

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

Спеціальність № 142

«Енергетичне машинобудування»

ОП: «Монтаж та обслуговування

систем кондиціювання і

вентиляції повітря»

Група: КВ - 05

Дипломний проєкт

студента денного відділення
КВ 05. 012. 000 ДП

Калкутіна Володимира
Олександровича

м. Одеса - 2022 р.

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

Спеціальність 142
«Енергетичне машинобудування»
ОП: «Монтаж та обслуговування
Систем кондиціонування і вентиляції
повітря»
Група 4 КВ - 05

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
КВ 05. 012. 000 ДП

До дипломного проекту на тему:
Розробка системи вентиляції для торгового центру «Фоззі» площею
1600 м² у Кривому Розі

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

Дипломник _____ (Калкутін В.О.)

Керівник проекту _____ (Беркань Іг.В.)

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 _____ Петушенко С.М.

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: **Калкутіна Володимира Олександровича**
Галузь знань № 14 «Електрична інженерія»
Спеціальність № 142 «Енергетичне машинобудування»
Освітня програма «Монтаж та обслуговування систем кондиціонування і вентиляції повітря»

Тема дипломного проекту: Розробка системи вентиляції для торгового центру «Фоззі» площею 1600 м² у Кривому Розі

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

Вихідні дані для проекту: температура літня 30 °С
відносна вологість повітря літня 60 %

Зміст та послідовність виконання дипломного проекту

Вступ

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

- 1.1. Вихідні дані. Характеристика комфортного стану повітря.
- 1.2. Технічна характеристика і техніко-економічне обґрунтування об'єкта завдання.

2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

- 2.1 Розрахункові дані.
- 2.2 Побудова в d, h – діаграмі тепло- вологісного процесу обробки повітря (прямоточної, з однією рециркуляцією, з двома рециркуляціями) для теплого періоду.
- 2.3 Розрахунок загальної витрати повітря, розрахунок витрати припливного повітря
- 2.4 Складання структурної схеми системи кондиціонування повітря
- 2.5 Вибір обладнання системи кондиціонування та вентиляції повітря
- 2.6 Розрахунок блоку холодозабезпечення системи кондиціонування об'єкта завдання.
Визначення навантаження на компресор і випарник холодильної установки
- 2.7 Побудова циклу холодильної машини і зняття параметрів вузлових точок
- 2.8 Тепловий розрахунок і вибір основного і допоміжного обладнання холодильної установки

3. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

3.1 Монтаж, ремонт, обслуговування системи кондиціонування і вентиляції повітря.

3.2 Автоматизація системи кондиціонування і вентиляції повітря.

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 ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6 ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Графічна частина:

Графічний Аркуш 1. Аксонометрична схема повітророзподільної мережі системи кондиціонування або холодопостачання

Графічний Аркуш 2. Схема автоматизації системи кондиціонування

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 _____ (Беркань Іг.В.)

З М І С Т

Вступ.....

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1. Вихідні дані. Характеристика комфортного стану повітря.

1.2. Технічна характеристика і техніко-економічне обґрунтування об'єкта завдання.

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

2.1 Розрахункові дані.

2.2 Побудова в d, h – діаграмі тепло-вологісного процесу обробки повітря (прямоточної, з однією рециркуляцією, з двома рециркуляціями) для теплого періоду.

2.3 Розрахунок загальної витрати повітря, розрахунок витрати припливного повітря

2.4 Складання структурної схеми системи кондиціонування повітря

2.5 Принцип роботи системи кондиціонування повітря

2.6. Розрахунок блоку холодозабезпечення системи кондиціонування об'єкта завдання. Визначення навантаження на компресор і випарник холодильної установки

2.7 Побудова циклу холодильної машини і зняття параметрів вузлових точок

2.8 Тепловий розрахунок і вибір основного і допоміжного обладнання холодинної установки

3. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

3.1 Монтаж, ремонт, обслуговування системи кондиціонування і вентиляції повітря.

3.2 Автоматизація системи кондиціонування і вентиляції повітря.

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 ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6 ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ВСТУП

В роботі розроблено проектне рішення системи вентиляції виставкового центру в місті Кропивницький.

Актуальність теми ґрунтується на забезпеченні допустимих параметрів мікроклімату в приміщеннях. Систему вентиляції вибирають в залежності від району будівництва, теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій та типу будівлі. Система вентиляції виставкового центру повинна відповідати вимогам економічності, гігієнічності та безпечності в пожежному відношенні.

Метою даної роботи є: забезпечення комфортних умов мікроклімату в приміщеннях виставкового центру; вибір і обґрунтування схеми організації повітрообміну та кількості припливних і витяжних систем в споруді; підбір вентиляційного обладнання та перерізу трубопроводів для витяжних і припливних систем вентиляції; збільшення економії теплоенергії.

Виставковий зал - це приміщення для демонстрації предметів, які мають громадський інтерес.

Виставкові зали повинні відповідати важливим вимогам - місткість, надійна система безпеки і протипожежної охорони, оснащення відповідним експозиційним обладнанням, транспортна доступність та ін.

Первісно виставковими залами були будь-які великі споруди (палаці, манежі та ін.). Організація великих міжнародних промислових виставок у другій половині ХІХ ст. призвела до необхідності будівництва спеціальних виставкових залів і павільйонів. Об'єднання виставкових залів дозволило створити обширні виставкові комплекси (всесвітні виставки в Парижі (1937 р.), Нью-Йорку (1939 р.), Брюсселі (1958 р.) та ін. У галузі сфери послуг і туризму виставкові зали використовуються для проведення спеціалізованих виставок сервісного і туристичного призначення, і, як правило, є об'єктами туристично-екскурсійного показу.

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1.1 Вентиляція у виставкових комплексах: відповідно до стандартів

Важливою функціональною особливістю приміщень, призначених для масового користування є забезпечення безперешкодного руху великих потоків людей. У зв'язку з цим забезпечення достатнього та якісного повітрообміну таких приміщень – одна з найважливіших умов можливості їх експлуатації.

Сучасні комплекси, призначені для торгівлі, виставок чи розваг, проектуються відповідно до жорстких стандартів та норм, і система вентиляції – один з найважливіших аспектів у цій роботі. Вона повинна відповідати всім вимогам, тому розробляти її слід лише тим фахівцям, які мають усі необхідні знання та навички.

Якою має бути «виставкова» вентиляція?

Якщо говорити коротко, то розроблена система має максимально відповідати зростаючим вимогам сучасних покупців та нормам, передбаченим різними нормативами. Це передбачає як ускладнення устаткування, а й використання виключно сучасних інноваційних технологій, якими розробляється техніка, підтримує життєзабезпечення будинків.

1.2 Як облаштовується система вентиляції?

Відвідуваність будівлі вище на перших поверхах і нижче на останніх – відповідно до цього ми повинні розробити таку систему, яка враховуватиме різну щільність відвідувачів на різних поверхах;

На верхніх поверхах виставкових комплексів зазвичай розташовуються закусочні та кафе – отже, необхідно добре продумати відведення відпрацьованого повітря не тільки з обідніх залів, але і гарячих цехів;

Якщо будівля має широкий відкритий простір типу атриуму, то

						ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Підпись	Дата			

В цілому, зовнішній вигляд і робота секцій схожа з їх аналогами з області припливних установок, але на роботі секції охолодження має сенс зупинитися докладніше. У звичайних припливних установках охолоджувачі є водяними або фреоновими теплообмінниками, які підключені, відповідно, до чилерів або компресорно-конденсаторних блоків. У дахових кондиціонерах справа інакша.

Руфтопи встановлюються на вулиці, тому компресорно-конденсаторний блок немає сенсу кудись виносити його можна розмістити всередині самого руфтопа. При цьому випарник холодильного контуру буде встановлений у каналі, яким рухається суміш зовнішнього і рециркуляційного повітря, а конденсатор буде розташований поруч. Його обдуватиме зовнішнім повітрям спеціально передбачений для цього вентилятор.

Нарешті, підготовлене повітря, що пройшло всі секції дахового кондиціонера, подається через отвір у покрівлі назад у приміщення.

Вимоги до системи вентиляції.

Облаштування системи вентиляції виставкового залу має базуватися на грамотному та всебічно обґрунтованому проекті, основою якого є ретельний розрахунок загального обсягу повітря, що видаляється з приміщень різних типів. Проектовані системи вентиляції та кондиціонування повинні забезпечувати дотримання нормативних вимог.

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Правильно підбравши зовнішні і внутрішні блоки, можна забезпечити комфорт і зручність приміщення, які дуже сподобаються відвідувачам виставкового центру. Влітку в залах буде прохолодно, взимку кондиціонер нагріє , очистить і зволожить повітря.

Для об'єкту проектування приймаємо рифтоп, як систему кондиціонування і вентиляції повітря.

Особливості кондиціонування виставкових центрів

Потужність техніки. Підбір кондиціонерів для виставкових центрів має свої особливості. Перш за все, необхідно правильно розрахувати оптимальну потужність пристрою . Для цього потрібно взяти площу кондиціонування і додати в перспективі:

- максимальне завантаження відвідувачами;
- роботу в додаткових режимах (очищення повітря, нагрівання);
- розташування приміщень в жаркому кліматі і на сонячній стороні.

Підсумкова потужність кондиціонерів повинна бути вище, щоб забезпечувати відвідувачам ресторану оптимальні умови відпочинку на найвищому рівні. Проектування системи. Працюючи над створенням системи кондиціонування виставкового центру, зазвичай роблять вибір на користь прихованих повітроводів, від яких залежить інтер'єр. Підмішування свіжого повітря. Окремо варто згадати незамінну для виставкових центрів функцію підмішування свіжого повітря. У таких замкнутих приміщеннях – це запорука комфорту і затишку, особливо в спеціально обладнаних залах для курців. Рециркуляція повітряного середовища в таких системах реалізується в такий спосіб:

Постійне оновлення за рахунок припливу свіжого повітря.

Безпосереднім впорскуванням охолодженого повітря з вулиці в приміщення.

Завдяки цьому, а також інших функцій вдається досягти високих показників повітряного середовища, що є запорукою комфорту і зручності для відвідувачів

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

2.1 РОЗРАХУНКОВІ ДАННІ

Розробка системи вентиляції і кондиціонування повітря виставкового центру площею 1600 м², м. Кропивницький.

Зовнішнє середовище даного міста, має слідуєчі параметри:

1. Температура:

- літня 29°C

- зимова -17°C

2. Відносна вологість:

- Літня 50%

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Підпись	Дата		

Вибір параметрів внутрішнього та зовнішнього повітря згідно ДБНУ.
Санітарно-гігієнічні і технологічні вимоги до повітря в приміщеннях.

Розрахункові параметри зовнішнього повітря.

Назва міста	Географічна широта, ° пн ш	Барометричний тиск, кПа	Період року	Температура повітря, °С	Питом ентальпія, кДж/кг	Швидкість вітру, м/с	Середня добова амплітуда температури повітря, °С
Запоріжжя	48	100,6	Теплий	29	56	3,4 м/с	13

Розрахункові параметри внутрішнього повітря

Приміщення	Температура, °С	Вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Зала для відвідувачів	22	50	0,3
Конференц зал	22	50	0,3
Склад	22	50	0,2

Теплопритоки через конструкції, що огорожують, Q_1 визначають як суму теплопритоків (через стіни, перегородки, перекриття або покриття, через підлоги, заглиблені стіни підвальних приміщень), викликаних наявністю різниці температур зовні огороження й усередині охолоджуваного приміщення $Q_{т}$, а також теплопритоків у результаті впливу сонячної радіації Q_i із через покриття й зовнішні стіни :

Для розрахунку теплопритоків через конструкції, що огорожують, необхідно визначити коефіцієнт теплопередачі для кожного огороження.

Загальний коефіцієнт теплопередачі багатошарової конструкції, що обгороджує, з послідовно розташованими шарами розраховують по формулі

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

$$K = (0,045 + 0,022 + 0,11) / 1 = 5,67 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$$

$$K = (0,045 + 0,021 + 0,11) / 1 = 5,68 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$$

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ				

F стен	F покрівлі	H	K	δст	λст
ЗП-Вс : 720 кв.м	1600 кв.м	6	5,67	0,040	1,86
СВ-ЮГ: 600 кв.м	1600 кв.м	6	5,68	0,035	2,04

Огородження	F стін	H	k	δст	λст
Ст. Вн. Пн.	300	6	5,68	0,035	2,04
Ст. Вн. Сх.	360	6	5,67	0,040	1,86
Ст. Вн. Пд	300	6	5,68	0,035	2,04
Ст. Вн. Зх	360	6	5,67	0,040	1,86

Теплоприпливи через покрівлю

$$Q_{\text{покр.}} = k_{\text{покр.}} \cdot F_{\text{покр.}} \cdot \Delta t$$

де $k_{\text{покр.}}$ – коефіцієнт теплопередачі покрівлі, приймається з теплового періоду, $k_{\text{покр.}} = 2,38 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

$$Q_{\text{покр.}} = 2,38 \cdot 1600(29-22) = 2856 \text{ Вт} = 26,656 \text{ кВт}$$

Теплоприпливи через стіни

$$Q_{\text{ст.}} = k_{\text{д.}} \cdot F(t_{\text{н.}} - t_{\text{в.}})$$

де k – коефіцієнт теплопередачі стіни, приймається з теплового періоду, $k_{\text{ст.}} = 2,14 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

$$Q_{\text{ст.}} = 1,6 \cdot 720(29-22) = 8064 \text{ Вт} = 8,064 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{ст.}} = 1,6 \cdot 600(29-22) = 6720 \text{ Вт} = 6,72 \text{ кВт}$$

$$\Sigma Q_{\text{мас}} = 41,44 \text{ кВт}$$

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

ДП КВ 05 20 000 ПЗ

Теплоп्राпливи від сонячної радіації

Теплопритоки від сонячної радіації $Q_{1c}Q_{1c}$ до кондиціонуємих приміщень складаються з теплопритоків через масивні огороження будинків (стіни, покрівлі, покриття й т.д.)

$$Q_{1c} = Q_{1c}^{масс} + Q_{1c}^{свет}$$

$$Q_{1c}^{масс} = F * Q_{ок}$$

$$Q_{1c}^{масс} Юг = 600 * 300 = 18000 \text{ Вт} = 180 \text{ кВт}$$

$$Q_{1c}^{масс} \text{ Запад і Восток} = 720 * 325 = 234000 \text{ Вт} = 234 \text{ кВт}$$

$$Q_{1c}^{масс} \text{ Север} = 600 * 58 = 34800 \text{ Вт} = 34,8 \text{ кВт}$$

$$Q_{1c}^{свет} = Q_{ок} * F * \tau$$

$$Q_{1c}^{свет} Юг = 300 * 39 * 0,95 = 11115 \text{ Вт} = 11,12 \text{ кВт}$$

$$Q_{1c}^{свет} \text{ Запад і Восток} = 325 * 39 * 0,95 = 12041 \text{ Вт} = 12,04 \text{ кВт}$$

$$Q_{1c}^{свет} \text{ Север} = 58 * 39 * 0,95 = 2148 \text{ Вт} = 2,15 \text{ кВт}$$

Q _{ок}	F стен	розміри вікон	F окон	Q _{1c} свет	Q _{1c} масс	Q _{1c}
Юг	600	6500x6000	39	11,12	180	191,12
Зп та Вос	720	6500x6000	39	12,04	234	246,04
Св	600	6500x6000	39	2,15	34,8	36,95
X	1920	X	117	25,31	448,8	474,11

$$\Sigma Q_{рад} = 474,11 \text{ кВт}$$

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Теплоприпливи від людей

Приміщення	Температура, °С	Людина	Теплота явна q
Зала для відвідувачів	23	Робітників:10 Відвідувачів:50	112 72
Конференц зал	22	Робітників:6 Відвідувачів:30	112 72
Склад	22	Робітників:6	130

Тепловиділення від людей розраховуються по формулі

$$Q_{\text{люд}} = n \cdot q$$

де n – розрахункова кількість людей, що одночасно перебувають у

приміщенні; $q_{\text{л}}$ – тепловиділення від однієї людини, $\frac{\text{Вт}}{\text{люд}}$, рівень метаболізму людини залежно від її стану та категорії виконаних робіт.

Приміщення	Тяжкість роботи	Кількість людей	Теплота явна	Q люд кВт
Зала для відвідувачів	Середня	10	112	1,12 кВт
	Легка	50	72	3,6 кВт
Конференц зал	Середня	6	112	0,67 кВт
	Легка	30	72	2,16 кВт
Склад	Тяжка	6	130	0,78кВт
Всього	x	102	293	8,33 кВт

$$\Sigma Q_{\text{люд}} = 8,33 \text{ кВт}$$

Теплоприпливи від повітря, що вентилюється

Теплоприпливи у приміщення з вентиляційним повітрям визначається по формулі:

$$Q_{\text{вент}} = G_{\text{прит}} \cdot (h_{\text{зовн}} - h_{\text{прит}}), \text{Вт.}$$

$$Q_{\text{вент}} = 3662 \cdot (62 - 44) = 65916 / 3600 = 18,31 \text{ кВт}$$

$$G_{\text{прит}} = 30 \cdot 102 \cdot 1,197 = 3662 \text{ кг\ч}$$

Кількість зовнішнього повітря $G_{\text{прит}}$, подаваного в приміщення, ухвалюється більшим з наступних трьох величин: розрахованого на підтримку концентрації шкідливих газів або пилу, необхідного по санітарних нормах на людей, що перебувають у даному приміщенні, або необхідного для запобігання інфільтрації зовнішнього повітря в приміщення

Теплоприпливи від інших джерел

Теплоприпливи від електричного освітлення визначаються по формулі:

$$Q_{\text{осв}} = N_{\text{осв}}, \text{ кВт}$$

$$\Sigma Q_{\text{осв}} = 1760 \text{ Вт} = \mathbf{1,76 \text{ кВт}}$$

Таблиця 1.8

Світильник стельовий Rabalux Emma LED 21 6W IP20	Потужність: 22Вт Кількість: 80шт. Напруга: 220В Розміри :1300x150x70
---	--

$N_{\text{осв}}$ - потужність освітлювальної апаратури, кВт. При люмінесцентному освітленні світильники встановлюють у площині підвісної стелі.

У цьому випадку в приміщення надходить теплота в кількості 60% від $N_{\text{осв}}$.

$$\Sigma Q_{\text{явн}} = Q_{\text{мас}} + Q_{\text{рад}} + Q_{\text{обл}} + Q_{\text{люд}} + Q_{\text{вент}} + Q_{\text{осв}}$$

$$\Sigma Q_{\text{явн}} = 41,44 + 474,11 + 1,9 + 8,33 + 18,31 + 1,76 = \mathbf{545,85 \text{ кВт}}$$

$$\Sigma Q_{\text{явн}} = \mathbf{545,85 \text{ кВт}}$$

Розрахунок вологоприпливів з зовнішнього повітря

Визначити джерела виділень вологи в теплий періоди.

В загальному випадку такими джерелами є люди, відкриті поверхні випаровування води, витоки пари, матеріали, що сушаться, хімічні

реакції т. ін.
$$W_{\text{вз}} = L_{\text{вз}} \rho (d_{\text{н}} - d_{\text{в}}) 10^{-3},$$

$$W_{\text{вз}} = 0,1 * 1,197(21-10) * 10^{-3} = \mathbf{0,0021 \text{ кг}}$$

$$L_{\text{вз}} = 30 * 12 = 720 / 3600 = \mathbf{0,1 \text{ м}^3/\text{ч}}$$

$$d_{\text{н}} = 21(50\%)$$

$$d_{\text{в}} = 10(50\%)$$

$$L_{\text{тр}} = 30 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Вологоприпливи від людей

Виділення вологи від людей розраховуються по формулі

$$W_{\text{люд}} = W * n$$

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

де n – розрахункова кількість людей, що одночасно перебувають у приміщенні;

w_n – виділення вологи від однієї людини.

Приміщення	Людина	Волога $w \cdot 10^{-6}$	$W_{пр.люд}$
Кондитерська	напр	39,0	39,0
Пекарня	тяжк	64,5	129
Торговая	серед легка	22,2 17,7	39,9
Офіс \Кладова	легка	17,7	17,7
Яйцебитня	тяжка	64,5	64,5
Мийка	напр	39,0	39,0
Склад	серед	22,2	22,2
X	12	X	351,3

$$\sum W_{общ} = 3,51 \cdot 10^{-4} + 0,0021 = 0,0035 \text{ кг/с}$$

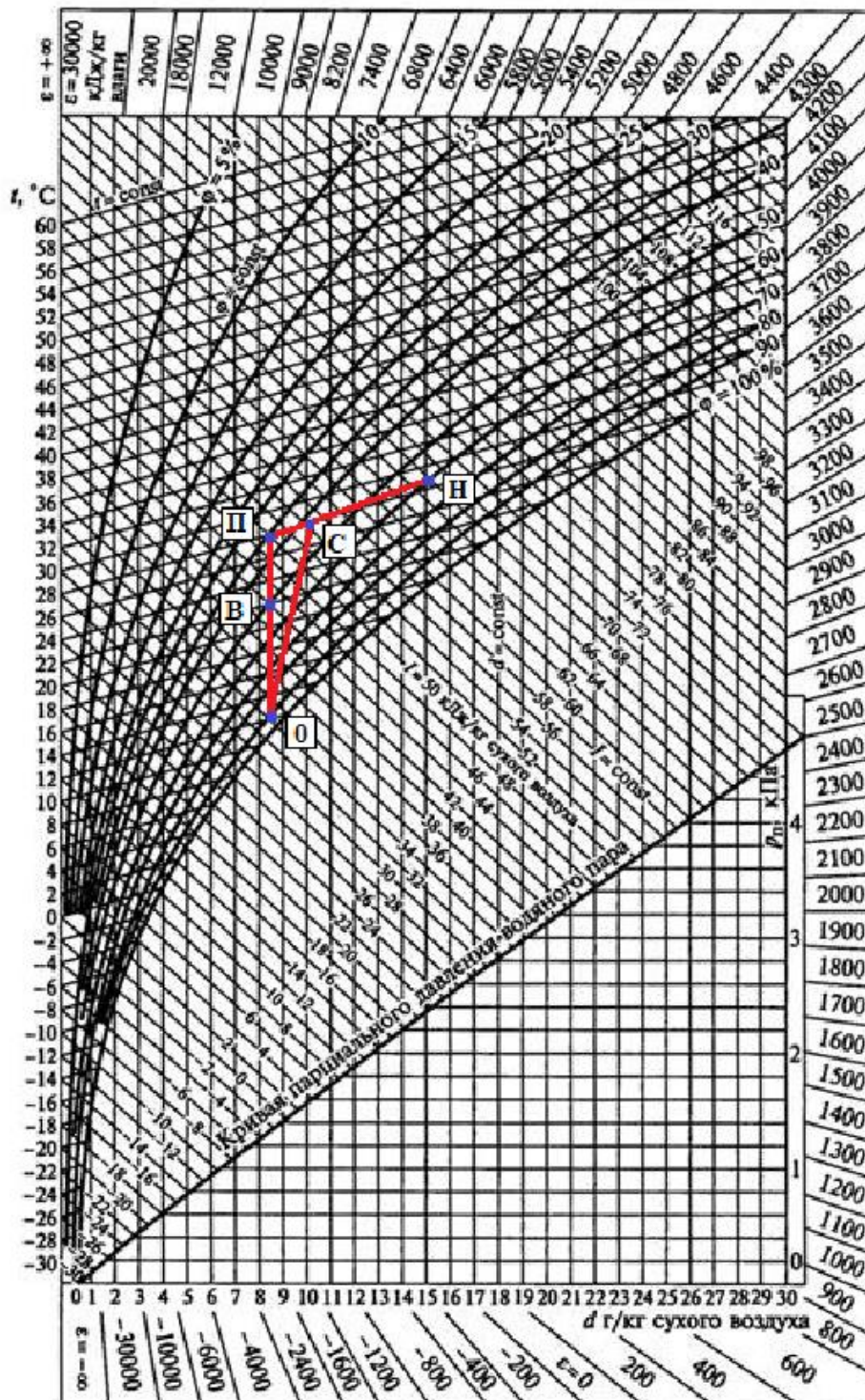
Вибір параметрів та кількості повітря. Подається до приміщення.

$$\epsilon_n = \frac{\sum Q_n}{\sum W};$$

$$\epsilon_n = 39,5 / 0,0035 = 1,12 \text{ кдж/кг}$$

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ					

2.2 Побудова в d, h – діаграмі тепло-вологісного процесу обробки повітря (прямоточної, з однією рециркуляцією, з двома рециркуляціями) для теплого періоду.



2.3 Розрахунок загальної витрати повітря, розрахунок витрати припливного повітря

Визначаємо питому ентальпію насиченого повітря $I_{\text{нас}}$, кДж/кг, при початковій температурі води по формулам:

Визначаємо витрати води через одну форсунку , кг/ч, прийняв по табл.
Переш чи друге виконання камери зрошення:

$$g = G_B/n = 720252/594 = 1212 \text{ кг/год}$$

$$\text{переводимо у кг/с} = 1212/3600 = 0,337 \text{ кг/с}$$

Знаходимо тиск води перед форсунками , кПа, по формулі:

$$p = 0,73 * 10^3 g^2 = 0,73 * 10^3 * 0,337^2 = 82,9 \text{ кПа}$$

Розраховуємо кінцеву температуру води , після камери зрошення:

$$t_B^k = t_B^h + (I_h - I_k)/(4,19 * \mu) = 12 + (54 - 34)/(4,19 * 2,34) = 14,04 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_B^k = 14,04 \text{ }^\circ\text{C}$$

Визначаємо масові витрати холодної води, кг/ч, яка йде від холодильної машини:

$$G_B^x = G_B(t_B^k - t_B^h)/(t_B^k - t_B^x) = 200(14,04 - 9)/(14,04 - 4) = 100398 \text{ кг/год}$$

$$\text{Переводимо } 100398/3600 = 27,89 \text{ кг/с}$$

випаровувач має перепад $4 \text{ }^\circ\text{C}$

$$G_B^x = 27,89 \text{ кг/с}$$

Розраховуємо масову витрату рециркуляційної води:

$$G_B^p = G_B - G_B^x$$

$$G_B^p = 200 - 27,89 = 172,11 \text{ кг/год}$$

$$\Delta t = \frac{t_{BK} - t_{BH} + (t_{BK} - t_{BX})}{2} = \frac{(14 - 9) + (9 - 4)}{2} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_x = G_B^x * \Delta t * 4,19 = 27,89 * 5 * 4,19 = 584,29 \text{ кВт}$$

$$Q_0 = 1 * 584 / 0,9 = 648 \text{ кВт}$$

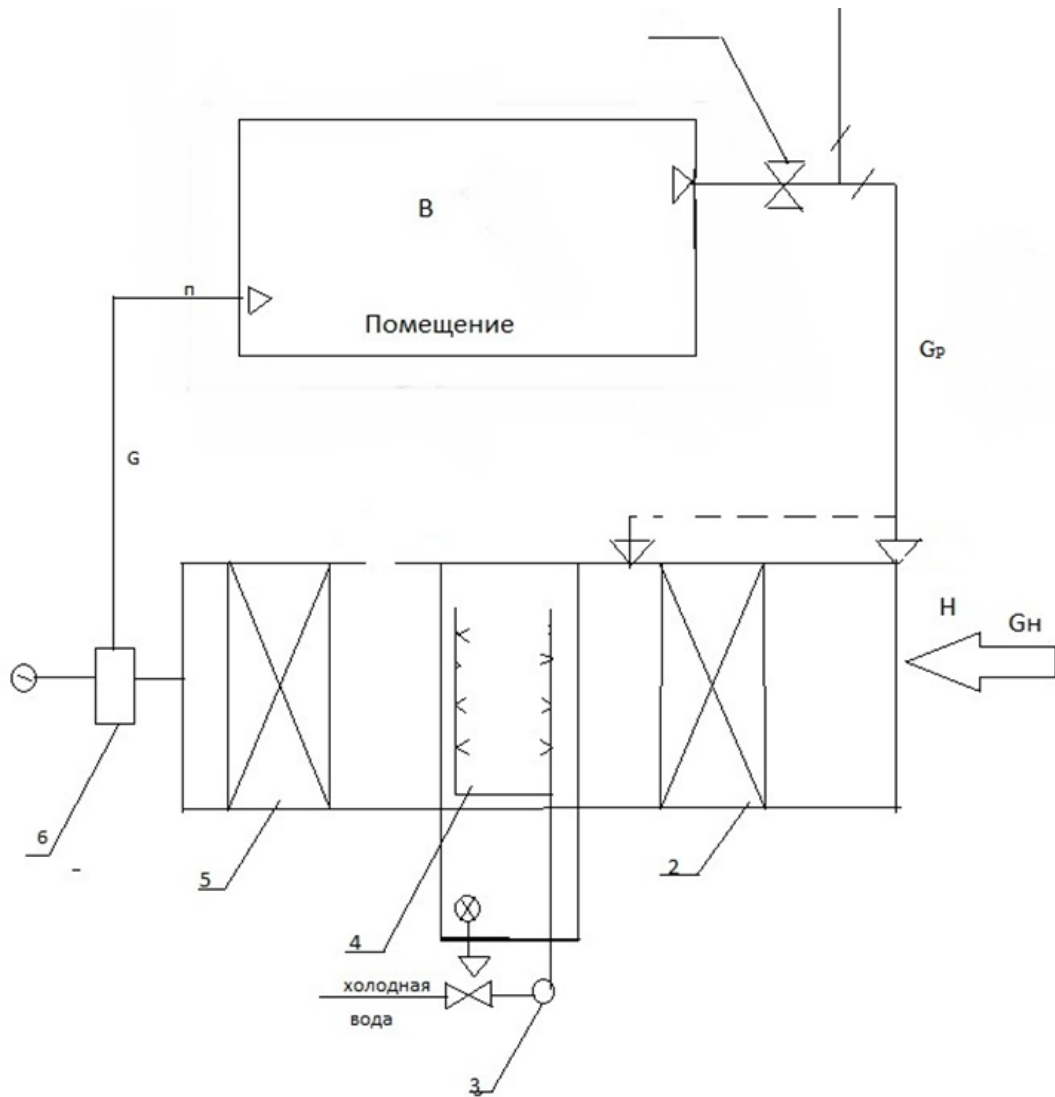
648/6 = 108 кВт на один руфтоп

Оскільки $Q_x = Q_{явн}$, що вказує на відсутність $Q_{скр}$ у великій кількості. Приймаємо сухе охолодження повітря. За отриманими даними обираю 6 руфтопів (дахових кондиціонерів) розташованих на даху будівлі.

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

ДП КВ 05 20 000 ПЗ

2.4 Складання структурної схеми системи кондиціонування повітря



2.5 Принцип роботи системи кондиціонування повітря

Принцип роботи руфтопів:

Повітря, що надходить з вулиці через решітку, змішується з повітрям, що надходить з приміщення. Співвідношення свіжого і обробленого повітря, що надійшло, регулюється за допомогою заслінок. Після цього повітря проходить через фільтр і направляється до теплообмінника, якою може

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

ДП КВ 05 20 000 ПЗ

Економічність, низькі шумові характеристики та висока надійність – основні якості, за які споживач вибирає руфтоп серед інших видів кондиціонерів;
Можливість автоматично вибирати необхідні режими роботи під час встановлення необхідної температури повітря в приміщенні завдяки єдиній системі автоматики.

2.6. Розрахунок блоку холодозабезпечення системи кондиціонування об'єкта завдання. Визначення навантаження на компресор і випарник холодильної установки

Холодильний агент приймаю: R134A.

Зображення:

цикли холодильної машини в i -lg P діаграмі.

Підбір компресора

$t_0 = 4 \square \text{C}$ кипіння холодильного агента

$t_k = 40 \square \text{C}$ конденсації

$t_1 = 10 \square \text{C}$

$t_2 = 50 \square \text{C}$

$t_3 = 35 \square \text{C}$

$t_4 = 35 \square \text{C}$

Питома масова холодопродуктивність:

$$Q_0 = i_4 - i_1 = 405 - 249 = 156 \text{ кДжкг};$$

Питома адіабатична робота стиснення:

$$l_a = i_2 - i_1 = 428 - 405 = 26 \text{ кДжкг}$$

Питома об'ємна холодопродуктивність:

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$Q = Q_0/v_1 = 156/0,0497 = 3138 \text{ кДж}$$

Питоме теплове навантаження на конденсатор:

$$g = i_2 - i_3 = 428 - 249 = 179 \text{ кДж/кг};$$

$$q = Q_0 + l_a = 156 + 23 = 179 \text{ кДж/кг};$$

$$\varepsilon_k = t_0/t_k - t_0 = \frac{277}{313-277} = 7,694$$

$$\varepsilon_c = Q_0/l_a = \frac{156}{23} = 6,783$$

$$\eta_{\text{стс}} = \varepsilon_k = 0,88 < 1$$

Визначаємо дійсну масу всмоктуваного пару:

$$m_g = Q_0/q_0 = 108000/156000 = 0,692 \text{ кг/с}$$

Визначаємо тепловий потік в конденсаторі:

$$Q_k = m_g(i_2 - i_3) = 0,692(428 - 249) = 123,8 * 10^3 = 123 800 \text{ Вт}$$

Визначаємо дійсний об'єм подачі:

$$V_g = m_g * V_1 = 0,692 * 0,0497 = 0,0344 \text{ м}^3/\text{с}$$

V_1 - питомий об'єм всмоктуваного пару в точці 1'

$$p_k = 10,1 \text{ Bar} = 1010 \text{ кПа}$$

$$p_0 = 3,37 \text{ Bar} = 337 \text{ кПа}$$

$$\Delta p_n = 7 \text{ кПа}$$

$$\Delta p_{\text{вс}} = 7 \text{ кПа}$$

Індикаторний коефіцієнт подачі:

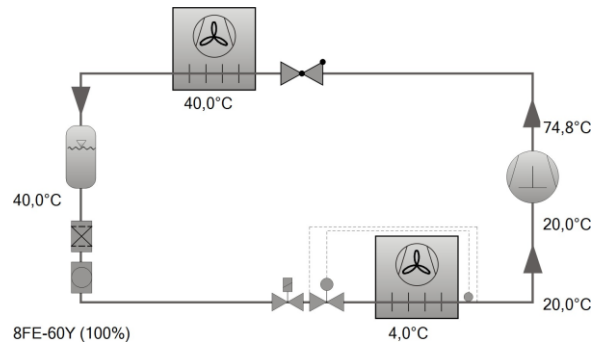
$$\lambda_i = \frac{p_0 - \Delta p_{\text{вс}}}{p_0} - c \left(\frac{p_k + \Delta p_n}{p_0} - \frac{p_0 - \Delta p_{\text{вс}}}{p_0} \right) = \frac{337-7}{337} - 0,05 \left(\frac{1010+7}{337} - \frac{337-7}{337} \right) = 0,877$$

$$\lambda_w = \frac{T_0}{T_k} = \frac{277}{313} = 0,885$$

За своїми розрахунками обираю руфтоп Systemair SysAer SR140, з холодопродуктивністю 136 кВт.

По розрахунку обираю 6 напівгерметичних поршневих компресори 8FE-60Y
Від компанії Bitzer.

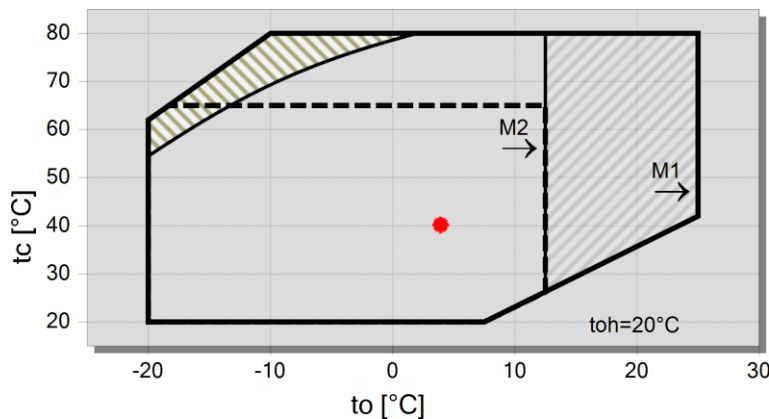
модель компрессора	8FE-60Y
Режим	Охлаждение и кондиционирование воздуха
Хладагент	R134a
Темп., используемая в расчете	Темп. "точки росы"
Тиспарения SST	4,00 °C
Тконденсации SCT	40,0 °C
Переохл-е (в конденсаторе)	0 K
Темп. всасываемых паров	20,00 °C
Режим эксплуатации	Авто
Энергоснабжение	400V-3-50Hz
Регулятор производи-сти	100%
Полезный перегрев	100%



Результат

Компрессор	8FE-60Y-40P
Ступени регулирования производительности	100%
Холодопроизвод-сть	123,5 kW
Холодопроизвод-сть*	123,5 kW
Произв-сть испарителя	123,5 kW
Потребл. мощность	33,1 kW
Ток (400V)	70,7 A
Напряжения питания	380-420V
Производительность конденсатора	156,6 kW
СОР/КПД	3,73
СОР/КПД*	3,73
Массов. расход	2805 kg/h
Режим эксплуатации	Стандарт

Границы применения 100% 8FE-60



Условные обозначения

- перегрев всас. паров
- ≤20K перегрев всас.
- паров >10KM1: Мотор 1
- M2: Мотор 2
- A

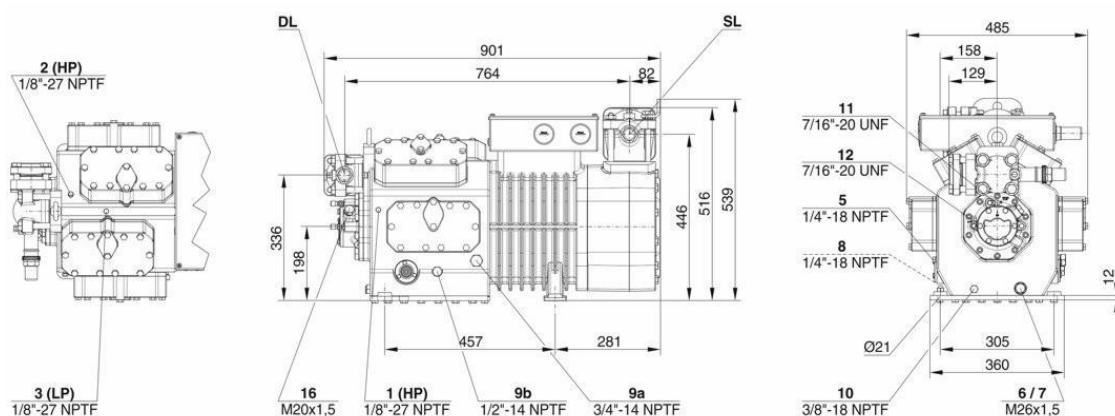
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ДП КВ 05 20 000 ПЗ

Лист

Технические данные: 8FE-60Y

Размеры и соединения



Технические данные

Технические параметры

Объемная произв-сть (1450 об/мин 50Гц)	221 m ³ /h
Объемная произв-сть(1750 об/мин 60Гц)	266,7 m ³ /h
Число цилиндров x Диаметр x Ход поршня	8 x 82 mm x 60 mm
Вес	361 kg
Макс. избыточное давление (НД/ВД)	19 / 28 bar
Присоединение линии всасывания	76 mm - 3 1/8"
Присоединение линии нагнетания	54 mm - 2 1/8"
Тип масла для	BSE32(Standard) R134a tc>70°C: BSE55 (Option)
R134a/R404A/R507A/R407A/R407C/R407F	

Розрахунок конденсатора

Вихідні дані:

Параметр	Обозначення
Навантаження на конденсатор	$Q_K = 123$, кВт
Температура конденсації	$t_k = 40$, °C

Температура конденсації для КТГ

$$t_K = t_{W_1} + \Delta t_W + (2 \div 4) = 33 + 4 + 3 = 40^\circ\text{C}$$

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ					

$$t_{W_2} = t_{W_1} + \Delta t_W = 37^\circ\text{C}$$

де: t_k – температура конденсації, $^\circ\text{C}$;

t_{w_1} – температура холодної води, $^\circ\text{C}$;

t_{w_2} – температура опілена вода, $^\circ\text{C}$;

Δt_w – підігрів води у конденсаторі, $^\circ\text{C}$.

Тоді

$$t_{W_2} = t_K - (2 \div 4) = 40 - 3 = 37^\circ\text{C}$$

$$t_{W_1} = t_{W_2} - \Delta t_W = 37 - 4 = 33^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_w = 3 \div 5 = 4^\circ\text{C}$$

t_{w_1} приймаємо на 4 – 6 градусів більше температури повітря по вологому термометру.

Средньологарифмічна різниця температур

$$\theta_m = \frac{t_{W_2} - t_{W_1}}{2,31 \lg \frac{t_K - t_{W_1}}{t_K - t_{W_2}}} = \frac{37 - 33}{2,3 \log \frac{40 - 33}{40 - 37}} = 4,73^\circ\text{C}$$

Необхідна площа теплообмінної поверхні конденсатора

$$F_{T.O.} = \frac{Q_K^{полн}}{k \cdot \theta_m} = \frac{123 \cdot 1000}{300 \cdot 4,73} = 86,68 \text{ м}^2$$

де: $Q_k^{полн}$ – повне теплове навантаження на конденсатор, кВт;

k – коефіцієнт теплопередачі конденсатора

За даним параметром з каталогу вибирається один або кілька конденсаторів, сумарного теплообмінна поверхню яких не менше необхідної.

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ					

По отриманим даним обираю повітряний конденсатор ACS633C-4P з характеристиками:

ACS633C-4P

Потужність Δ , кВт 128

Витрата повітря Δ , м³/год 49964

Ур-нь звук. тиску Δ , дБ(А) 93

Ур-нь звук. тиску Υ , дБ(А) 61

Кількість вентиляторів x \varnothing 3x630

PALLADIO 3.8
ВОЗДУШНЫЙ КОНДЕНСАТОР - 50 Hz



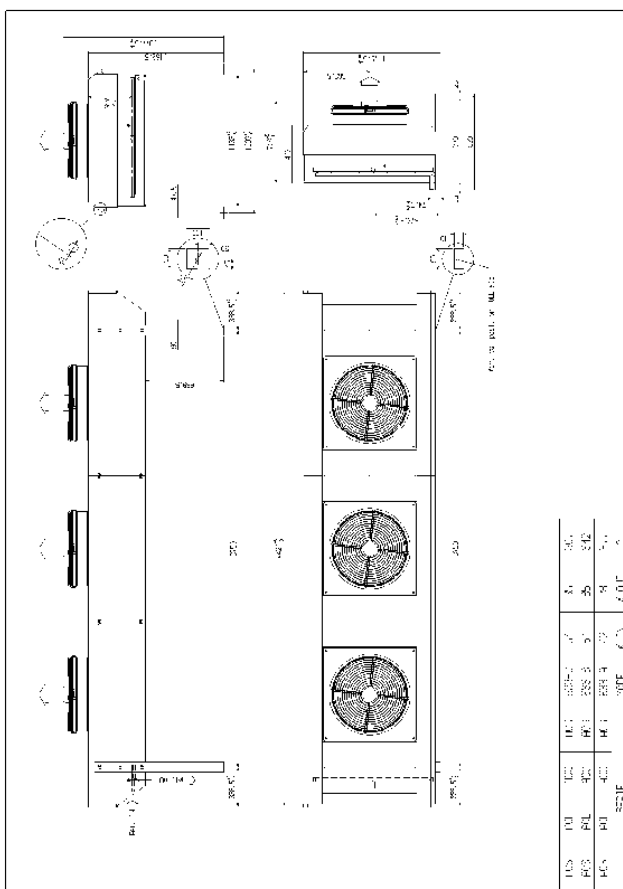
Заказчик
Описание
Дата 22.06.2022

Тип оборудования	ALFAGREEN	
Модель	1 x AC S633C - 4P	
Energy Efficiency Class	E	
Требуемая мощность	123,00	kW
Запас	4,7	%
Рассчитанная нагрузка	128,76	kW
Высота(над ур-н. моря)	0	m
Электродвигатель	2v-3Ph	
Длина	4430	mm
Высота	1175 (V) / 1370 (H)	mm
Глубина	700 (V) / 1235 (H)	mm
Стандартный вес	403	kg
Тип расчета	Расчет / СТАНДАРТНЫЙ	
Переохладитель	Нет	
NC	28	
Тепловые данные		
Хладагент	R134a	
Температура воздуха Вх/Вых	29,0 / 37,0	°C
Температура конденсации	40,0	°C
Разность температур	11,0	°C
Данные вентилятора (для 1 шт.)		
Расх. воздуха: Высокий	49954	m3/h
Кол-во вентиляторов	3	-
Диаметр вентилятора	630	mm
Скорость вращения	1310	1/min
Ур. шума мощн./давл. (10,0 м)	93 / 61	дБ(А)
Энергопотребление раб/ном	7350 / 7800	W
Напряжение	400(D)	V
Ток (*)	14,40	A
Данные теплообменника		
Материал трубы	Cu	
Материал ламели	Al	
Расстояние м-ду ламелями	2,1	mm
Поверхность	534,5	m2
Внутр.объем	49,5	dm3
Патрубки (Вх - Вых)	54 mm - 35 mm	
	Та же сторона	

ПРИМЕЧАНИЯ

(*) Nom. current at Tair=20°C. Variations occur due to different voltage or Tair

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ					



ИЭС	ИД	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС
ИЭС	ИД	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС
ИЭС	ИД	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС
ИЭС	ИД	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС	ИСС

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ДП КВ 05 20 000 ПЗ

Конфигурация

Стандартная
 Нестандартная

Термические данные

Мощность: 123,00 kW
 Температура воздуха: 29,0 °C
 Темп. конденсации: 40,0 °C
 Разность температур: 11,0 °C
 Расх. воздуха: Высокий

Тип вычислений

Расчет
 ACS
 Кол. устр-в: Автовыбор

Хладагент
R134a

Тип и серия устройства
ALFAGREEN
ACS

Уровень давл. звука: dB(A)
 Дистанция: 10,0 м
 Высота: 0 м

Мотор
2v-3Ph

Переключатель: Нет

Материал ламели: Al

Расстояние м-ду ламелями (мм): 2,1

Цикличность
 Многоциклчн.:
 NC O/NC
 Кол-во линий:

Результаты

Кол. устр-в	Модель	Мощность kW	Запас %	dB(A)	Мотор kW	Расх. воздуха м ³ /h	Ценовой фактор	Стоимость x 1 Euro
1	ACS633B	111,89	-9,0	61,0	7,35	51710	0,90	4900
1	ACS802C	106,85	-13,1	54,0	3,6	39753	0,93	5069
1	ACS902B	105,94	-13,9	56,0	3,0	44062	0,93	5081
1	ACS633C	128,76	+4,7	61,0	7,35	49954	1,00	5442
1	ACS902C	120,51	-2,0	56,0	3,0	42458	1,05	5688

По отриманим даним обираю повітроохолоджувач для моєї системи.

Холодоагент: R134a

Потужність: 127 кВт

Витрата повітря 27765 м³/год

Ур-нь звук. Тиску 89 дБ(А)

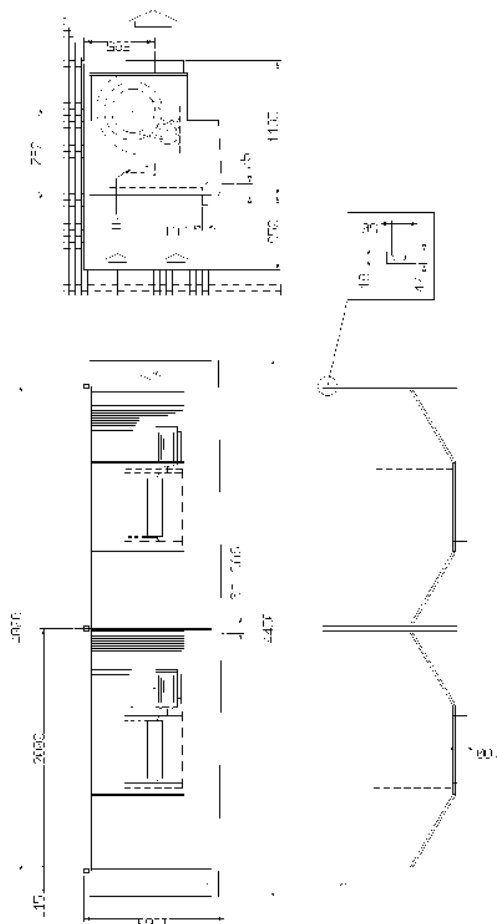
Кількість вентиляторів x Ø 2x560

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ДП КВ 05 20 000 ПЗ

Лист

PALLADIO 3.8
Industrial ISC : ISC-2916



**2.7 Побудова циклу холодильної машини і зняття параметрів
вузлових точок**

Розраховується середньологаріфмічний температурний напір у випарнику для рідких холодоносіїв

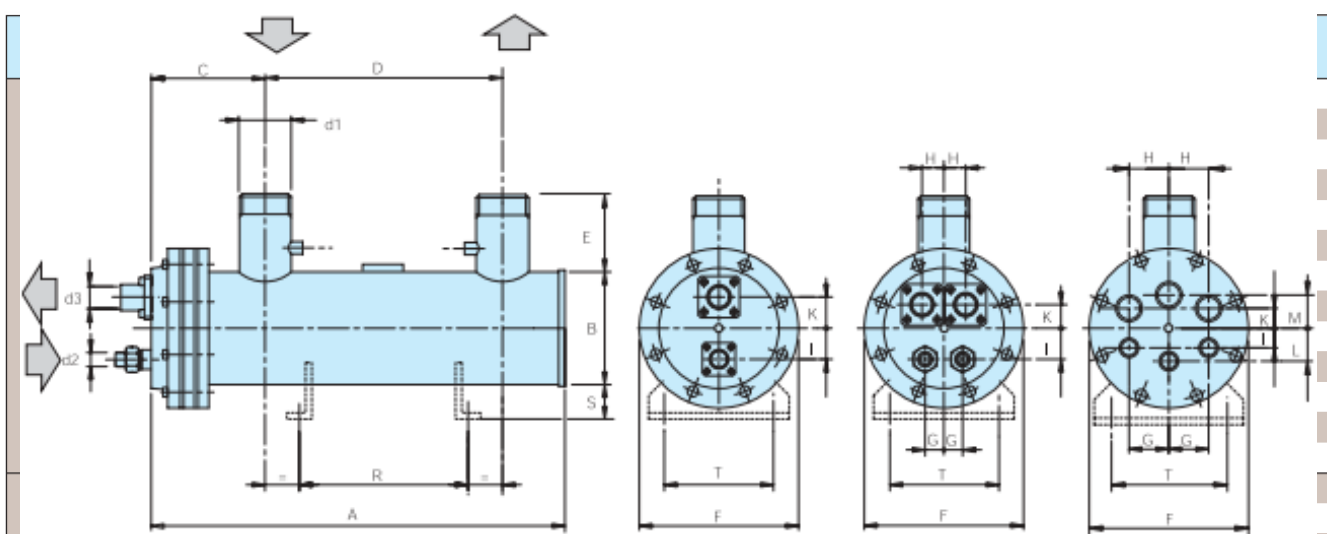
$$\theta_m = \frac{t_{s_1} - t_{s_2}}{2,31 \lg \frac{t_{s_1} - t_0}{t_{s_2} - t_0}} = \frac{15 - 10}{2,31 \log \frac{15 - 5}{10 - 5}} = 7,19^\circ\text{C}$$

Шукана площа теплообмінної поверхні розраховується наступним чином:

$$F_{T.O.} = \frac{Q_0}{k \cdot \theta_m} = \frac{91,83}{2000 \cdot 7,19} = 6,385 \text{ м}^2$$

По отриманим даним обираю кожухотрубний випарник DXS135-DXD135

Номинальные условия	Модель	DXS120-DXD120 DXT120	DXS135-DXD135 DXT135	DXS165-DXD165 DXT165
Хладагент: R407c Т _{нак} рассола = 12°C Т _{нак} рассола = 7°C Т _к = 45,26 °C Т _{исп} = 2,75 °C ΔТ _{перехл} = 3K; ΔТ _{перегр} = 5K Смазочное масло ISO68	Q _H [кВт]	120	135	165
	W _H [м³/ч]	20,6	23,2	28,3
	W _M [м³/ч]	25	28	30
	Δр _H [бар]	0,29	0,44	0,50



	d2	—	FA-35	HB-22	WA-22	FA-35	HB-22	WA-22	FA-35	HB-22	WA-22
	d3	—	FB-54	FA-42	WA-35	FB-67	FA-42	WA-35	FB-67	FA-42	WA-35
Объемы – Вес	VR	дм³	13,8	13,8	13,8	16,2	16,2	16,2	17,8	17,8	17,8
	V _{H2O}	дм³	30	30	30	35,2	35,2	35,2	38,8	38,8	38,8
	P	кг	107	107	107	118	118	118	125	125	125
Категория PED*			II	I	I	II	II	I	II	II	I

Лінійний ресивер:

Лінійний ресивер - це сосуд високого тиску для збору холодоагенту після конденсатора. Об'єм лінійного ресивера обумовлений необхідністю забезпечити запас рідкого холодоагенту в холодильній установці та можливим зливом холодоагенту з конденсатора при його заміні або обслуговуванні.

Об'єм ресиверу $V_{л.р}, м^3$, визначається за формулою:

$$F = \frac{0,3 \cdot V_{\text{вип}}}{0,5} = \frac{0,3 \cdot 35,2}{0,5} = 21,2 \text{ дм}^3$$

$$F = 1,45 \cdot 35,2 = 21,2 \text{ дм}^3$$

Лінійний ресивер приймаю FavorCOOL Rspor 23.

											Лист П'ять
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ						

3. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

3.1 Монтаж, ремонт, обслуговування системи кондиціонування і вентиляції повітря.

Одним з найважливіших етапів створення комфортного і здорового мікроклімату в будь-якому приміщенні є монтаж кліматичного обладнання. Від того, наскільки вірно і професійно майстри здійснять встановлення систем кондиціонування повітря, залежатимуть не тільки ті робочі характеристики системи, які заявлені в супроводжуючій документації, але ще й умови перебування в цьому приміщенні людей. При монтажі кондиціонера потрібно чітко дотримуватись технологічного процесу установки кліматичного обладнання. Від правильного монтажу залежить якість і довговічність роботи кондиціонера. Навіть найдорожчий кондиціонер прослужить недовго, якщо буде порушена технологія. Для забезпечення повітрообміну в приміщеннях і підтримання в них сприятливого для людини середовища створюються проекти вентиляційних систем. Згідно з діючими нормами, громадські та висотні житлові будинки повинні оснащуватися системами припливної або витяжної вентиляції з певними параметрами (кратність повітрообміну, кількість повітря, що видаляється з приміщення і ін.). Якісна вентиляція приміщень - це забезпечення їх комфортної експлуатації, створення здорового мікроклімату для відпочинку, роботи. Вона є однією з умов тривалого терміну служби споруд і обладнання. Фахівці нашої

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ					

компанії займаються проектуванням вентиляційних систем для житлових будинків, виробничих приміщень, басейнів.

3.2 Автоматизація системи кондиціонування і вентиляції повітря.

Сьогодні системи вентиляції і кондиціонування присутні у всіх знову споруджуваних будівлях. Їх закладають на стадії розробки проектів, тому що вони забезпечують: вентиляція - відтік забрудненого повітря і подачу свіжого, кондиціонування - забезпечує комфортні умови перебування людей в приміщеннях, а саме призводить вологість і температуру до нормальних показників. Так як обидві системи досить складні, то для них розробляється автоматизація, яка стежить за параметрами їх роботи. У цій статті розберемося, що собою являє автоматизація систем кондиціонування і вентиляції. Навіщо потрібна По-перше, треба зазначити, що нормальними умовами всередині приміщення вважаються: температура + 20-24С; вологість - 40-65%; швидкість переміщення повітря - 1 м / с. Щоб контролювати ці параметри, необхідно ретельно прорахувати і зібрати автоматизацію систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. При цьому проектом визначаються відразу місця їх установки і функціональне призначення. Дуже часто в будівлях з великими габаритами і безліччю приміщень застосовується система кондиціонування, яка включає в себе декілька підсистем. І, як показує практика, всі підсистеми працюють в індивідуальному режимі. Щоб за всіма ними простежити, і проводиться установка автоматики системи кондиціонування. Необхідно розуміти, що система кондиціонування і вентиляції досить затратна в плані споживання електроенергії. Тому дуже важливо правильно налаштувати автоматику, що забезпечує контроль над кондиціонерами і вентиляторами. І якщо з останніми проблем не виникає, тому що їх налаштовують на певну швидкість обертання, яка практично весь час буде постійною, то у кондиціонерів настройка складніша. Адже їхня робота в основному залежить від вологості і температури повітря всередині приміщень. А ці дві величини

											Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ						

непостійні. А значить, автоматику доведеться налаштовувати так, щоб вона в першу чергу контролювала ці два параметри, а потім передавала сигнал на кондиціонери.

І вони будуть по потужності працювати то зі збільшенням, то зі зниженням. І тут настройку можна зробити так, щоб і всередині приміщень умови були нормальними, і споживана потужність кондиціонерів була максимальною. За це відповідає диспетчеризація систем вентиляції та кондиціонування. А саме кілька приладів, які обробляють дані і передають їх на обладнання. При цьому витримується строго послідовність алгоритмів, які програмуються індивідуально для кожного виду обладнання. Автоматизація вентиляції і кондиціонування існують три види систем автоматизації вентиляції і кондиціонування: часткова, комплексна і повна. Найчастіше використовують дві перші. Сама автоматика складається з декількох блоків, які контролюють різні процеси: датчики або, як їх називають фахівці, первинні перетворювачі; вторинні; регулятори автоматичні; виконавчі механізми, в деяких схемах застосовуються регулюючі прилади; електротехнічна апаратура, за допомогою якої регулюються електроприводи вентиляторів і кондиціонерів. В основному всі ці механізми і прилади, що входять до складу промислової автоматизації, є стандартними. Автоматизація систем кондиціонування та вентиляції дозволяє гнучко налаштовувати мікрокліматичні параметри приміщення: вологість, температуру повітря, напрямок та швидкість повітряних потоків. На збір даних та коригування функціонування йде багато сил та ресурсів. Те ж саме можна сказати і про системи вентиляції та кондиціонування повітря. Коли окремі елементи системи вентиляції знаходяться на великому віддаленні один від одного, складно досягти єдиного прийняттого результату. Тому було розроблено спеціальний комплекс заходів та технічних засобів, які дозволяють контролювати процес вентиляції та

						ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			

кондиціонування повітря з єдиного командного пункту. Такі заходи називають диспетчеризацією. Автоматизація

управління виграшна для підприємства відразу за декількома показниками:

Економічна вигода: персонал своєчасно реагує на аварійні ситуації та усуває їх.

У свою чергу, це дозволяє зберегти працездатність обладнання та заощадити на його ремонті.

Деякі ситуації усуваються системою без залучення персоналу. Це дозволяє працівникам повністю зосередитись на виконанні своїх обов'язків.

Рациональне споживання електроенергії. Це досягається за рахунок оптимальної роботи чилерів, фанкойлів, припливно-витяжних установок та іншого обладнання.

Точний контроль споживаних енергоресурсів. Завдяки цьому підприємство ретельніше відстежує свої витрати.

Облік подій, що відбуваються із вентиляційною системою, а також з виробничим обладнанням.

Ретельне планування профілактичних робіт інженерних комунікацій.

Оперативне співробітництво різних інженерних служб.

Автоматизація систем вентиляції та кондиціонування повітря буває частковою та комплексною. У роботі таких систем використовують вимірювальні прилади: манометри, термометри, поплавкові покажчики рівня рідини та багато інших. Зміна параметрів відбувається регуляторами прямої дії. Для цього використовується обладнання загальнопромислового призначення, однак іноді застосовуються вузькоспеціалізовані прилади.

Щити управління можуть бути як цифровими, так і аналоговими. Останні являють собою панель з приладами, що показують. Контроль проміжних параметрів може контролюватись за допомогою вимірювачів, встановлених безпосередньо у місцях зняття показників. Системи автоматизації бувають як електричними, і пневматичними. Останні використовуються у

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ					

пожежонебезпечних приміщеннях. Також є змішані електропневматичні системи.

Можливості автоматизації

Контролює відкриття/закриття вікон у приміщеннях. Коли відбувається природна вентиляція повітря через відкриті вікна, система припливно-відточної вентиляції автоматично вимикається або переходить у режим очікування. Також система може дати відповідний сигнал диспетчеру кондиціонування.

Програмування системи вентиляції відповідно до режиму роботи підприємства або окремих приміщень у ньому. Наприклад, у вихідні дні та вночі система вентиляції та кондиціонування повітря автоматично переходить у енергозберігаючий режим роботи.

Автоматичне інтелектуальне визначення системою оптимальних параметрів кондиціонування повітря. Системи оснащуються датчиками руху, у присутності людей працюють у оптимальному режимі.

Автоматична самонастройка системи кондиціонування залежно від вологості, температури та тиску повітря, а також від вмісту в ньому вуглекислого газу.

Самодіагностика системи кондиціонування щодо забрудненості фільтрів.

Про це система вентиляції повідомляє оператор за допомогою індикації.

Попередження оператора про виникнення несправностей у системі вентиляції.

Індикація виникнення задимлення та спалаху в приміщенні, автоматичний запуск системи пожежогасіння та видалення диму.

Управління автоматичною системою вентиляції повітря дуже просте.

Обладнання саме визначає стан системи вентиляції та кондиціонування в цілому або окремого її модуля. Все це відбувається в режимі реального часу, що дозволяє швидко реагувати на нештатні ситуації, що виникли.

Автоматична система вентиляції набагато надійніша за звичайну, оскільки всі несправності відразу ж діагностуються. За станом параметрів системи

13.	Ціна 1 тони холодоагенту, грн.	762 000
14.	Ціна 1 тони мастила, грн.	1005100

4.1.1 Технічна характеристика обладнання

Таблиця 4.1.1 Технічна характеристика обладнання

№	Перелік обладнання	Марка	Кількість, шт.	холодопродуктивність, кВт	t_0 , °C	Номінальна потужність, кВт	Ціна одиниці, грн
1	Руфтоп	Systemair SysAer SR140.H. SYS.G4+ F7.EC LPF.S1.R 1	6	136		48,9	120 000
2	Компресор	8FE-60Y	6	128	4	50,9	225 000
3	Конденсатор	ACS633 C-4P	6	128	4	2,4	360 000
4	випарник	DXS135-DXD135	6	135		0,8	220 000
5	Лін. Ресивер	FavorCOOL Rspor 23	6			2,2	8 194
6	Повітроохолджувач	Industrial ISC 2916	6	127		20	160 000

4.2 Розрахунок капітальних вкладень

Сумарна вартість обладнання по кожному найменуванню розраховується за формулою:

$$C_M = C_H \cdot K_H, \text{ грн,}$$

де C_H – ціна одиниці обладнання, грн.

K_H – кількість даного найменування обладнання, шт.

Розрахунки заносимо в таблицю.

Таблиця 3.3 - Загальна вартість обладнання

№	Перелік обладнання	Марка	Кількість, шт.	холодопродуктивність, кВт	t_0 , °C	Номінальна потужність, кВт	Ціна одиниці, грн
1	Руфтоп	Systemair SysAer SR140.H.SY S.G4+F7.EC LPF.S1.R1	6	136		48,9	180 000
2	Компресор	8FE-60Y	6	128	4	50,9	220 000
3	Конденсатор	ACS633C-4P	6	128	4	2,4	300 000
4	випарник	DXS135-DXD135	6	135		0,8	160 000
5	Лін. Ресивер	FavorCOOL	6			2,2	8 194

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

		Rspor 23					
6	Повітроохолджувач	Industrial ISC 2916	6	127		20	120 000
6	Сумарна вартість обладнання						980 000
7	Вартість іншого обладнання						98 000
8	Розрахункова вартість						1078000
9	Витрати на монтаж і транспорт						100 000
10	Загальна вартість						1 178 000

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

$$K_B = C_{бд} + C_{заг}^{об}$$

$$K_B = 0 + 1\,178\,000 = 1\,178\,000 \text{ грн}$$

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

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ					

4.3 Розрахунок цехових витрат

4.3.1 Розрахунок кількості виготовлення холоду

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

$$Q_{ст} = \sum (Q_0 \cdot K_n \cdot 19440),$$

$$Q_{ст} = 128 \cdot 0,5 \cdot 19440 = 1\,244\,160 \text{ тис. кДж}$$

де Q_0 – сумарна розрахункова часова холодопродуктивність, кВт;(див. табл.2.2)

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

(0,5 при температурі 5⁰С,

0.76 – при температурі -10,

1.2 –при температурі -15,

1.8 – при температурі -20,

2.9 - при температурі -40)

3.4.2 Розрахунок витрат на допоміжні матеріали

Витрати на допоміжні матеріали містять в собі витрати на поповнення системи фреоном, змащуючим мастилом.

Розрахунки проводяться у таблиці 3.4

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Витрати на допоміжні матеріали містять в собі витрати на поповнення системи фреоном (або фреоном), мастилом та сіллю.

Витрати на поповнення системи фреоном(або фреоном) розраховуються за формулою:

$$G_{x.a.} = q_a \cdot K_{шт} * K / 1000, \tau$$

де:

q_a – Кількість зарядженого фреону на 1компресор, кг;

$K_{шт}$ –кількість компресорів, шт;

K – коефіцієнт, який враховує витрати фреону при ремонтах ($K=1,1$).

$$G_{x.a.} = 80 * 1 * \frac{1.1}{1000} = 0.088$$

Витрати на поповнення системи фреоном розраховуються за формулою:

$$C_{x.a.} = G_{x.a.} \cdot Z_{x.a.} \cdot K_{x.a.}, \text{ грн}$$

де:

$G_{x.a.}$ – річне споживання фреону, тон;

$Z_{x.a.}$ – ціна 1 тони фреону, грн;

$K_{x.a.}$ – коефіцієнт, який враховує транспортні витрати ($K_{x.a.}=1,20$).

$$C_{x.a.} = 0,088 * 762000 * 1.2 = 80467$$

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

ДП КВ 05 20 000 ПЗ

Таблиця 4.3.1-Розрахунок витрат на допоміжні матеріали

Статі витрат	Умовні значення та розрахунок	Сума, грн
1.Сумарна холодопродуктивність, кВт	ΣQ_0	128
2.Середня питома норма расходу фреону, кг/1кВт	q_a	0.01
3.Середній коефіцієнт втрат фреону при ремонтах	K_p	1.05
4. Ціна 1 кг фреону, грн	$Z_{x.a.}$	762
5.Коефіцієнт, який враховує транспортні витрати	$K_{x.a.}$	1.2
6.Витрати на поповнення системи фреоном, грн	$C_{x.a.}=\Sigma Q_0*q_a *K_p*Z_{x.a.}*K_{x.a.}$	1228,9
Кількість зарядженого мастила у середньому на 1 компресор, кг	m	1.1
Кількість компресорів, шт;	n	6
Коефіцієнт втрат мастила при ремонтах	K_{θ}	1,2
Кількість разів змін масла за рік	R	$R=1$

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Середня ціна 1 кг мастила, грн;	Z_M	1000
Коефіцієнт, який враховує транспортні витрати, грн	K_M	1.15
Витрати на поповнення мастила, грн	$C_{M=m * n * K_B * R * Z_M * K_M}$	9108
Разом:	$C_p = C_{x.a} + C_M$	10336,9
Інші витрати (5%)	$C_i = C_p * 5 / 100$	516,8
Усього:	$C_{д.м} = C_p + C_i$	1893.146

$$C_{x.a} = \sum Q_0 * q_a * K_p * Z_{x.a} * K_{x.a} = 128 * 0.01 * 1.05 * 762 * 1.2 = 1228,9$$

$$C_{M=m * n * K_B * R * Z_M * K_M} = 1.1 * 6 * 1.2 * 1 * 1000 * 1.15 = 9108$$

$$C_p = C_{x.a} + C_M = 1228,9 + 9108 = 10336,9$$

$$C_i = C_p * 5 / 100 = 10336,9 * 5 / 100 = 516,8$$

$$C_{д.м} = C_p + C_i = 10336,9 + 516,8 = 10853,7$$

4.3.2 Розрахунок витрат на силову електроенергії

Річне споживання електроенергії (у грн) розраховується у таблиці 2.5.

Таблиця 4.3.2-Розрахунок споживання силової електроенергії

№	Споживачі електроенергії	Тип, марка обладнання	Номинальна потужність, кВт W_h	Коефіцієнт використання обладнання $K_{в.об.}$	Кількість устаткування $K_{уст.}$	Фонд робочого часу, годин $Ч_{рік}$	Загальна потреба в електроенергії, кВт.годин $W_{заг} = W_h * K_{в.об} * K_{уст.} * Ч_{рік}$	Витрати на силову електроенергію в грн, $C_w = W_{заг} * C_e$
1	Руфтоп	Systemair SysAer SR140	48,9	0,85	1	5400	224 451	X
2	Компресор	8FE-60Y	50,9	0,85	1	5400	233 631	X
3	Конденсатор	ACS63 3C-4P	2,4	0.85	1	5400	11 016	X
4	випарник	DXS135-DXD135	0,8	0.85	1	5400	3 672	X
5	Лін. Ресивер	FavorCO OL Rspor 23	2,2	0.8	1	5400	10 098	X
6	Повітроохолджувач	Industrial ISC 2916	20	0,8	1	3000	91 800	X
7	Усього	X	X	X		X	574 668	X

Витрати на силову електроенергію в грн, розраховується по формуле:

$$C_w = W_{заг} * C_e, \text{ грн}$$

C_e - ціна 1кВт електроенергії , грн(1.68 грн за 1кВт.годину)

$$C_w = 574\,668 * 1,68 = 965\,442$$

4.3.3 Розрахунок річного фонду заробітної платні виробничого персоналу компресорного цеху

В якості обслуговуючого персоналу обладнання компресорного цеху

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ				

приймаємо 1 слюсаря-ремонтника з нормою витрат часу 440 годин на рік (40 годин на місяць). Приймаємо робітника 6-го розряду.

Мінімальна зарплата у погодинному вимірі з 01.10.2022 по 31.12.2022 (Див. <https://www.golovbukh.ua/article/ru/9085-chasovye-tarifnye-stavki-v>) дорівнює 6700грн/162.58 год = 40.46 грн

6700 грн – мінімальна місячна заробітна плата, грн

162.58 годин – середньомісячна кількість робочих годин (1987/12 =162.58)

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

Тарифна ставка 6 розряду:

$$T_c(6p) = T_c(1p) * TK.$$

Где TK – тарифний коефіцієнт до тарифної ставки 1 розряду

$$T_c(6p) = 40.46 * 1.80 = 72,828 \text{ грн.})$$

Тарифний фонд заробітної плати виробничого персоналу розраховується за формулою:

$$T_{\phi} = T_c \cdot E_{\phi} \cdot K, \text{ грн} \quad (2.10)$$

К де: T_c – годинна тарифна ставка слюсаря 6-го розряду, грн

E_{ϕ} – ефективний фонд робочого часу, годин;

K – кількість людей даного розряду.

$$T_{\phi} = 72.83 * 440 * 1 = 32 045$$

Основні фонди заробітної плати розраховуються за формулою:

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$O_{\phi} = T_{\phi} + \sum D, \text{ грн} \quad (2.11)$$

де: T_{ϕ} – тарифний фонд зарплати, грн;

$\sum D$ - сума доплат за умови праці, грн.(20% від тарифного фонду заробітної плати).

$$\sum D = T_{\phi} * 27/100 = 32\,045 * 27/100 = 8652.15$$

$$O_{\phi} = 32\,045 + 8652.15 = 40697.15$$

Додатковий фонд заробітної плати розраховується за формулою:

$$D_{\phi} = (T_{\phi} \cdot d) / 100, \text{ грн} \quad (2.12)$$

де: d – процент додаткового фонду.

$$D_{\phi} = 32\,045 * 10/100 = 3204$$

Річний фонд розраховується за формулою:

$$P_{\phi} = O_{\phi} + D_{\phi}, \text{ грн.} \quad (2.13)$$

$$P_{\phi} = 40697 + 3204 = 43901$$

Відчислення від річного фонду заробітної плати виконується за формулою:

$$B_c = (P_{\phi} \cdot p) / 100, \text{ грн} \quad (2.14)$$

де: p – відсоток відрахувань від річного фонду (ЄСВ=22%)

$$B = 43901 * 22/100 = 9$$

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ					

5.2 Розробка заходів з охорони праці

На підприємствах системи вентиляції і кондиціонування впливають як на умови праці, так і на сам виробничий процес.

Своєчасне технічне обслуговування кліматичних систем, вентиляції, кондиціонування та холодильного обладнання створюють умови для безперебійної та продуктивної роботи, а також комфорту відвідувачів.

Головні завдання вентиляційної системи:

1) видалення надлишку теплоти, вологи, шкідливих та інших речовин з метою забезпечення допустимих параметрів повітря (температури, вологості, чистоти і рухливості);

2) підтримання в приміщенні гранично допустимих концентрацій горючих газів, парів і пилу.

Головні завдання системи кондиціонування:

1) Забезпечення оптимальних мікрокліматичних умов, найбільш сприятливих для самопочуття людей, ведення технологічного процесу;

2) Забезпечення збереження цінностей;

3) Подовження терміну експлуатації будівлі без капітального ремонту.

Саме тому правильно організованні системи вентиляції та кондиціонування (далі-системи) обов'язкові на будь-яких підприємствах. Вибір таких систем обумовлений розміром приміщень, їхнім призначенням, наявністю вентиляційних каналів та іншими особливостями.

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Підпись	Дата		

5.2.1 Безпека при експлуатації компресорних установок

Компресор - пристрій для стиску і подачі будь-якого газу під тиском. За енергетичне джерело для приведення до дії пневматичних механізмів і інструменту використовуються, як правило, стиснуте повітря.

Робота компресорного обладнання пов'язана із наявністю рухомих частин, високого тиску, можливістю створення вибухонебезпечних сумішей. Над-звичайно небезпечно підвищення температури і тиску вище допустимих значень.

Для безаварійної експлуатації компресорних і холодильних установок слід додержуватись вимог безпеки, що викладені в державних стандартах та інструкціях з техніки безпеки.

Кожна компресорна установка повинна бути оснащена, як мінімум, такими приладами та арматурою:

Манометрами і запобіжними клапанами на кожному ступені компресора, на холодильниках і ресиверах;

Термометрами і термопарами на кожному ступені компресора, після проміжного та кінцевого холодильника;

контактними пристроями, тепловими реле для сигналізації і автоматичного відмикання двигуна компресора при підвищенні тиску і температури стисненого повітря понад установлене значення, а також при припиненні подачі води на охолодження компресора;

манометрами і термометрами для вимірювання тиску і температури мас-тіла при автоматичному (централізованому) змащуванні; зворотним клапаном та запірним органом на лінії нагнітання за умови роботи декількох компресорів, підімкнених до однієї загальної магістралі;

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Компресори продуктивністю більше 50 м³/хв мають бути обладнані пристроями для автоматичного регулювання тиску нагнітання;

Компресорні установки забезпечують надійною системою повітряного чи водяного охолодження. Усі рухомі частини компресорів, електродвигунів і інших механізмів огороджують.

На кожен компресорну установку має бути інструкція з безпечного обслуговування.

Під час роботи компресорної установки контролюють рух і температуру стиснутого повітря кожного ступеня стиску, температуру стиснутого повітря після холодильника (після кожного ступеня стиску передбачені спеціальні холодильники для охолодження газу, при цьому, температура повітря після кожного ступеня стиску не повинна перевищувати 70°C), безперервність надходження охолоджувальної води, її температуру при вході і виході з системи охолодження (не повинна перевищувати 40°C), тиск і температуру мастила в системі змащення та ін.

До самостійної роботи з обслуговування компресорних установок, допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, спеціальне навчання і мають посвідчення на право обслуговування. Наказом керівника підприємства призначається особа, відповідальна за правильну і безпечну експлуатацію компресорних установок.

Періодичний огляд компресорної установки слід проводити не рідше 1 разу на 10 днів. Капітальне очищення компресора проводиться не рідше 1 раз на 2 місяця. Очищення від мастильних відкладень проводиться не рідше 1 разу на місяців.

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

5.2.2 Холодоагент

Одним з найважливіших елементів, що забезпечують якісне охолодження є фреон витік якого - серйозна проблема, вона призводить до втрати функціональності.

На сьогоднішній день всі холодильники функціонують за рахунок компресора і по суті представляють собою камери, оснащені випарником. Він вміщує в себе холодоагент, який в результаті кипіння і випаровування забирає з камери тепло, перенаправляючи його під час конденсації в газоподібним середовищем. В результаті повітря як в холодильній, як і в морозильній камері охолоджується, а фреон проходить через компресор, де знову перетворюється в рідину. Це безперервно повторюваний процес. Однак іноді налагодженій роботі обладнання можуть відбутися збої, які призводять до виходу агрегату з ладу.

Якщо звернутися за роз'ясненнями до хімії, то стане зрозуміло, що фактично фреон є сумішшю метану і етану. За рахунок своїх унікальних термодинамічних властивостей цей газ повсюдно використовується в якості холодо-агенту практично у всіх марках холодильних агрегатів. При випаровуванні газ «вбирає» в себе тепло, тим самим забезпечуючи зниження температури в камерах

Фреон R134A не містить хлор, тож значно більш екологічний. Він підходить для заправки холодильного обладнання побутового та промислового призначення. Якщо витік складе більше 40%. систему доведеться заправити заново, інакше заправки холодильного обладнання побутового та промислового призначення.

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Фреон R134a один з найбезпечніших і стабільних фреонів. Він здатен зберігати високу стабільність складу, навіть якщо стався витік або була проведена перезавантажка кондиціонера. Окрім того, він не займається при будь-яких температурах та має мінімальний вплив на озоновий шар.

5.3 Пожежна безпека

Основні протипожежні вимоги до систем запобігання вентиляції утворенню на вибухонебезпечного середовища, обмеження кількості горючих елементів і матеріалів, запобігання утворенню в займистою середовищі джерел запалювання, обмеження розповсюдження пожежі по воздуховодам.

Попередження утворення вибухонебезпечного середовища в приміщеннях категорій А і Б досягається застосуванням робочої та аварійної вентиляції, а також конструктивними рішеннями. Витрата повітря, який необхідно подавати в приміщення для забезпечення гранично допустимо концентрації парів і газів, визначають розрахунком на основі кількості речовин, що надходять у приміщення.

Матеріал для виготовлення повітроводів, колекторів, фільтрів і шумоглушників для вентиляційних систем вибирають залежно від характеру перемішуваного середовища з урахуванням вимог пожежної безпеки.

Повітропроводи з важкогорючих матеріалів допускається передбачати для систем вентиляції одноповерхових житлових, громадських та адміністративно-побутових будівель (крім приміщень з масовим перебуванням людей), а також для приміщень категорій Г і Д (крім колекторів і транзитних ділянок). Матеріал для виготовлення повітроводів, колекторів, фільтрів і шумоглушники для вентиляційних систем вибирають залежно від характеру перемішуваного середовища з урахуванням вимог пожежної безпеки

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

З негорючих матеріалів виконують шумоглушники для систем вентиляції, кондиціонування повітря і повітряного опалення, а також теплову ізоляцію поверхонь вентиляційного обладнання, кондиціонерів і повітроводів для приміщень категорій А і Б. поверхонь обладнання і повітроводів, розташованих на горищах і в підвалах загального призначення.

Металеві повітроводи, вентилятори і обезпилюється обладнання заземлюють з урахуванням вимог ПУЕ, якщо системи вентиляції видаляють вибухо-небезпечні речовини. Для запобігання попаданню в системи вентиляції предметів, які при ударі висікають іскри, застосовують захисні сітки в місцях повітря або магнітні вловлювач.

До експлуатації допускаються вентиляційні системи, повністю пройшли передпускові випробування і мають інструкції з експлуатації, журнали ремонту та експлуатації. Інструкції з експлуатації систем вентиляції вибухонебезпечних виробництв повинні бути складені по кожному вентиляційному приміщенню (цеху, відділенню) або технологічному ділянці. У них повинні бути вказані по-рядок включення і виключення обслуговуючим персоналом вентиляції при нормальних умовах експлуатації і в аварійному випадку, а також порядок і строки чистки воздуховодів і знепилюючого обладнання.

5.4 Загальні положення при виконанні робіт з монтажу

1. Роботи з монтажу та демонтажу (далі за текстом – монтажу) технологічного обладнання (далі за текстом – обладнання) необхідно проектувати та виконувати відповідно до вимог чинних в Україні нормативних документів.

2. При проектуванні та виконанні робіт з монтажу обладнання повинні бути враховані такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

											Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ДП КВ 05 20 000 ПЗ						

- машини, що рухаються, і механізми, що беруть участь у процесах монтажу обладнання;

- вантажі, що переміщаються;

- руйнування конструкцій, що використовуються у процесі монтажу обладнання;

- підвищення значення напруги в електричному ланцюзі, замикання, яке може статися через тіло людини, у тому числі пристрої, що застосовуються під час виконання робіт з монтажу обладнання, повинні відповідати вимогам безпеки, викладеним у стандартах та технічних умовах на відповідне обладнання.

3. При монтажі обладнання в умовах вибухонебезпечного середовища необхідно застосовувати інструмент, пристосування та оснащення, що унеможливають іскроутворення, а освітлення робочих місць повинно бути виконане у вибухозахищеному виконанні.

4. Відстані, що обмежують небезпечну зону, в межах якої існує небезпека падіння предметів поблизу місць переміщення обладнання та поблизу будівлі або споруди, що будується, повинні відповідати СНиП III-4-80.

5. Відповідно до СНиП III-4-80 не допускаються роботи з монтажу обладнання у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледиці, грозі, а також за недостатньої видимості.

6. При монтажі обладнання в багатоповерхових будинках, що складаються з двох або більше секцій, не дозволяється виконувати роботи, пов'язані зі знаходженням людей в одній секції на поверхах (ярусах), над якими здійснюють переміщення та монтаж обладнання.

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

7. При суміщенні робіт по одній вертикалі (крім передбачених у п.2.8 цієї інструкції) робочі місця, що розташовані нижче, повинні бути обладнані відповідними захисними пристроями (настилами, сітками або козирками), встановленими на відстані по вертикалі від вище розташованого робочого місця.

8. Порядок оформлення та форма наряду-допуску на виконання робіт підвищеної небезпеки (згідно з затвердженим головним інженером будівельно-монтажної організації переліком робіт, на виконання яких необхідно видавати наряд-допуск) повинні відповідати СНиП III-4-80.

9. Роботи, пов'язані із застосуванням відкритого полум'я, допускається виконувати з письмового дозволу осіб, відповідальних за пожежну безпеку та відповідно до «Правил пожежної безпеки в Україні. Загальні вимоги».

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

6. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія - 27:2010. - [Чинний від 2011-01-01]. - К.: Міністерство регіонального розвитку і будівництва України, 2011 р. - 127 с.
2. ДБН В.2.2-9-2009. Громадські будинки та споруди основні положення - [Чинний від 2010-01-07].- К.: Міністерство національного розвитку та будівництва України, 2009 р. - 49 с.
3. ДБН В. 2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування : - [Чинний від 2014-01-01]. - К.: Держбуд України, 2014. - 113с. - (Державні будівельні норми).
4. Фінансовий портал [Електронний ресурс]: актуальна інформація про тарифи в Україні. - Режим доступу до ресурсу.: www.minfin.com.ua
5. Каталог кліматичного обладнання [Електронний ресурс]: - Режим доступу до ресурсу.: <http://www.vbwengineering.ru/catalog/11/>

					ДП КВ 05 20 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

