

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

Спеціальність № 142

«Енергетичне машинобудування»

ОП: «Монтаж і обслуговування

холодильно-компресорних

машин та установок»

Група: МХ - 54

# **Дипломний проект**

**студента денного відділення**

**МХ 54. 014. 000 ДП**

**ЛУТАЄНКО ДМИТРА  
ВАЛЕНТИНОВИЧА**

**м. Одеса  
2022 р.**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

Спеціальність 142  
«Енергетичне машинобудування»  
ОП: «Монтаж і обслуговування  
Холодильно-компресорних машин та  
установок»  
Група 4 МХ-54

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**МХ 54 014 000 ДП**

До дипломного проекту на тему:  
Розробка системи охолодження торгового залу супермаркету  
«Ашан» , площею 920 м. кв., м. Львів

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки  
на \_\_\_\_\_ сторінках та графічного матеріалу на \_\_\_\_\_ аркушах.

Дипломник \_\_\_\_\_ (Лутаєнко Д.В.)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ (Петушенко С.М.)

**Консультанти:**

з економічної частини \_\_\_\_\_ (Коробкіна О.В.)

з будівельної частини \_\_\_\_\_ (Волянська С.В.)

з охорони праці \_\_\_\_\_ (Чорновол Н.І.)

по дотриманню  
вимог ЄСКД \_\_\_\_\_ (Волянська С.В.)

До захисту допущено

Голова предметної комісії \_\_\_\_\_ (Беркань Ір. В.)

Завідуючий відділенням \_\_\_\_\_ (Бригадир Л.Г.)

Захист “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р. Протокол ЕК № \_\_\_\_\_

Оцінка ЕК \_\_\_\_\_

Секретар ЕК \_\_\_\_\_ А.П. Селіванов

**Міністерство освіти і науки України**  
**ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»**

Дата видачі завдання  
«30» грудня 2021 р.  
Дата закінчення проекту  
«01» липня 2022 р.

Затверджую  
Заступник директора ОТК з НВР  
\_\_\_\_\_ Беркань Іг.В.  
“ 30 ” грудня 2021 р.

**ЗАВДАННЯ**

**до дипломного проектування**

Прізвище, ім'я та по батькові: **Лугасько Дмитра Валентиновича**  
Галузь знань № 14 «Електрична інженерія»  
Спеціальність № 142 «Енергетичне машинобудування»  
Освітня програма «Монтаж і обслуговування холодильно-компресорних машин та установок»

Тема дипломного проекту: Розробка системи охолодження торгового залу супермаркету «Ашан», площею 920 м. кв., м. Львів

Стверджена наказом по коледжу від « 30 » 12 2021 р. № 306 –А2- ОД

Вихідні дані для проекту: температура літня 29 °С  
відносна вологість повітря літня 58 %

Зміст та послідовність виконання дипломного проекту

**Пояснювальна записка**

**Вступ**

**1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА**

- 1.1 Вихідні дані
- 1.2. Технічна характеристика, техніко-економічне обґрунтування об'єкта завдання

**2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА**

- 2.1 Розрахункові дані
- 2.2 Визначення навантаження на компресор та камерне обладнання
- 2.3 Розрахунок температурних режимів роботи холодильної установки
- 2.4 Побудова циклу холодильної машини, визначення параметрів вузлових точок
- 2.5 Тепловий розрахунок та вибір компресора
- 2.6 Тепловий розрахунок та вибір конденсатора
- 2.7 Розрахунок та вибір обладнання камер
- 2.8 Розрахунок та вибір допоміжного обладнання

**3 ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА**

- 3.1 Організація ремонту та монтажу, експлуатації холодильної установки
- 3.2 Автоматизація холодильної установки

#### 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

- 4.1 Вихідні дані
- 4.2 Розрахунок капітальних вкладень
- 4.3 Розрахунок цехових витрат
- 4.4 Розрахунок собівартості одиниці холоду
- 4.5 Основні техніко-економічні показники

#### 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

#### 6 ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

#### Графічна частина

- Аркуш 1 Розводка трубопроводів
- Аркуш 2 Схема автоматизації холодильної установки

#### Графік виконання проекту

Зміст	Термін виконання
1 Загальна частина	16 - 17.05.2022
2 Розрахунково-конструкторська частина	18 - 25.05.2022
3 Організаційна частина	26 – 27.05.2022
4 Аркуш 1	28 – 31.05.2022
5 Економічна частина	01 – 06.06.2022
6 Аркуш 2	07 – 09.06.2022
7 Охорона праці	11 - 12.06.2022
Попередній захист	15.06.2022
Захист дипломного проекту	22 - 30.06.2022

Завдання розглянуто та затверджено на засіданні циклової комісії спецдисциплін холодильного циклу

Протокол № 5 від “ 14” грудня 2021 р.

Голова комісії \_\_\_\_\_ (Беркань Ір.В.)

Попередній захист проведено, зауваження враховано

Керівник проекту \_\_\_\_\_ (Петушенко С.М.)









Продукти зберігаються окремо наступними групами: м'ясо, риба; м'ясні, рибні та овочеві напівфабрикати, молочні продукти; жири та гастрономія; кондитерські вироби; фрукти, ягоди, напої, овочі і зелень; заморожені продукти.

Окремо зберігають при низьких температурах харчові відходи. Допускається спільне зберігання м'яса і риби; м'ясних, рибних і овочевих напівфабрикатів; молочних продуктів, жирів, гастрономії і кондитерських виробів. Як виняток допускається зберігання усіх продуктів у одній камері якщо вони герметично упаковані

					ДП.МХ54.014.01.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документу	Підпис	Дата		

## 1.2 Вихідні данні

Розробка системи охолодження торгового залу супермаркету «Ашан»,  
площею 920 м. кв., м. Львів

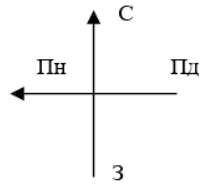
У м. Львів середньорічна температура складає – +7,9°C.

Структура холодильника:

Охолоджувані камери:
Молочно-жирових і гастрономічних продуктів
Фруктів, зелені, напоїв
М'яса
Риби
Харчових відходів

					ДП.МХ54.014.01.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

## Планування холодильника.



№1 4 °C	№2 2 °C	№3 0 °C	№4 -2 °C	№5 0 °C
				Тамбур

№1 – зберігання молочно-жирових продуктів.

№2 – зберігання зелені, фруктів, овочів.

№3 – зберігання м'яса.

№4 – зберігання риби.

№5 – харчові відходи.

## ***Техніко-економічне обґрунтування проекту***

Будинок холодильника одноповерховий, без підвалу для скорочення капітальних затрат на будівництво. Водопостачання здійснюється з міського водопроводу. Компресорний цех постачається електроенергією з місцевої енергомережі.

Стіха виконана плоскою. Будинок холодильника орієнтовано по сторонах світу так, щоб максимально скоротити теплоприпливи від сонячної радіації.

Сітка колон 6 x 12 м.

Фундамент виконуємо стовпчастий (окремо стоячий). Для установки колон у фундаменті гнізда - склянкові. Колони залізобетонні перетином 400x400мм.

Покриття складається з несучих плит, що спираються на балки.

У якості теплоізоляційного матеріалу застосований пінопласт полістирольний самозагасаючий марки ПСБ-С. Він має високі механічні властивості, що до дешевий у порівнянні з іншими видами теплоізоляційних матеріалів, не піддається впливу грибків і гризунів. Коефіцієнт теплопередачі дорівнює 0.05 Вт/м<sup>2</sup> К.

У якості засипного теплоізоляційного матеріалу застосований керамзитовий гравій, пароізоляції - гідроізол і бітумну мастику.

У якості холодильного агента прийнятий хладон – R507, що має гарні термодинамічні властивості, відносно дешевий.

Економічні розрахунки підтверджують економічну ефективність системи охолодження торгового залу супермаркету «Ашан» , площею 920 м. кв., м. Львів низьким рівнем собівартості за одиницю холоду (1,78 грн за 1000 кДж) у порівнянні з середньогалузевим рівнем, що вказує на високий рівень конкурентоспроможності на ринку холоду.

Низька собівартість одиниці холоду є результатом науково-обґрунтованого проектування з підбором високопродуктивного та високотехнологічного обладнання з економічними характеристиками.

									Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	ДП.МХ54.014.01.ПЗ				

Отже, проект системи охолодження торгового залу супермаркету «Ашан» , площею 920 м. кв., м. Львів можна вважати доцільним та економічно вигідним.

					ДП.МХ54.014.01.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документу	Підпис	Дата		

## 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

### 2.1 Розрахункові дані

Температура літня 29 °С.

Відносна вологість повітря літня 58 % .

Температура зимня -19 °С.

Відносна вологість повітря зимня 80 % .

Розрахункові параметри внутрішнього повітря і тривалість холодильної обробки приймаємо:

Розрахункові параметри внутрішнього повітря і тривалість холодильної обробки приймаємо відповідно до рекомендацій.

Камери зберігання риби : температура повітря - 2 С , відносна вологість - 85%

температура продукту: що надходить - 5 С  
вихідного - -2 С

Камери зберігання м'яса : температура повітря - 0 С , відносна вологість - 85%

температура продукту: що надходить - 5 С  
вихідного - 0 С

Камери зберігання молочно-жирових і гастрономічних продуктів :

температура повітря - +2 С , відносна вологість - 80%

температура продукту: що надходить - 8 С  
вихідного - 2 С

Камери зберігання фруктів, зелені, напоїв: температура повітря - +4 С ,  
відносна вологість - 80%

температура продукту: що надходить - 20 С  
вихідного - 4 С

										Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата						

ДП.МХ54.014.02.ПЗ

Камери харчових відходів :

температура повітря - 0 С , відносна вологість - 85%

температура продукту: що надходить - 20 С

вихідного - 0 С

					ДП.МХ54.014.02.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

## **2.2 Визначення навантаження на компресор та камерне обладнання**

Таблиця 2.1 Навантаження на обладнання камер складає

Камера	$\Sigma Q$ кам.об., кВт
1	1,5
2	1,3
3	1,3
4	1,3
5	1,5

Навантаження на компресор складає

$$Q_0 = 9 \text{ кВт.}$$

					ДП.МХ54.014.02.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

## ***2.3 Розрахунок температурних режимів роботи холодильної установки***

Температура кипіння  $t_o$ , °C для хладонових холодильних розраховується за формулою:

$$t_o = t_{п} - (10 \div 16) \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2.1)$$

де  $t_{п}$  – розрахункова температура повітря у камері, °C

$$t_o = 0 - -10 = -10^\circ\text{C}$$

Температура усмоктування  $t_{у\text{см}}$ , °C для хладонових холодильних машин з РТО розраховується за формулою:

$$t_{\text{вс}} = t_o + (10 \div 20) \quad (2.2)$$

$$t_{\text{вс}} = -10 + 10 = 0^\circ\text{C}$$

Температура конденсації холодильного агента  $t_k$ , °C розраховуємо за формулою:

$$t_k = t_{л} + (10 \div 12) \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2.3)$$

$$t_k = 29 + 12 = 41 \text{ } ^\circ\text{C}$$

					ДП.МХ54.014.02.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		







Універсальний схвалений дизайн клапана з пальчиковими шліцями як на всмоктування, так і на скидання.

Безпечна, надійна подача масла. Усі компресори зі стандартною одноконтурною системою мастила. Усі компресори мають масляний насос для мастила, незалежний від напрямку обертання. Мінімізований перелив масла. Зручний для обслуговування масляний фільтр.

Новий регулятор потужності CR14 з нижчою висотою та більш високою робочою безпекою завдяки контролю високого тиску.

Завдяки ковзній посадці (а не пресовій посадці) вбудований двигун, що легко замінюється. Ультрасучасна клемна коробка. Легке підключення електрики завдяки великому внутрішньому об'єму. Клемна пластина з точками для входу кабелю в моделі зі скляним ущільненням

Вбудований захист електродвигуна INT69 G 1. Високий рівень захисту IP66. Заглушка для стоку конденсату з клемної коробки за несприятливих умов (при використанні захист IP знижено!)

Привід безпеки температури електродвигуна INT69 G також забезпечує звичайні функції, такі як:

Моніторинг температури двигуна

Моніторинг температури гарячого газу

Пристрій, що запобігає повторному підключенню

Перезавантаження

Сенсори РТС. Можливе підключення до 9 сенсорів РТС

					ДП.МХ54.014.02.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документу	Підпис	Дата		

## 2.6 Тепловий розрахунок і добір конденсатору

Площу теплопередаючої поверхні конденсатора  $F$ ,  $m^2$ , розраховуємо за формулою:

$$F = \frac{Q_{кд}}{k * \theta_m} \quad (2.4)$$

де  $Q_{кд}$  - дійсний тепловий потік у конденсатор, кВт;  
 $k$  - загальний коефіцієнт теплопередачі (приймаємо  $25 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ );  
 $\theta_m$  - середній температурний напір ( $\theta_m = 7^\circ\text{C}$ )

Об'ємну витрату повітря крізь конденсатор  $V_n$ ,  $m^3/c$ , розраховуємо за формулою:

$$V_n = \frac{Q_{кд}}{c_n \cdot \rho_n \cdot \Delta t_n} \quad (2.5)$$

де  $c_n$  - питома теплоємність повітря ( $1,005 \text{ кДж/кгК}$ );  
 $\Delta t_n$  - підігрів повітря у конденсаторі,  $^\circ\text{C}$  ( $5 \div 6 \text{ }^\circ\text{C}$ )  
 $\rho_n$  - щільність повітря,  $\rho_n = 1,2 \text{ кг/м}^3$

$t_o = -10 \text{ }^\circ\text{C}$

$$F = 11500 / 25 * 7,4 = 62 \text{ м}^2;$$

Приймаємо повітряний конденсатор фірми Tehma ТМС-32 з  
 $F = 75,8 \text{ м}^2$



Рис. 2.3 Конденсатор фірми Tehma ТМС-32

					ДП.МХ54.014.02.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Корпус виготовлений з оцинкованої сталі. На корпус наноситься високоякісне порошкове фарбування. Вся продукція цього українського виробника, що відповідає умовам стандартів Eurovent SC2 та SC3.

Виготовляються теплообмінники із мідних трубок та ламелів спеціального гофрованого профілю, що збільшує тепловіддачу. Мідні трубки забезпечують високу теплопровідність, а алюмінієвий профіль – хорошу тепловіддачу. Вироби не піддаються корозії та іржі. Кожен теплообмінник зазнає тиску 28 бар. Вони мають низьку шумність, хорошу продуктивність і екологічність.

Таблиця 2.4 Технічна характеристика конденсаторів

Конденсатор	TMC-32
Вентилятори кіл-ть x Дмм	2x450
Поверхня м <sup>2</sup>	75,8
Місткість, dm <sup>3</sup>	7,93
Вага, кг	50,37
Витрата повітря, м <sup>3</sup> /год	12462

					ДП.МХ54.014.02.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документу	Підпис	Дата		





Рис. 2.5 Повітряохолоджувач фірми Tehma TCM-2177E

Таблиця 2.5 Технічна характеристика повітряохолоджувачів

Повітряохолоджувач	TCM-2177E	TCM-3257E
Вентлятор	2x254	3x254
$P_{\text{вент.}}, \text{Вт}$	165	165
Площа поверхні теплообміну, $\text{м}^2$	7,45	12,80
Об'єм труб, $\text{м}^3$	0,003	0,003

					ДП.МХ54.014.02.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документу	Підпис	Дата		

## 2.8 Розрахунок та вибір допоміжного устаткування

Лінійний ресивер

До схеми хладонової холодильної машини лінійний ресивер підбираємо за формулою:

$$V_{л.р.} = 1,45 * 0,02293 = 0,033 \text{ м}^3$$

Приймаємо ресивер фірми Bitzer марки F392T с  $V = 39 \text{ дм}^3$



Рис. 2.6 Ресивер фірми Bitzer марки F392T с  $V = 39 \text{ дм}^3$

Таблиця 2.6 Технічна характеристика ресивера

Марки	F392T
Об'єм, $\text{дм}^3$	39
Вага, кг	27
Оглядові вікна, шт	3

					ДП.МХ54.014.02.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

### 3 ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Організація ремонту та монтажу, експлуатації холодильної установки

Монтаж проводиться в приміщенні з температурою від 5 до 40 °С. Машина та апарати встановлюють на відстані 1,5 м від нагрівальних пристроїв. Їх треба ізолювати від потрапляння сонячних лучів. Відстань від компресору до стіни повинна бути як мінімум – 1м. Холодильні агрегати встановлюють нижче випарювачів (повітроохолоджувачів), аби не ускладнювати повернення мастила. Холодильні агрегати заборонено встановлювати на сходовій клітці, та місцях куди мають доступ посторонні люди.

Залізобетонні фундаменти виконують віброізоляційними, під ніжки дерев'яних столиків підкладають лист твердої резини товщиною 30-40мм, що перешкоджає передачі вібрацій на конструкції будівель.

Агрегат встановлюють опорами на сталеві прокладки товщиною 10 мм, розташовані на фундаменті або підставці. Після установки вісь вала компресора повинна розташовуватися строго горизонтально, що перевіряють схилом, нитку якого прикладають до площини шківів компресора. Площина шківів повинна бути строго вертикальною. Якщо ця вимога не витримана, то під прокладки підкладаються сталеві клини, якими остаточно регулюється рівень.

Правильність установки безсальниковим агрегатів визначають за відхиленням від вертикалі площини роз'єму кришки і картера компресора.

В отвори фундаменту до початку монтажу агрегату вставляють фундаментні болти, які після остаточної установки агрегату заливають цементним розчином і через 20 днів затягують гайками. До столика агрегат кріплять болтами. Випарники в збірних камерах, шафах і прилавках встановлюють на наявні кронштейни.

					ДП.МХ54.014.03.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура картера компресора не повинна перевищувати температуру навколишнього повітря більш ніж на 20 ° С, а температура корпусу електродвигуна - більш ніж на 30 ° С.

Після безперервної роботи холодильної машини протягом трьох діб складається акт про пуск її в експлуатацію за встановленою формою на наявному в паспорті бланку. Один примірник бланка надсилається на завод-виготовлювач.

При експлуатації холодильної машини, машиніст зобов'язаний дотримуватися таких норм:

1. Тиск всмоктування має відповідати тиску насичених парів фреону при температурі, яка існує в даний момент в випарнику, яка звичайно нижче температури всередині охолоджується об'єкта на 10-17 ° С

2. Тиск нагнітання (за манометром) має відповідати температурі насичених парів фреону. Остання вище температури навколишнього повітря в приміщенні на 8- 12 ° С.

3. Не можна допускати безперервної роботи машини або занадто частих включень і виключень. Сумарний час роботи машини в залежності від місцевих умов має бути від 8 до 16 годин на добу.

4. Усмоктувальна трубка повинна бути холодною, але не покрита інеєм.

5. Випарник повинен бути покритий тонким шаром льоду або інею. При цьому іній на ребрах випарника повністю відтає за час зупинки машини (крім низькотемпературних).

6. Рідинна лінія повинна мати кімнатну температуру на всьому своєму протязі.

7. Відсутність стукотів в компресорі: повинна бути чутна лише ритмічна робота клапанів. Головка циліндрів компресора може нагріватися до плюс 60-70 ° С при температурі в приміщенні +40 ° С.

8. Відсутність іскріння в приладах автоматичного управління.

9. Відсутність витоку фреону і масла.

Здача холодильної установки в експлуатацію. Після пуску і регулювання машини механік зобов'язаний спостерігати за роботою хо-

					ДП.МХ54.014.03.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

холодильного установи протягом трьох днів: в перший день-8 годин, другий-2 години, третій-2 години.

Предметом спостереження повинні бути головним чином герметичність машини, температура в охолоджуваному об'єкті, час роботи і стоянки машини. Після триденної нормальної роботи машини холодильна установка здається в експлуатацію зі складанням відповідного акту.

При експлуатації холодильних машин необхідно виконувати наступні вказівки:

1) агрегат повинен бути надійно заземлений, його заземлення слід періодично перевіряти;

2) не допускається робота агрегату зі знятим захисним, кожухом шківів компресора і вентилятора;

3) зупинка і пуск включеного агрегату відбуваються автоматично, тому проводити регулювання, чистку, ремонт агрегату можна тільки при відключенні його від електромережі;

4) не допускати роботи агрегату без нагрівальних елементів в магнітному пускачі або з елементами, що не відповідають напрузі, так як це може бути причиною пожежі;

5) не допускати роботи агрегату з відключеним або несправним маноконтроллером;

6) при виявленні значної витіку фреону необхідно вимкнути електродвигун, перекрити всі вентиля на агрегаті, провітрити приміщення і викликати механіка, обслуговуючого холодильну установку.

Холодильні машини потребують системного кваліфікованого нагляду. Приєднаний фахівець механік повинен 1-2 рази на місяць оглядати машину, проводити спостереження за її роботою, усувати помічені неполадки і в залежності від місцевих умов проводити підрегулювання приладів автоматики. Ремонт агрегату повинен виконуватися тільки в спеціально обладнаних приміщеннях.

					ДП.МХ54.014.03.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.2 Автоматизація холодильної установки.

Для ефективної роботи холодильної установки необхідно підтримувати в заданих межах або змінювати значення одного або одночасно декількох параметрів. Фізична величина, значення якої не повинні виходити за визначені межі називається керованим або регульованим розміром.

Під автоматизацією розуміють комплекс технічних заходів, частково або цілком виключити участь обслуговуючого персоналу в експлуатації холодильної установки. Розрізняють частково і цілком автоматизовані холодильні установки.

Проектом передбачається повна автоматизація холодильної установки.

При частковій автоматизації, пристрої автоматично управляють деякими операціями і роблять захист від небезпечних режимів роботи. При частковій автоматизації холодильної установки потрібно безупинне спостереження за установкою протягом її роботи, проте при цьому можливо скорочення чисельності обслуговуючого персоналу завдяки зміні трудомісткості обслуговування.

Схемою автоматизації передбачено захист КМ від наступних небезпечних режимів роботи:

- від високого тиску нагнітання низького тиску всмоктування - реле тиску ALCO PS2-A7A зупинить компресор;



Рис. 3.1 Реле тиску ALCO PS2-A7A

					ДП.МХ54.014.03.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 Технічна характеристика пресостата

Тип	Виконання	Діапазон регулюван	Діференція л (бар)	Макс.випр тиск	Блокуванн я	Тип захисту
PS2-A7A	НД	- 0,3...7	0,6...4	20	Авт.	IP44
	ВД	7...30	3,5	35	Авт.	

- від високої температури нагнітання- реле температури RT 9;

Термостати типу RT оснащені однополюсним перемикачем. Положення контактів залежить від температури термобаллону та заданої уставки температури. RT серія призначена для використання у різних холодильних установках, включаючи промислові та суднові системи холодопостачання.

RT серія також включає диференціальні термостати, термостати для регулювання нейтральної зони та спеціальні термостати з позолоченими контактами для роботи з програмованим контролером.

Макс. температура датчика 150°C.

- від перепаду тиску масла - реле тиску типу MP 55;

Реле тиску типу MP використовуються, як прилади автоматичного захисту холодильних компресорів від перепаду тиску масла. Якщо тиск масла падає, реле перепаду тиску масла зупиняє компресор через певний проміжок часу.



Рис. 3.2 Реле тиску типу MP 54.

					ДП.МХ54.014.03.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Трифазне реле напруги, перекосу та послідовності фаз РНПП-311 призначене: Для контролю допустимого рівня напруги; Для контролю правильного чергування та відсутності злипання фаз; Для контролю повнофазності та симетричності напруги мережі (перекосу фаз); Для відключення навантаження при неякісній напрузі; Для контролю якості напруги мережі після відключення навантаження та автоматичного включення її після відновлення параметрів напруги; Для індикації аварії при виникненні аварійної ситуації та індикації наявності напруги на кожній фазі. У виробі передбачено можливості регулювання параметрів (порога спрацьовування за напругою, часу АПВ та часу затримки спрацьовування захисту), вибору напруги контрольованої мережі (400 В або 415 В) та набору захисних функцій.



Рис. 3.3 Трифазне реле напруги, перекосу та послідовності фаз РНПП-311.

									Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					

ДП.МХ54.014.03.ПЗ

Регулювання температури повітря в камерах виконується за допомогою - Електронного контролера ETC-961 для статичних холодильних установок із посиленням реле та додатковим цифровим виходом.

Контролер ETC-961 відноситься до серії базових ступінчастих контролерів для холодильного обладнання. Випускається в стандартному корпусі 74x32мм, кріпиться в панель спеціальними кліпсами. Передня панель має захист IP65, 3 робочі кнопки. Дані температури виводяться на LED-дисплей у вигляді двозначного числа, зі знаком мінус, індикатори стану представлені кольоровими іконками.



Рис. 3.4 Контроллер ETC-961

Виходи: 1 реле 30А компресор. Вхід: 1 датчик NTC або PTC Сигнал тривоги – візуальний. Візуалізація - 0,1 ° С Робочий діапазон і точність вимірювання - по датчику -40 ... +110 ° С, 0,1 ° С, 10кОм при 25 ° С.

Для управління роботою соленоїдного вентиля датчик реле температури увімкнений в коло управління споживання катушки вентиля. При досягненні потрібної температури в камері спрацьовує реле температури і розмикаються

									Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					

ДП.МХ54.014.03.ПЗ

контакти, в колі обмотки соленоїдного вентиля подача напруги на катушку СВ зупиняється, магнітне поле зникає, шток опускається та закриває соленоїдний вентиль.



Рис. 3.5 Соленоїдний вентиль СВ 200 RB 3Т3 фірми ALCO  
Роботою вентиляторів конденсаторів управляє реле тиску типу КР 15.



Рис. 3.6 Реле тиску КР 15.

					ДП.МХ54.014.03.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Вхідні дані

Таблиця 4.1 - Вхідні дані

№	Показники	Найменування, кількість
1.	Найменування об'єкту	системи охолодження торгового залу супермаркету «Ашан» , площею 920 м. кв., м. Львів
2.	Система охолодження	безпосередня
3.	Холодоагент	R-507
4.	Марка масла	синтетичне
5.	Наявність градирні	-
6.	Кількість робочих годин на 1 робітника за рік	440
7.	Ступінь автоматизації	Повна
8.	Кількість змін праці	-
9.	Витрати мастила на 1 компресор, кг	3.0
10.	Витрати фреону на поповнення системи на 1 кВт холодопродуктивності, кг	0.5
11.	Ціна 1 кВт. електроенергії, грн.(виробнича)	1.82
12.	Ціна 1 кг холодоагенту, грн.	450
13.	Ціна 1 кг мастила, грн.	380

					ДП.МХ54.014.04.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 – Технічна характеристика обладнання

№	Перелік обладнання	Марка	Кількість, шт.	Сумарна холодопродуктивність, кВт	$t_0$ °C	Номінальна потужність електродвигуна, кВт	Ціна одиниці, грн.
1	Компресор	GEA Bock HGX56e/ 995-4	2	9.0	5	23.2	56000
2	Конденсатор	Tehma TMC-32	1			2*0.45	42000
3	Повітряохолоджувач	TCM- 2177E	3	20.0	5	2*0.254	12000
4	Повітряохолоджувач	TCM- 3257E	2			3*0.254	13000
5	Ресивер	Bitzer F392T	1				4000

					ДП.МХ54.014.04.ПЗ			Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				

## 4.2 Розрахунок капітальних вкладень

Сумарна вартість обладнання по кожному найменуванню розраховується за формулою:

$$C_M = C_H \cdot K_H, \text{ грн.} \quad (4.1)$$

де  $C_H$  – ціна одиниці обладнання, грн.

$K_H$  – кількість даного найменування обладнання, шт.

$$C_M = 56000 \cdot 2 = 112000$$

Розрахунки заносимо в таблицю.

Таблиця 4.3 - Загальна вартість обладнання

№	Найменування обладнання	Тип, марка	Кількість, шт.	Ціна за 1 обладнання, грн.	Сумарна вартість, грн.
1	Компресор	GEA Bock HGX56e/99 5-4	2	56000	112000
2	Конденсатор	Tehma TMC-32	1	42000	42000
3	Повітряохолоджувач	TSM-2177E	3	12000	36000
4	Повітряохолоджувач	TSM-3257E	2	13000	26000
5	Ресивер	Bitzer F392T	1	4000	4000
7	Разом сумарна вартість основного обладнання				220000
8	Вартість іншого обладнання (10%)				22000
9	Витрати на монтаж і транспорт (15%)				33000

										Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.МХ54.014.04.ПЗ					

10	Загальна вартість				275000
----	-------------------	--	--	--	--------

Загальна вартість капіталовкладень  $K_B$  в грн. на будівлю та обладнання компресорного цеху розраховується за формулою:

$$K_B = C_{об} + C_{заг}^{об} \quad (4.2)$$

$$K_B = 275000 \text{ грн}$$

де  $C_{заг}^{об}$  – загальна вартість обладнання, грн.

### 4.3 Розрахунок цехових витрат

#### 4.3.1 Розрахунок кількості виготовленого холоду (виробнича потужність)

Виготовлення холоду в стандартних умовах  $Q_{ст}$  в тис кДж, розраховується за формулою :

$$Q_{ст} = \sum (Q_0 \cdot K_l \cdot 19440), \quad (4.3.)$$

$$Q_{ст5} = 9 \cdot 0,5 \cdot 19440 = 87480 \text{ тис. кДж}$$

$$Q_{ст5} = 20 \cdot 0,5 \cdot 19440 = 194400 \text{ тис. кДж}$$

$$Q_{ст. заг} = 194400 + 87480 = 281880 \text{ тис.кДж}$$

де  $Q_0$  – сумарна розрахункова часова холодопродуктивність, кВт;

$K_l$  – середньозважений коефіцієнт переводу праці компресора з робочих умов у стандартні при різних температурах кипіння холодоагенту:

										Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.МХ54.014.04.ПЗ					



грн.		
Разом:	$C_p = C_{x.a} + C_m$	8683,28
Інші витрати (5%)	$C_i = C_p * 5/100$	434,16
Усього:	$C_{д.м} = C_p + C_i$	9117,4

### 4.3.3 Розрахунок витрат на силову електроенергії

Річне споживання електроенергії (у грн) розраховується у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5-Розрахунок споживання силової електроенергії

№	Споживачі електроенергії	Тип, марка обладнання	Номінальна потужність, кВт	Коефіцієнт використання	Кількість установа	Фонд робочого часу, годин	Загальна потреба в електроенергії, кВт.годин	Витрати на силову електроенергію в грн,
	Вихідні дані табл. 4.2		Wh.	Кв. об..	Куст.	Чрік	$W_{заг} = Wh. * Кв.об. * Куст. * Чрік$	$C_w = W_{заг} * Ц_e$
1	Компресор	GEA Вокс HGX5 6e/995 -4	23.2	0,85	2	5400	212976	387616
2	Конденсат	Техм	2*0.4	0,85	1	5400	4131	7518,4

					ДП.МХ54.014.04.ПЗ				Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					

	ор	а	5					
		ТМС-32						
3	Повітряохолоджувач	ТСМ-2177Е	2*0.2 54	0,6	3	3000	2743,2	4992,6
4	Повітряохолоджувач	ТСМ-3257Е	3*0.2 54	0,6	2	3000	2743,2	4992,6
вс ьо го	Х	Х	Х	Х	8	Х	222593,4	405120

Витрати на силову електроенергію в грн, розраховується по формуле:

$$C_w = W_{заг} * C_e, \text{ грн} \quad (4.4)$$

$C_e$  - ціна 1кВт електроенергії, грн(1.82 грн за 1кВт.годину)

#### 4.3.4 Розрахунок чисельності виробничого персоналу компресорного цеху

З урахуванням повної автоматизації обладнання приймаємо 1 працівника бго розряду для обслуговування холодильної установки з річним фондом робочого часу - 440 годин.

#### 4.3.5 Розрахунок річного фонду заробітної платні виробничого персоналу компресорного цеху

Погодинна тарифна ставка кожного розряду розраховується від тарифної ставки першого розряду.

Тарифна ставка першого розряду розраховується за формулою:

$$T_{c1} = ЗП / Г, \text{ грн} \quad (4.5)$$

$$T_{c1} = 6500 / 164.58 \text{ год} = 40,621 \text{ грн}$$

де:

Зп – мінімальна заробітна платня, встановлена державою, грн.

Г – кількість годин роботи у місяць.

									Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.МХ54.014.04.ПЗ				

Мінімальна зарплата у погодинному вимірі з 01.10.2022 по 31.14.2022 (Див. <https://www.golovbukh.ua/article/ru/9085-chasovye-tarifnye-stavki-v>) дорівнює 6500грн.

6500 грн – мінімальна місячна заробітна плата, грн

164.58 годин – середньомісячна кількість робочих годин (1987/12 =164.58)

(Норма тривалості робочого часу в годинах при 40-годинному робочому тижні – 1987 год) ( Див. <https://services.dtkk.ua/>)

Тарифна ставка другого та послідуєчих розрядів розраховується за формулою:

$$T_{c6} = T_{c1} * TK_6, \text{ грн} \quad (4.6)$$

де: ТК – тарифний коефіцієнт відповідно для кожного тарифу

Розрахунок тарифної ставки 6 розряду:

$$T_{c(6p)} = T_{c(1p)} * TK, \text{ грн} \quad (4.7)$$

Где ТК – тарифний коефіцієнт до тарифної ставки 6 розряду

$$T_{c(6p)} = 40.62 * 1.80 = 71.21 \text{ грн.}$$

Тарифний фонд заробітної плати виробничого персоналу розраховується за формулою

$$T_{\phi} = T_c \cdot E_{\phi} \cdot K, \text{ грн} \quad (4.8)$$

де:  $T_c$  – середня годинна тарифна ставка, грн

$E_{\phi}$  – ефективний фонд робочого часу, годин

$K$  – кількість працівників компресорного цеху.

Основний фонд заробітної плати розраховуються за формулою:

$$O_{\phi} = T_{\phi} + \sum D, \text{ грн} \quad (4.9)$$

де:  $T_{\phi}$  – тарифний фонд зарплати, грн;

$\sum D$  - сума доплат за умови праці та нічний час, грн.(25% від тарифного фонду заробітної плати).

$$\sum D = T_{\phi} * 25 / 100, \text{ грн} \quad (4.10)$$

Додатковий фонд заробітної плати розраховується за формулою:

$$D_{\phi} = (T_{\phi} \cdot d) / 100, \text{ грн} \quad (4.11)$$

де:  $d$  – процент додаткового фонду(10%)

					ДП.МХ54.014.04.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		



Дф - додатковий фонд заробітної плати	$D_{\phi} = (T_{\phi} \cdot d)/100$ , грн	3133,24
Рф - річний фонд	$P_{\phi} = O_{\phi} + D_{\phi}$ , грн.	42298,74
Вс - відрахування від річного фонду заробітної плати	$B_C = (P_{\phi} \cdot p)/100$ , грн	9305,7

#### 4.4 Розрахунок собівартості одиниці (1000 кдж) холоду

Для розрахунку собівартості одиниці холоду необхідно розрахувати калькулювання цехової собівартості 1000 кДж холоду.

Собівартість одиниці холоду  $C_{ст.заг.1000кДж}$  в грн, розраховується за формулою:

$$C_{ст.заг.1000кДж} = \frac{C_{ст}}{Q_{ст}}, \text{ грн} \quad (4.14)$$

$$C_{ст.1000 кДж} = 501801,6/281880 = 1,78 \text{ грн}$$

де  $C_{ст}$  – цехова собівартість, грн.

$Q_{ст}$  -річний виробіток холоду, тис. кДж.

Розділив витрати по кожній статті витрат на річну виробку холоду в стандартних умовах, отримаємо собівартість одиниці холоду по кожному виду витрат.

Усі розрахунки заносяться у таблицю.

					ДП.МХ54.014.04.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.7 -Розрахунок собівартості одиниці (1000 кДж) холоду

№	Статті витрат	Сума витрат, грн.	
		На річний виробіток холоду	На одиницю холоду, грн.
1	Допоміжні матеріали(Сд.м.-таб.2.4)	9117,4	0,03
2	Зарплата виробничих працівників	42298,74	0,15
3	Відчислення від зарплати	9305,7	0,03
4	Електроенергія силова	405120	1,43
5	Цехові витрати( ЗПвир.прац.*(0.2)	8 459,8	0,03
6	Амортизація обладнання(10%)	27500	0,09
7	Разом цехова собівартість (Сст)	501801,6	1,78

#### 4.5. Основні техніко-економічні показники проекту

Показники проекту заносяться в таблицю.

Таблиця 4.8 - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Кількість
1	Найменування об'єкту	системи охолодження торгового залу супермаркету «Ашан» , площею 920 м. кв., м. Львів
2	Система охолодження	Безпосередня
4	Холодильний агент	R507
5	Марка масла	Синтетичне
6	Ступінь автоматизації	Повна
7	Сума капіталовкладень, грн	275000

									Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.МХ54.014.04.ПЗ				

8	Холодопродуктивність компресорів , кВт	20,9
9	Кількість компресорів, шт.	2
10	Річний виробіток холоду , тис. кДж.	281880
11	Цехова собівартість, грн.	501801,6
12	Собівартість одиниці холоду, грн..	1,78
13	Чисельність виробничого персоналу, осіб.	1

					ДП.МХ54.014.04.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5 Охорона праці

### Вступ

У конституційній державі всі закони і підзаконні акти повинні базуватися і відповідати основному закону держави – Конституції. Конституція України прийнята Верховною Радою 26 червня 1996 року. В ній декларуються права і свобода всіх громадян України. Для сфери трудової діяльності ці права і свобода конкретизовані в законах України і нормативно-правових актах про охорону праці (НПАОП), Державних стандартах та постановах Кабінету Міністрів України, що стосуються охорони праці.

Умови праці визначаються станом виробничої обстановки (середовища), яка включає в себе соціально-економічні, матеріально-речові, виробничі і природні елементи.

У розділі охорона праці дипломного проекту розглянуті основні вимоги до фреонової холодильної установки. Проведено аналіз необхідних умов для роботи виробничого персоналу підприємства, і фактори, що діють на нього в процесі роботи, а також рекомендації до усунення або зменшення небезпечних і шкідливих виробничих чинників та приведені рекомендації по зменшенню пожежонебезпеки виробничих приміщень.

#### 5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих чинників, що впливають на працівника

Холодильні установки небезпечні також тому, що холодоагенти, які використовуються в них, можуть спричинити отруєння, а суміш холодоагента із повітрям вибухонебезпечна.

При експлуатації холодильних установок основна частина навантаження приходить на нервову систему робітника, при виконанні монтажних та ремонтних робіт збільшується навантаження на м'язову систему.

Фактори виробничого середовища в першу чергу впливають на функціонування органів дихання, слуху, системи кровообігу людини, а також це метеорологічні умови виробничих приміщень, стан повітряного середовища, освітленість робочої зони, шум, вібрація тощо.

#### 5.2 Розробка заходів з охорони праці

					ДП.МХ54.014.05.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Холодильна установка — комплекс холодильних машин і додаткового обладнання, що застосовують для штучного охолодження. Додаткове обладнання холодильної установки включає обладнання для охолодження і подачі конденсаторної води, приготування та подачі холодоносія тощо.

Компресори і апарати хладонових холодильних установок розміщують в машинних відділеннях висотою не менше 3,5 м, а при об'ємній подачі компресорів до 0,042 м<sup>3</sup>/с – в відділеннях висотою не менше 2,6 м.

Машинні відділення розміщують на будь-якому поверсі або в підвалах.

Кількість хладону в установках, які розміщені в машинних відділеннях, не обмежується. В деяких випадках створення спеціального машинного відділення не має сенсу.

Допускається розміщення хладонових холодильних установок в виробничих приміщеннях сумісно з іншим технологічним обладнанням при умові, що в цих приміщеннях знаходиться персонал, який пройшов інструктаж по техніці безпеки на хладонових холодильних установках,

Підлоги машинних і апаратних відділень повинні бути рівними, неслизькими, без щілин і багор, зручними для санітарного прибирання, виконані із вогнестійкого жиростійкого матеріалу, який не підлягає швидкому зносу. Технологічні заглиблення в підлозі приміщення повинні бути зачинені кришками, закріпленими на рівні підлоги. При виході із машинного відділення назовні повинна бути площадка зі сходами.

Вхід сторонніх людей в машинне відділення не дозволяється. На вхідних дверях вивішується табличка «Компресорний цех. Стороннім вхід заборонено». Для виклику машиніста встановлюється дзвінок.

### 5.3. Освітлення робочого місця, шум, вібрація

Проектом передбачено використання в виробничих приміщеннях холодильників змішаного освітлення, тобто сполучення природного і штучного освітлення. Природне освітлення здійснюється через вікна в зовнішніх стінах будинку. Штучне передбачає три типи освітлення: робоче, місцеве (для огляду і ремонту) і аварійне. Освітленість машинних і апаратних відділень повинна відповідати СНіП II-4-79 «Естественное и искусственное освещение». При ви-

					ДП.МХ54.014.05.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

користані ламп розжарювання мінімальна освітленість – 75 лк, при використанні люмінесцентних ламп – 150лк. Освітленість приборів при використанні любых ламп повинна становити не менше 300лк. Для місцевого освітлення при огляді, чистці або ремонті обладнання ( усередині компресора, апарата) повинні використовуватися переносні світильники у вибухобезпечному виконанні напругою не вище 12В, а також електричні кишенькові або акумуляторні ліхтарі.

#### 5.4 Безпека під час експлуатації компресорних установок

. Безпечні умови праці на підприємстві досягаються за рахунок забезпечення безпеки виробничих процесів, які обґрунтовані і прийняті в технологічній частині дипломного проекту.

Робочі місця повинні бути організовані у відповідності з ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.061-81 – «Оборудование производственное. Общие требования безопасности», і відповідати ергономічним характеристикам ГОСТ 12.2.032-78 і ГОСТ 12.2.033-78 – «Рабочее место при выполнении работ сидя» и «Рабочее место при выполнении работ стоя».

При експлуатації холодильних установок необхідно керуватися НАОП 2.2.00-1.10-88 «Правила будови і безпечної експлуатації фреонових холодильних установок».

Робочою речовиною даної холодильної установки є фреон. Це безбарвний газ зі слабким специфічним запахом, який відчувається при об'ємній частці його в повітрі більше 20%. Щільність газоподібного хладагенту при атмосферному тиску приблизно в 4,3 рази більше щільності повітря при 200С . По своїм токсичним властивостям відноситься до найменш небезпечних хладагентам. Але при вдиханні високих концентрацій фреону через півгодини-годину з'являється головна біль, слабкість, підвищена частота пульсу и дихання, нерівна хода, нерозбірлива мова, може також бути блювота.

Слід відмітити, що при нагрівання фреони можуть розкладатися зі створенням ядовитих речовин, а інколи самі фреони можуть вміщувати ядовиті домішки.

					ДП.МХ54.014.05.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

При вдиханні продуктів розкладу фреонів відразу з'являється сухий кашель, біль за грудиною, подразнення в горлі, інколи підвищується температура. Багато які продукти розкладу фреонів не мають запаху і кольору.

Максимально припустимий вміст в повітрі фреона-12 повинно бути не більше 0,5 кг/м<sup>3</sup>, фреону-22 – не більше 0,35 кг/м<sup>3</sup>. Рідкі фреони визивають опіки шкіри і пошкодження очей.

Нещільності в хладонових холодильних установках виявляють за допомогою розчину мильної емульсії, полімерних індикаторів, галоїдних ламп і течешукачів. Перспективним способом є добавка до хладогену фарбуючі індикаторів, які створюють в містах нещільностей стійкі кольорові плями. При визначенні місць витoku хладона за допомогою галоїдних ламп і течешукачів приміщення машинного відділення попередньо вентилують, під час перевірки в приміщенні не повинно бути сильних потоків повітря.

До індивідуальних засобів захисту на хладонових холодильних установках відносять апарати стисненого повітря типу АСП або ізолюючі шлангові протигази типу ПШ. Рядом з установкою в заскленій шафі зберігають не менше двох пар гумових рукавичок, захисні очки і рукавиці.

В компресорному цеху повинна бути аптечка з необхідним набором медикаментів і засоби для надання долікарської допомоги.

Перед входом в машинне відділення хладонової установки включають вентиляцію. При значному витoku хладона і роботі в загазованому приміщенні вентиляція повинна працювати постійно.

### 5.5 Вимоги до персоналу

Адміністрація підприємства зобов'язана забезпечити холодильні установ-ки необхідним штатом обслуговуючого персоналу або укласти договір зі спеціалізованою організацією на комплексне технічне обслуговування автоматизованих холодильних установок.

До обслуговування холодильних установок допускаються особи, не молодші 18 років, що пройшли медичний огляд і мають свідоцтво про закінчення спеціального учбового закладу або курсів:

					ДП.МХ54.014.05.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

- з експлуатації холодильних установок – для машиністів,
- з автоматизації холодильних установок – для слюсарів,
- з експлуатації і автоматизації холодильних установок – для електромеханіків.

Машиніст і електромеханік допускаються до самостійного обслуговування холодильних установок тільки після проходження стажування упродовж одного місяця і відповідної перевірки знань. Допуск їх до стажування і самостійної роботи здійснюється розпорядженням по підприємству.

Експлуатація холодильних установок пов'язана з необхідністю цілодобового чергування обслуговуючого персоналу. Машиністи холодильних установок виконують свої обов'язки відповідно до посадових інструкцій, виходять на роботу по графіку. Прийом і здача зміни оформлюють записами в добовому журналі з підписами здаючого і приймаючого. В журналі записують зауваження по роботі обладнання і приборів автоматики

#### 5.6 Пожежна безпека.

Протипожежний захист приміщення забезпечується застосуванням автоматичної установки пожежної сигналізації, наявністю засобів пожежогасіння, застосуванням основних будівельних конструкцій будинку з регламентованими межами вогнестійкості, організацією своєчасної евакуації людей.

До засобів гасіння пожежі відносяться внутрішні пожежні водопроводи (крани –ПК), вогнегасники, сухий пісок тощо.

В будівлях пожежні крани встановлюють в коридорах, на майданчиках сходових кліток. Кожний пожежний кран укомплектований пожежним рукавом і розміщений у відповідних ящиках, які знаходяться на висоті 1.35 м від полу. В приміщеннях холодильників водопровід проектується об'єднаним. В охолоджених приміщеннях прокладка водопроводу не допускається.

Для гасіння пожеж на початкових стадіях широко застосовуються вогнегасники. У виробничих приміщеннях це головним чином пінні та вуглекислотні вогнегасники, достоїнством яких є висока ефективність гасіння пожежі, збереження електричного устаткування. Розташовують вогнегасники на видних місцях, на висоті не більше як 1,5 м від полу.

					ДП.МХ54.014.05.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Будівлі укомплектовані пожежними щитами з набором інструментів – лому, багра, сокири з дерев'яною ручкою, щільного полотна ( азбест, войлок), біля щитів – бочки з водою, ящики з піском. Паління на підприємстві допускається тільки в спеціальних місцях, обладнаних надписом – «Місце для паління».Виробничі приміщення мають запасні виходи. Двері повинні мати освітлений надпис « Запасний вихід». План евакуації вивішується на видному місці у основного виходу із приміщення.

					ДП.МХ54.014.05.ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		



