |
| 9   | Chất ổn định      | kg             | 3,015    | 200000  | 603000     |
| 10  | Men sữa chua      | Kg             | 0,01     | 400000  | 4000       |
| 11  | MU homce trang    | M2             | 600      | 12000   | 7200000    |
| 12  | Dầu FO            | kg             | 8        | 5000    | 40000      |
| 13  | Điện              | kwh            | 40       | 1500    | 60000      |
| 14  | Chi phí công nhân |                |          |         | 50000      |
| 15  | Bảo hiểm xã hội   |                |          |         | 9500       |
| 16  | Khấu hao cơ bản   |                |          |         | 450000     |

|    |                       |    |         |       |         |
|----|-----------------------|----|---------|-------|---------|
| 17 | Chi phí sản xuất khác |    |         |       | 150000  |
| 18 | Chi phí quản lý       |    |         |       | 15000   |
| 19 | hộp sữa chua          | kg | 5,3     | 25000 | 132500  |
| 20 | Mứt quả               | kg | 125,625 | 25000 | 3140625 |

Tổng chi phí sản xuất cho 1000 lít sản phẩm sữa chua yoghurt có đường là:

20913086 đ

Chi phí để sản xuất ra 1 hộp sữa chua yoghurt có đường là : 2500 đ

#### 4. Doanh thu.

Nhà máy sản xuất 3 sản phẩm: Sữa đặc có đường, sữa tiệt trùng, sữa chua yoghurt với năng suất:

Sữa cô đặc có đường: 75.000.000 hộp/năm

Sữa chua yoghurt: 6.000.000 kg/năm

Sữa tiệt trùng có đường: 24.000.000 kg/năm

##### 4.1. Giá bán:

#### Bán giá thị trường chung cho các sản phẩm cùng loại

| STT | Các sản phẩm     | Số lượng<br>hộp/năm | Giá bán<br>(VNĐ) | Thành tiền<br>(đ/năm) |
|-----|------------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| 1   | Sữa đặc có đường | 75.000.000          | 10.000           | $750 \times 10^9$     |
| 2   | Sữa chua yoghurt | 50.000.000          | 3.000            | $150 \times 10^9$     |
| 3   | Sữa tiệt trùng   | 120.000.000         | 3.200            | $384 \times 10^9$     |

|      |                     |
|------|---------------------|
| Tổng | $1.284 \times 10^9$ |
|------|---------------------|

Tổng doanh thu bán hàng 1 năm là:  $DT = 1.284 \times 10^9$  (đ/năm)

#### 4.2. Xác định doanh thu hòa vốn:

Xác định doanh thu hòa vốn để kiểm tra xem mức giá bán của chúng ta đem lại lợi nhuận cho sản xuất hay không.

$$DT = g_{\text{bán}} \times Q_{\text{bán}}$$

$g_{\text{bán}}$ : giá bán

$Q_{\text{bán}}$ : Sản lượng bán

$$C_{\text{VH}} = C_{\text{V}} + C_{\text{F}} = c_{\text{v}} \times Q_{\text{bán}} + C_{\text{F}}$$

$c_{\text{v}}$ : Chi phí sản lượng đơn vị

Sản lượng hòa vốn được xác định như sau:

$$Q^* = C_{\text{F}} / (g_{\text{bán}} - c_{\text{v}})$$

- Xác định doanh thu hòa vốn:

$$\begin{aligned} DT &= g_{\text{bán}} \times Q^* \\ &= (g_{\text{bán}} \cdot C_{\text{F}}) / (g_{\text{bán}} - c_{\text{v}}) \\ &= C_{\text{F}} / [1 - (c_{\text{v}}/g_{\text{bán}})] \end{aligned}$$

$c_{\text{v}}/g_{\text{bán}} = C_{\text{V}}/DT = t_{\text{m}}$ : Tỷ trọng biến phí trong doanh thu

$$\begin{aligned} t_{\text{m}} &= 952,92 \times 10^9 / 1.284 \times 10^9 \\ &= 0,74 \end{aligned}$$

Doanh thu hòa vốn là:

$$\begin{aligned} DT^* &= C_{\text{F}} / (1 - t_{\text{m}}) \\ &= 62,93 \times 10^9 / (1 - 0,74) \\ &= 456,22 \times 10^9 \text{ (đ)} \end{aligned}$$

$DT^* < DT \rightarrow$  Sản xuất có lãi.

5. Tính lợi nhuận và tích lũy

5.1. Tính toán lợi nhuận

Lợi nhuận tính toán cho từng năm một

- Lợi nhuận trước thuế:

$$\begin{aligned} LN_{\text{trước thuế}} &= DT - C_{\text{VH}} \\ &= 1.234 \times 10^9 - 1015,85 \times 10^9 \\ &= 218,15 \times 10^9 (\text{đ/năm}) \end{aligned}$$

- Thuế thu nhập phải nộp là:

$$\begin{aligned} T_{\text{thu nhập}} &= t\% \times LN_{\text{trước thuế}} \\ t\% : \text{thuế suất, } t\% &= 28\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{\text{thu nhập}} &= 28\% \times 218,15 \times 10^9 \\ &= 61,082 \times 10^9 (\text{đ/năm}) \end{aligned}$$

- Lợi nhuận sau thuế là:

$$\begin{aligned} LN_{\text{sau thuế}} &= LN_{\text{trước thuế}} - T_{\text{thu nhập}} \\ &= (DT - C_{\text{VH}}) \times (1 - t\%) \\ &= (1.284 \times 10^9 - 1015,85 \times 10^9) \times (1 - 0,28) \\ &= 157,068 \times 10^9 (\text{đ/năm}) \end{aligned}$$

| Năm                        | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1.Doanh thu                | 1.284   | 1.284   | 1.284   | 1.284   | 1.284   | 1.284   | 1.234   | 1.234   | 1.234   | 1.234   |
| 1.1.DTSD                   | 750     | 750     | 750     | 750     | 750     | 750     | 750     | 750     | 750     | 750     |
| 1.2.DTSTT                  | 384     | 384     | 384     | 384     | 384     | 384     | 384     | 384     | 384     | 384     |
| 1.3.DTSCĐ                  | 150     | 150     | 150     | 150     | 150     | 150     | 100     | 100     | 100     | 100     |
| 2. C <sub>VH</sub>         | 1015,85 | 1012,85 | 1009,85 | 1006,85 | 1003,85 | 1000,85 | 997,85  | 994,85  | 991,85  | 988,85  |
| 2.1.C <sub>F</sub>         | 62,93   | 59,93   | 56,92   | 53,92   | 50,92   | 47,92   | 44,92   | 41,92   | 38,92   | 35,92   |
| 2.2.C <sub>V</sub>         | 952,92  | 952,92  | 952,92  | 952,92  | 952,92  | 952,92  | 952,92  | 952,92  | 952,92  | 952,92  |
| 3.LN <sub>trước thuế</sub> | 218,15  | 221,15  | 224,15  | 227,15  | 230,15  | 233,15  | 236,15  | 239,15  | 242,15  | 245,15  |
| 4.T <sub>thu nhập</sub>    | 61,082  | 61,922  | 62,726  | 63,602  | 64,442  | 65,282  | 66,122  | 66,962  | 67,802  | 68,642  |
| 5.LN <sub>sau thuế</sub>   | 157,068 | 159,228 | 161,424 | 163,548 | 165,708 | 167,868 | 170,028 | 172,188 | 174,348 | 176,508 |
| 6.Tổng tích lũy            | 170,345 | 172,51  | 174,7   | 176,825 | 178,985 | 181,145 | 183,305 | 183,305 | 187,625 | 189,785 |
| 7.Trả gốc vốn vay          | 30      | 30      | 30      | 30      | 30      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |

---

|                    |         |        |       |         |         |         |         |         |         |         |
|--------------------|---------|--------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 8. Trả lãi vốn vay | 15      | 12     | 9     | 6       | 3       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 9. Tích lũy ròng   | 140,345 | 142,51 | 144,7 | 146,825 | 148,985 | 181,145 | 183,305 | 183,305 | 187,625 | 189,785 |

Chú ý: Tron bản trên đơn vị tính tiền là:  $x 10^9$  đồng. Và coi các đại lượng như giá mua nguyên vật liệu, giá bán các sản phẩm, giá điện, nước, tiền lương công nhân, tiền bảo hiểm, thuế thu nhập... là không đổi trong 10 năm

## 5.2. Tính toán tích lũy

$$\begin{aligned} \text{Tổng tích lũy} &= \text{LN}_{\text{sau thuế}} + \text{C}_{\text{KH}} \\ &= 157,068 \times 10^9 + 13,2773 \times 10^9 \\ &= 170,3453 \times 10^9 (\text{đ/năm}) \end{aligned}$$

Tích lũy ròng = Tổng tích lũy - Trả gốc vốn vay

Vốn lưu động tối thiểu : + Mua nguyên vật liệu  
+ Mua nhiên liệu  
+Tiền mặt: Trả công lao động, điện nước

Giả định số vòng quay của vốn lưu động là:  $n = 6$  vòng /năm

$$\begin{aligned} \text{V}_{\text{LDmin}} &= (\text{C}_{\text{NVL}} + \text{C}_{\text{LD}} + \text{C}_{\text{K}}) / n \\ &= (865,87 + 4,6272 + 87,05) \times 10^9 / 6 \\ &= 159,5912 \times 10^9 (\text{đ/năm}) \end{aligned}$$

Vốn ban đầu cần có là:

$$\begin{aligned} \text{I}_0 &= \text{I}_{\Sigma} + \text{V}_{\text{LDmin}} \\ &= 253,1017 \times 10^9 + 159,5912 \times 10^9 \\ &= 412,6 \times 10^9 (\text{đ}) \end{aligned}$$

## 6. Đánh giá hiệu quả

### 6.1. Tỷ suất sinh lợi (ROI)

(Suất sinh lợi của vốn đầu tư)

Hiệu quả kinh tế (gộp) (ROA)

$$\text{ROA} = [\text{LN}_{\text{trước thuế}} + \text{trả lãi vay bình quân}] / \text{I}_0$$



$$= (218,15 + 15) \times 10^9 / 292,3641 \times 10^9$$

$$= 0,7 > \text{lãi xuất đi vay } 10\%$$

Hiệu quả tài chính (riêng) (ROE)

$$ROE = LN_{\text{sau thuế bình quân}} / (I_0 - I_{\text{vay}})$$

$$= 157,068 \times 10^9 / (412,6 - 150) \times 10^9$$

$$= 0,6 > \text{lãi xuất bình quân của ngành.}$$

### 6.2. Thời gian hoàn vốn

Thời gian hoàn vốn là khoảng thời gian cần thiết để cho tích lũy đạt được của dự án bằng với số vốn đầu tư ban đầu.

- Thời gian hoàn vốn kinh tế:

$$T_{\text{hv}}^{\text{kinh tế}} : \text{tổng tích lũy} = I_0$$

| T               | 0      | 1       | 2      | 3      | 4       |
|-----------------|--------|---------|--------|--------|---------|
| Tổng tích lũy   | -412,6 | 170,345 | 172,51 | 174,7  | 176,825 |
| Tồn tích lũy kể | -412,6 | -242,3  | -69,79 | 104,91 | 281,7   |

Đơn vị tính tiền trong bản trên là tỷ đồng.

Thời gian hoàn vốn kinh tế là:

$$T_{\text{hv}}^{\text{kt}} = T_i + TL_{T_i} / (TL_{T_i} + TL_{T(i+1)})$$

$$= 2 + 69,79 / (69,79 + 104,91)$$

$$= 2,4 \text{ năm}$$

$$= 2 \text{ năm } 5 \text{ tháng}$$

Như vậy nếu nhà máy kinh doanh có hiệu quả thì chỉ sau thời gian khoảng 2 năm 5 tháng thì sẽ thu hồi được vốn đầu tư

## **Phần VIII**

### **An toàn lao động - Vệ sinh xí nghiệp.**

**I. An toàn lao động.**

Hầu hết các nhà máy sử dụng điện, hơi và các thiết bị máy móc khác thì vấn đề an toàn lao động cần được chú trọng và kiểm tra việc thực hiện nó một cách thường xuyên. Các sự cố thường xảy ra trong khi sản xuất:

**1. Điện.**

Các công đoạn chế biến hầu như đều phải sử dụng lượng điện, nên nhà máy dung một lượng điện tương đối lớn, có hiệu điện thế và cường độ lớn. Do đó để đảm bảo an toàn về điện nhà máy phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu sau:

- Đảm bảo cách điện tuyệt đối trên các đường dây dẫn, đường dây dẫn điện chính phải có hệ thống bảo hiểm, phòng trường hợp có sự cố về điện, cường độ dòng điện tăng lên đột ngột. Mạng lưới dây dẫn điện phải được kiểm tra thường xuyên, nhằm phát hiện và sửa chữa kịp thời chỗ hư hỏng.
- Cầu dao điện và tụ điện phải đặt ở những nơi cao ráo, an toàn và dễ sử lý phải có đội ngũ chuyên ngành về sử dụng các dụng cụ điện, đầy đủ các dụng cụ về điện. Khi phát hiện các sự cố về điện như hở đường dây, chạm mát phải kịp thời ngắt điện để ngừng sản xuất kịp thời.
- Những người không có trách nhiệm không được tự tiện vận hành cầu dao, tụ điện và các thiết bị về điện khác.
- Thường xuyên phải kiểm tra, nhắc nhở cán bộ, công nhân viên về việc an toàn về điện và phổ biến các phương pháp cứu chữa người bị nạn.

**2. Hơi.**

- Hơi được sử dụng rất nhiều trong các công đoạn khác nhau của các dây chuyền sản xuất. Hơi được dung ở áp suất cao 2 – 10 at và có nhiệt độ cao, vì vậy rất dễ gây bỏng cho người bị nạn.

- Các biện pháp an toàn cho người sử dụng chủ yếu bao gồm thường xuyên kiểm tra hệ thống ống dẫn hơi từ nồi hơi đến thiết bị sử dụng hơi. Ống dẫn hơi phải có lớp bọc cách nhiệt để đỡ tổn hao năng lượng, vừa đảm bảo an toàn cho người làm việc.
- Ở các đường ống chính phải có van để điều chỉnh lượng hơi, tại các thiết bị sử dụng phải có van an toàn.
- Nước ngưng của hơi do có nhiệt độ cao nên phải thoát theo các đường ống nhất định.

### ***3. Các khu vực khác.***

Ngoài các tiêu chuẩn an toàn về điện, hơi, phải chú ý tới các khu vực khác như phân xưởng sản xuất hộp, cắt sắt, dập nắp. Ở đây có các tác động cơ học nên công nhân làm việc phải được trang bị đầy đủ kiến thức về vận hành thiết bị và bảo hộ lao động, các công nhân đứng máy phải có đủ sức khoẻ và tay nghề cao.

### ***4. Phòng chống cháy nổ.***

Nguyên nhân đầu tiên gây nên cháy nổ trong nhà máy chủ yếu là do chập điện trên đường dây và 1 số nguyên nhân khác quan khác. Nếu sự cố cháy xảy ra trong nhà máy, thiệt hại không thể lường trước được, nên vấn đề phòng cháy cần phải được quan tâm thường xuyên kiểm tra .

Để đảm bảo chữa cháy kịp thời khi xảy ra hỏa hoạn, nhà máy phải có đầy đủ dụng cụ chữa cháy, bố trí các bình chữa cháy ở xung quanh khu vực sản xuất chính... Ngoài ra mỗi công nhân phải được trang bị những kiến thức cơ bản về phòng chống và chữa cháy.

## **II. Vệ sinh xí nghiệp sử dụng hệ thống vệ sinh tại chỗ CIP.**

- Chất lượng vệ sinh là 1 chỉ tiêu quan trọng hàng đầu của thực phẩm. Hơn nữa chất lượng vệ sinh còn đem lại lợi ích:

- Lợi ích thương mại: Nếu sản phẩm sạch đảm bảo sức khỏe người tiêu dùng không gây sự cố ngộ độc thì người mua lại tiếp tục mua hàng
- Nghĩa vụ đạo đức: Hầu hết người tiêu dùng không trực tiếp quan sát nhà máy sản xuất ra sản phẩm, vì vậy họ tin vào nhà sản xuất. Nhà sản xuất có nghĩa vụ đáp ứng lòng tin tưởng đó để tạo dựng thương hiệu.
- Nghĩa vụ pháp lý: Mỗi quốc gia đều có những đạo luật bắt buộc về vệ sinh trong sản xuất nhằm bảo vệ người tiêu dùng.

#### Chương trình CIP:

Chương trình được chia làm 2 loại tùy theo bề mặt bám cặn:

- Đối với bề mặt nóng:

Rửa với nước ấm trong vòng 10 phút

Chạy dung dịch kiềm 0,5 – 1,5% trong vòng 30 phút ở nhiệt độ 75<sup>0C</sup>.

Rửa sạch dung dịch kiềm bằng nước ấm trong vòng 5 phút

Chạy dung dịch axit 0,5 – 1% trong 20 phút ở 70<sup>0C</sup>

Rửa với nước lạnh

Làm lạnh dần dần bằng nước lạnh trong 8 phút.

Các thiết bị như máy thanh trùng thường được tẩy rửa vào buổi sáng, trước khi sản xuất cho chạy tuần hoàn nước nóng 90 - 95<sup>0C</sup> trong 15 phút.

- Đối với bề mặt lạnh:

Rửa với nước ấm trong vòng 3 phút

Chạy dung dịch kiềm 0,5 – 1,5% trong vòng 10 phút ở nhiệt độ 75<sup>0C</sup>.

Rửa sạch dung dịch kiềm bằng nước ấm trong vòng 3 phút

Tẩy trùng bằng nước nóng 90 - 95<sup>0C</sup> trong 5 phút.

Làm mát dần bằng nước lạnh trong 10 phút

### **1. Vệ sinh cá nhân.**

Yêu cầu vệ sinh đối với tất cả các nhà máy thực phẩm, các công nhân làm việc ở đây không có bệnh ngoài da, bệnh truyền nhiễm. Trước khi vào sản xuất công nhân phải thay quần áo đồng phục và bảo hộ lao động mũ, ủng, găng tay dành riêng cho sản xuất mà không được đi ra ngoài với trang phục của nhà máy.

### **2. Thông gió cho nhà máy.**

- Do thời gian sử dụng nhiều nhiệt, chất đốt như dầu phải thải nhiều khí, do máy móc hoạt động, do bụi kéo theo các phương tiện vận chuyển, nên khi thiết kế xây dựng phải tính toán phần thông gió hợp lý tạo môi trường xanh sạch đẹp, không ảnh hưởng đến sức khoẻ của công nhân

- Có 2 phương pháp thông gió:

Thông gió tự nhiên: nhờ gió tự nhiên bên ngoài thổi vào vì vậy chiều cao nhà, hướng nhà phải hợp lý

Thông gió nhân tạo: dùng hệ thống quạt gió bố trí tại những khu vực nóng bức, ngột ngạt. Quạt phải để đúng hướng và có đường vào, đường ra để thoát không khí.

### **3. Chiếu sáng.**

- Ngoài chiếu sáng nhân tạo bằng đèn còn có thể lợi dụng chiếu sáng tự nhiên. Thường dùng ánh sáng đèn dây tóc vì ánh sáng này có thể diệt khuẩn.

- Tránh bức xạ chiếu trực tiếp vào nhà.

### **4. Cấp thoát nước.**

a. Cấp nước.

- Nước phục vụ cho sản xuất dùng để chế biến sản phẩm, rửa thiết bị, rửa bao bì, sử dụng cho nồi hơi, sinh hoạt... Nước dùng trong toàn bộ nhà máy

được lấy từ hệ thống giếng khoan, qua lọc, xử lý và chứa trong bể nước ngầm. Bể được xây bằng bê tông cốt thép chìm trong lòng đất.

- Nước dung trực tiếp cho sản xuất: Bao gồm nước dung cho chế biến, tác nhân lạnh, nồi hơi, rửa thiết bị.

- Nước dùng cho sinh hoạt: Mức tiêu thụ trung bình  $0,025 \text{ m}^3/\text{người}/\text{ca}$ . Trong 1 ca có 50 người vậy lượng nước dung cho sinh hoạt là:

$$50 \times 0,025 = 1,25 \text{ m}^3/\text{ca} = 0,2 \text{ m}^3/\text{h}.$$

- Nước dùng để rửa máy, thiết bị, nhà xưởng

Chỉ tiêu tiêu hao là  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

+ Trong phân xưởng, đường ống bố trí theo đường khép kín. Nước dùng cho việc cứu hỏa lấy trên đường ống dẫn chính có van đóng mở. Việc phòng cháy là hết sức cần thiết ở mọi nơi vì thiệt hại do nó gây ra là hết sức lớn. Để phòng chống cháy nổ nhà máy phải bố trí hệ thống cứu hỏa, lượng nước tối thiểu cho việc chữa cháy là 5 lít/ giây cho mỗi vòi.

+ Đường kính ống nước để chữa cháy bên ngoài không dưới 100mm. Ống dẫn nước có thể làm bằng gang hoặc thép đường kính từ 80 đến 150 mm.

+ Xung quanh các phân xưởng phải bố trí các van cứu hỏa, lượng nước cứu hỏa cần phải được đảm bảo cung cấp liên tục 3 h liền, lưu lượng nước tối thiểu từ 5 đến 15 lít/ giây. Chọn 10 lít/ giây:

Vậy lượng nước cứu hỏa cần cho 1 ca là:

$$g = (3 \times 3600 \times 10) / 1000 = 108 \text{ ( m}^3/\text{h )}.$$

Lượng nước dùng cho toàn bộ nhà máy có thể kể đến hệ thống sử dụng không đều là:

$$G = 1,5 \times (6 + 0,2 + 1,5 + 108) = 173,55 \text{ ( m}^3/\text{h )}.$$

+ Tính đường kính ống dẫn nước.



$$D = \sqrt{\frac{4q}{\pi \times V \times 3600}} \quad \text{Vii } q: \text{ l-u l-îng n-íc trong mét giê.}$$

$$V: \text{ vÛn tèc chuy trong òng, } V = 1,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Thay sè: } q = 175,88 \text{ (m}^3/\text{h);}$$

$$V = 1,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 175,88}{3,14 \times 1,6 \times 3600}} = 0,19 \text{ (m)}$$

Chọn ống có đường kính  $\phi = 200$  (mm)

a. Thoát nước.

- Cùng với việc cấp nước cho quá trình sản xuất, việc thoát nước thải do sản xuất và sinh hoạt là vấn đề cần quan tâm, vì nó liên quan trực tiếp đến chất lượng sản phẩm, đến vệ sinh nhà xưởng, cảnh quan môi trường.

- Nước thải của nhà máy được chia làm 2 loại:

+ Nước thải sạch: Nước phục vụ cho các công đoạn làm nguội gián tiếp, ở 1 số thiết bị, giàn ngưng. Nước này theo đường ống ra ngoài và có thể dùng lại vào các mục đích khác mà không yêu cầu cao.

+ Nước thải không sạch: Bao gồm nước từ khu vệ sinh trong sinh hoạt, nước rửa máy móc thiết bị...Nước này thường chứa các loại đất, cát, dầu mỡ, chất hữu cơ... là môi trường tốt cho các loại vi sinh vật phát triển, loại này không tái sử dụng được.

Hai loại nước thải trên cần có hệ thống thoát nước riêng. Tùy mức nhiễm bẩn mà ta tập trung khi xử lý chúng trước khi thải ra ngoài để tránh ô nhiễm môi trường.

Thiết kế hệ thống cống ngầm đưa nước về trạm xử lý nước thải, sau đó mới thải ra ngoài. Hệ thống cống ngầm đặt dưới các phân xưởng sản xuất. Cống dẫn nước thải có độ dốc từ 0,006 đến 0,008 m/m. Ở những nơi nối với ống chung hoặc chỗ vòng phải có hố ga.

Các ống dẫn nước thải bên trong thường làm bằng ống gang, đường kính ống dẫn từ 50 đến 100 mm . Đường dẫn nước thải đi ra theo 1 phía theo chiều gang của nhà.

- Tính lượng nước thải.

+Nước do sản xuất.

$$q_1 = n.M$$

Trong đó:

n: là định mức nước thải cho 1 tấn nguyên liệu (n= 0,5 tấn/giờ)

M: Lượng nguyên liệu sản xuất trong 1 ca, M = 66,4 tấn/ca

$$q_1 = 0,5 \times 66,4 = 33,20833 \text{ m}^3/\text{h}.$$

+ Nước thải do sinh hoạt.

$$q_2 = (a_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot n_2)/1000$$

Trong đó:

$a_1$ : Định mức nước thải do sinh hoạt,  $a_1 = 8$  lít/người/ca

$n_1$ : Số công nhân làm việc trong 1 ca,  $n_1 = 50$  người

$a_2$ : Định mức nước thải cho tắm rửa,  $a_2 = 60$  lít/người/ca

$n_2$ : Số người tắm trong 1 ca,  $n_2 = 50$  người/ca

Thay số :  $q_2 = (8 \times 50 + 60 \times 50)/1000 = 2,5 \text{ m}^3/\text{ca} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Tổng lượng nước thải trong 1 h:

$$q = q_1 + q_2 = 33,2 + 0,3 = 33,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Đường kính ống dẫn nước thải:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times q}{\pi \times v \times 3600}}$$

Lấy  $v = 2 \text{ m/giây}$  Suy ra:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 33,5}{3,14 \times 0,2 \times 3600}} = 0,24 \text{ (m)}$$

Chọn ống dẫn nước thải có đường kính 25 cm.

## Kết luận

Trong đồ án tốt nghiệp, em được giao nhiệm vụ: thiết kế nhà máy mẫu chế biến sữa từ nguyên liệu sữa bột gồm 3 sản phẩm

- + Sữa cô đặc có đường với năng suất 250.000 hộp/ngày.
- + Sữa chua yoghurt với năng suất 20 tấn/ngày.
- + Sữa tiệt trùng có đường năng suất 80 tấn/ngày.

Với sự tận tâm chỉ bảo của thầy Trần Thế Truyền và các thầy cô khác và các bạn cùng với sự nỗ lực của bản thân em đã hoàn thành đồ án đúng tiến độ được giao.

Trong quyển đồ án, có được những kết quả tính toán là nhờ quá trình học hỏi tìm tòi tham khảo tài liệu liên quan, ý kiến đóng góp của các thầy cô và các bạn cho nên phương án và số liệu có được là đáng tin cậy.

Sau thời gian làm đồ án, em đã hệ thống lại được kiến thức đã được học và có cái nhìn tổng quát và toàn diện hơn về công nghệ sản xuất sữa và các sản phẩm từ sữa.

Mặc dù đã cố gắng và nỗ lực hết mình để hoàn thành đồ án, song với kiến thức còn hạn chế, hiểu biết chưa nhiều nên còn nhiều thiếu sót, chưa đầy đủ, vì vậy em rất mong nhận được ý kiến đóng góp của các thầy cô và bạn bè để đồ án được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn thầy hướng dẫn Trần Thế Truyền, và các thầy cô khác đã giúp đỡ em hoàn thành đồ án này.

Em xin chân thành cảm ơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

**MỤC LỤC**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Lời Mở đầu .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>Phần I: Lập luận kinh tế - kỹ thuật.....</b>                         | <b>4</b>  |
| I.1. Đặc điểm tự nhiên của vị trí xây dựng nhà máy. ....                | 7         |
| I.2. Khả năng cung cấp nguyên liệu.....                                 | 9         |
| I.3. Nguồn cấp điện. ....   | 9         |
| I.4. Cung cấp nước. ....  | 9         |
| I.5. Cung cấp hơi nước. ....  | 9         |
| I.6. Cung cấp nhiên liệu.....   | 9         |
| I.7. Thoát nước. ....   | 9         |
| I.9. Sự hợp tác hóa.....  | 10        |
| I.10. Cung cấp nhân lực.....  | 10        |
| I.11. Thị trường tiêu thụ sản phẩm.....                                 | 10        |
| <b>Phần II: Quy trình công nghệ.....</b>                                | <b>12</b> |
| II.1. Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất sữa cô đặc có đường. ....      | 13        |
| II.2. Quy trình công nghệ sản xuất Sữa chua Yoghurt .....               | 15        |
| II.3. Sơ đồ công nghệ sản xuất sữa tiệt trùng. ....                     | 18        |
| II.4. Thuyết minh quy trình công nghệ. ....                             | 21        |
| II.4.1. Yêu cầu về nguyên liệu:.....                                    | 21        |
| II.4.2. Yêu cầu về thiết bị sản xuất: .....                             | 29        |
| II.5. Thuyết minh quy trình công nghệ sản xuất sữa cô đặc có đường..... | 29        |
| II.6. Thuyết minh quy trình sản xuất sữa tiệt trùng có đường.....       | 36        |

---

|  |           |
|--|-----------|
| II.5. Thuyết minh quy trình công nghệ sản xuất sữa chua ăn. ....                   | 39        |
| <b>Phần III: Tính sản xuất.....</b>  | <b>43</b> |
| I. Sản phẩm sữa cô đặc có đường với năng suất 250.000 hộp/ngày, đóng hộp số 7..... | 44        |
| I.1. Kế hoạch sản xuất: .....  | 44        |
| I.2. Tính nhu cầu nguyên liệu. ....  | 44        |
| II. Tính sản phẩm sữa chua ăn có đường năng suất 20 tấn/ngày. ....                 | 47        |
| II.1. Kế hoạch sản xuất:.....  | 47        |
| II.2. Tính nhu cầu nguyên liệu.....  | 48        |
| III. Tính sản phẩm sữa tiệt trùng có đường , năng suất 80 tấn /ngày .....          | 51        |
| III.1. Kế hoạch sản xuất. ....   | 51        |
| <b>Phần IV: Tính và chọn thiết bị .....</b>  | <b>55</b> |
| 1. Chọn dây chuyền thiết bị chế biến sữa đặc có đường.....                         | 56        |
| 1.1. Thiết bị đồ sữa bột gầy và đường.....   | 56        |
| 1.2. Thiết bị gia nhiệt. ....  | 56        |
| 1.3. Thiết bị nấu chảy bơ. ....  | 57        |
| 1.4. Thiết bị phối trộn.....   | 57        |
| 1.5. Bồn trung gian I.....   | 59        |
| 1.6. Bồn trung gian II. ....   | 60        |
| 1.7. Bộ lọc Duplex: .....  | 60        |
| 1.8. Máy đồng hóa.....   | 61        |
| 1.9. Máy thanh trùng.....  | 61        |
| 1.10. Thiết bị cô đặc.....   | 62        |

---

|  |    |
|--|----|
| 1.11. Thùng cấy Lactoza .....                                  | 63 |
| 1.12. Bồn tang trữ.....  | 64 |
| 1.13. Máy rót – ghép mí. ....                                  | 65 |
| 1.14.Các thiết bị dùng để sản xuất lon. ....                   | 65 |
| 2. Chọn dây chuyền thiết bị cho sản xuất sữa chua Yoghurt..... | 66 |
| 2.1. Thiết bị hâm bơ : giống bên dây chuyền sữa cô đặc.....    | 66 |
| 2.2. Thiết bị gia nhiệt .giống bên dây chuyền sữa cô đặc.....  | 67 |
| 2.3. Thiết bị phối trộn.....                                   | 67 |
| 2.4. Bồn trung gian. Như sữa đặc có đường.....                 | 68 |
| 2.5. Bộ lọc Duplex: .....                                      | 68 |
| 2.6. Máy đồng hóa.....   | 68 |
| 2.7. Máy thanh trùng. ....                                     | 68 |
| 2.8.Bồn ủ hoàn nguyên.....                                     | 68 |
| 2.9. Bồn lên men. ....   | 69 |
| 2.10. Hệ thống làm lạnh cho sản phẩm. ....                     | 69 |
| 2.11. Bồn tạm chứa. ....                                       | 70 |
| 2.12. Máy rót hộp 120 g .....                                  | 70 |
| 3.Chọn dây chuyền sản xuất sữa tiệt trùng có đường.....        | 71 |
| 3.1Thiết bị hâm bơ: Chung với dây chuyền sữa cô đặc.....       | 71 |
| 3.2.Thiết bị gia nhiệt: như của dây chuyền sữa đặc.....        | 71 |
| 3.3. Thiết bị phối trộn.....                                   | 71 |
| 3.4. Bồn trung gian :.....                                     | 72 |
| 3.5. Bộ lọc Duplex. ....                                       | 72 |



|  |           |
|--|-----------|
| 3.6. Máy đồng hóa.....   | 72        |
| 3.7. Máy thanh trùng.....  | 73        |
| 3.8.Hệ thống làm lạnh cho sản phẩm.....                                  | 73        |
| 3.9. Bồn tạm chứa.....   | 75        |
| 3.10. Đồng hoá- Tiệt trùng.....  | 75        |
| 3.11.Bồn Alsafe.....   | 76        |
| 3.12. Máy rót.....   | 77        |
| 4. Chọn bơm.....   | 79        |
| 4.1.Bơm ly tâm.....  | 79        |
| 4.2. Bơm răng khía.....  | 79        |
| 4.3. Bơm rôto.....   | 80        |
| 4.4.Bơm chân không ejector dùng hơi.....                                 | 80        |
| <b>Phần V: Tính phụ trợ: Hơi - Lạnh - Điện.....</b>                      | <b>82</b> |
| A. Tính hơi.....   | 83        |
| 1. Tính lượng hơi chi phí hơi cho sản xuất sữa cô đặc có đường.....      | 83        |
| 2. Tính chi phí hơi cho sản xuất sữa tiệt trùng.....                     | 86        |
| 3.Tính chi phí hơi cho sản xuất sữa chua yoghurt.....                    | 90        |
| 4.Chọn nồi hơi.....  | 95        |
| 5.Tính nhiên liệu.....   | 96        |
| B. Tính lạnh.....  | 98        |
| 1. Chi phí lạnh cho các thiết bị.....                                    | 98        |
| 1.1. Chi phí lạnh cho quá trình hạ nhiệt sau thanh trùng sữa cô đặc..... | 98        |

|  |     |
|--|-----|
| 1.2. Chi phí lạnh cho thiết bị thanh trùng sữa tiệt trùng và thanh trùng lần I<br>sữa chua .....   | 98  |
| 1.3. Chi phí lạnh cho làm nguội sữa sau tiệt trùng: .....  | 99  |
| 1.4. Chi phí lạnh để hạ nhiệt độ dịch sữa sau thanh trùng lần II xuống nhiệt độ<br>lên men.....    | 99  |
| 1.5. Chi phí lạnh để làm lạnh nhanh sữa chua sau lên men xuống nhiệt độ<br>20 <sup>0</sup> C. .... | 100 |
| 2. Tính chi phí lạnh cho kho lạnh. ....  | 101 |
| 2.1. Tính diện tích kho lạnh.....  | 101 |
| 2.2. Cấu trúc kho lạnh. ....   | 102 |
| 2.3. Chi phí lạnh của kho lạnh. ....   | 103 |
| 2.3.5. Tồn thất lạnh do thông gió.....   | 107 |
| 3. Chọn máy lạnh. ....   | 109 |
| 3.1. Chọn môi chất lạnh.....   | 109 |
| 3.2. Nhiệt độ ngưng tụ môi chất lạnh.....  | 110 |
| 3.3. Nhiệt độ quá lạnh. ....   | 110 |
| C. Tính điện. ....   | 111 |
| 1. Tính phụ tải chiếu sáng.....  | 111 |
| 1.1. Các bước tính phụ tải chiếu sáng.....   | 111 |
| 1.2. Tính toán phụ tải chiếu sáng cụ thể cho từng phòng. ....                                      | 114 |
| 2. Tính phụ tải động lực. ....   | 145 |
| 3. Xác định phụ tải tính toán.....   | 147 |
| 4. Xác định hệ số công suất và dung lượng bù.....  | 148 |
| 4.1. Hệ số công suất. ....   | 148 |

|  |            |
|--|------------|
| 4.2. Tính dung lượng bù. ....  | 150        |
| 5. Chọn máy biến áp và địa điểm đặt máy biến áp. ....                                  | 151        |
| 5.1. Chọn số lượng và công suất máy biến áp. ....                                      | 151        |
| 5.2. Chọn địa điểm đặt trạm biến áp. ....  | 152        |
| 6. Điện năng tiêu thụ hàng năm của nhà máy. ....                                       | 154        |
| 6.1. Điện năng dùng cho thắp sáng. ....  | 154        |
| 6.2. Điện năng dùng cho động lực. ....   | 154        |
| <b>Phần VI. Tính xây dựng</b> .....  | <b>156</b> |
| 1. Địa điểm nhà máy. ....  | 157        |
| 2. Thiết kế tổng mặt bằng nhà máy. ....  | 157        |
| 2.1. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cơ bản khi thiết kế tổng mặt bằng nhà máy.<br>..... | 157        |
| 2.2. Nhiệm vụ và yêu cầu thiết kế tổng mặt bằng nhà máy. ....                          | 157        |
| 2.2.1. Các nhiệm vụ khi thiết kế tổng mặt bằng nhà máy. ....                           | 158        |
| 2.2.2. Các yêu cầu khi thiết kế mặt bằng nhà máy. ....                                 | 158        |
| 2.3. Những biện pháp có tính nguyên tắc khi thiết kế tổng mặt bằng nhà máy.<br>.....   | 160        |
| 2.3.1. Phân chia khu đất về phương diện chức năng. ....                                | 160        |
| 2.3.2. Biện pháp hợp khối và nâng cao mật độ xây dựng. ....                            | 163        |
| 2.4. Tổ chức giao thông và mạng lưới kỹ thuật. ....                                    | 166        |
| 3. Tính toán các hạng mục công trình. ....   | 168        |
| 3.1. Phân xưởng sản xuất chính. ....   | 168        |
| 3.2. Kho nguyên liệu. ....   | 169        |
| 3.3. Kho thành phẩm. ....  | 170        |

|   |            |
|---|------------|
| 3.5. Phân xưởng cơ điện.....  | 171        |
| 3.6. Kho hóa chất.....  | 171        |
| 3.7. Kho nhiên liệu.....  | 171        |
| 3.8. Phòng lò hơi.....  | 171        |
| 3.9. Phân xưởng máy lạnh.....   | 171        |
| 3.10. Trạm biến áp và máy phát điện.....  | 172        |
| 3.11. Trạm cung cấp nước.....   | 172        |
| 3.12. Bãi chứa rác.....   | 172        |
| 3.13. Trạm xử lý nước thải.....   | 172        |
| 3.14. Nhà hành chính.....   | 173        |
| 3.15. Nhà ăn, hội trường.....   | 173        |
| 3.16. Nhà để xe đạp, xe máy.....  | 174        |
| 3.17. Gara ô tô.....  | 174        |
| 3.18. Nhà bảo vệ.....   | 174        |
| 3.19. Kho vật tư kỹ thuật.....  | 174        |
| 3.20. Nhà giới thiệu sản phẩm: Trưng bày, giới thiệu và bán các sản phẩm của nhà máy..... | 174        |
| 3.21. Kho lạnh sữa chua yoghurt.....  | 174        |
| 4. Thuyết minh tổng bình đồ nhà máy.....  | 177        |
| 4.1. Tổng mặt bằng nhà máy.....   | 177        |
| 4.2. Thiết kế phân xưởng sản xuất chính.....  | 178        |
| <b>Phần VII, Tính kinh tế.....</b>  | <b>180</b> |
| A. Mục đích phần kinh tế:.....  | 181        |

|  |            |
|--|------------|
| 1. Xác định chi phí đầu tư.....                                      | 181        |
| 1.1.Đầu tư vào công nghệ.....  | 181        |
| 1.3. Chi phí đầu tư xây dựng nhà xưởng.....                          | 184        |
| 1.4. Chi phí đào tạo lao động ban đầu:.....                          | 186        |
| 1.5.Chi phí dự phòng.....  | 187        |
| 2. Chi phí vận hành hàng năm. ....                                   | 187        |
| 2.1.Chi phí mua nguyên vật liệu.....                                 | 187        |
| 2.2. Chi phí cho lao động.....                                       | 188        |
| 2.3.Chi phí khác .....   | 189        |
| 2.4.Chi phí khấu hao .....   | 189        |
| 2.5.Trả lãi vay. ....  | 190        |
| 3. Tính giá cho 1 đơn vị sản phẩm.....                               | 191        |
| 3.1. Giá thành cho 1000 lít sản phẩm sữa tiệt trùng:.....            | 191        |
| 3.2.Giá thành sản xuất ra 1000 kg sữa cô đặc có đường : .....        | 192        |
| 3.3.Giá thành cho 1000 lít sản phẩm sữa chua yoghurt có đường: ..... | 194        |
| 4. Doanh thu.....  | 195        |
| 4.1.Giá bán:.....  | 195        |
| 4.2.Xác định doanh thu hoà vốn:.....                                 | 196        |
| 5.2. Tính toán tích lũy .....  | 200        |
| 6. Đánh giá hiệu quả.....  | 200        |
| 6.1. Tỷ suất sinh lợi (ROI).....                                     | 200        |
| 6.2.Thời gian hoàn vốn.....  | 201        |
| <b>Phần VIII: An toàn lao động - Vệ sinh xí nghiệp .....</b>         | <b>118</b> |

---

|   |            |
|---|------------|
| I. An toàn lao động.....  | 204        |
| 1.Điện. ....  | 204        |
| 2.Hơi. ....   | 204        |
| 3.Các khu vực khác. ....  | 205        |
| 4.Phòng chống cháy nổ. ....                                     | 205        |
| II. Vệ sinh xí nghiệp sử dụng hệ thống vệ sinh tại chỗ CIP..... | 205        |
| 1. Vệ sinh cá nhân. ....  | 207        |
| 2. Thông gió cho nhà máy. ....                                  | 207        |
| 3. Chiếu sáng.....  | 207        |
| 4. Cấp thoát nước. ....   | 207        |
| <b>Kết luận.....</b>  | <b>212</b> |