

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

Спеціальність № 142

«Енергетичне машинобудування»

ОП: «Монтаж та обслуговування

систем кондиціонування і

вентиляції повітря»

Група: БКВ - 05

Дипломний проєкт

студента денного відділення
БКВ 05.08.000 ДП ПЗ

Дембицького Андрія
Сергійовича

м. Одеса - 2024 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 БКВ - 05

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
БКВ 05.08.000 ДП ПЗ

До дипломного проекту на тему:

Проект системи кондиціонування і вентиляції повітря їдальні при
санаторії на 340 посадкових місць, м. Одеса

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

Дипломник _____ (Дембицький А.С.)

Керівник проекту _____ (Петушенко С.М.)

Консультанти:

з економічної частини _____ (Катан В.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 "28" 06 2024 р. Протокол ЕК № 02 БКВ

Оцінка ЕК 5 (відмінно)

Секретар ЕК _____ Хоцяновський С.Ю.

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

Дата видачі завдання
«___» _____ 2024 р.
Дата закінчення проекту
«___» _____ 2024 р.

Затверджую
Заступник директора з НВП
_____ Беркань Іг.В.
«___» _____ 2024р.

ЗАВДАННЯ

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Прізвище, ім'я та по батькові: Дембицький Андрій Сергійович
Галузь знань № 14 «Електрична інженерія»
Освітня програма «Системи кондиціювання і вентиляції повітря»

Тема дипломного проекту: Проект системи кондиціювання і вентиляції повітря їдальні при санаторії на 340 посадкових місць, м. Одеса

Спеціальність № 142 «Енергетичне машинобудування»

Стверджена наказом по коледжу від «___» _____ 202_р. № _____ –А2- ОД

Вихідні дані для проекту: температура зовнішнього повітря взимку – 33°С

відносна вологість зовнішнього повітря влітку – 55 %

Зміст та послідовність виконання дипломного проекту

Вступ

1. Загальна частина

- 1.1 Вихідні дані проекту
- 1.2 Техніко-економічне обґрунтування проекту

2. Розрахунково-конструкторська частина

- 2.1 Розрахункові дані проекту
- 2.2 Розрахунок теплоприпливів об'єкту завдання
- 2.3 Розрахунок вологовиділень об'єкту завдання
- 2.4 Зведена таблиця тепло і вологоприпливів об'єкту завдання
- 2.5 Визначення витрати повітря припливної установки
- 2.6 Побудова в d,h-діаграмі процесів обробки повітря
- 2.7 Розрахунок і вибір і обладнання припливної установки
- 2.8 Розрахунок основного холодильного обладнання
- 2.9 Розрахунок обладнання вентиляційної мережі

3. Організаційна частина

- 3.1 Вибір системи і приладів автоматичного регулювання системи кондиціювання і вентиляції повітря

4. Економічна частина

5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

6. Використана література

Графічна частина

Графічний Аркуш 1. План та розріз об'єкту завдання

Графічний Аркуш 2. Аксонометрична схема повітророзподільної мережі системи кондиціювання або холодопостачання

Графічний Аркуш 3. Схема автоматизації системи кондиціювання і вентиляції повітря

Графічний Аркуш 4. Технічне креслення обладнання

Графік виконання проекту

Зміст	Термін виконання
1. Загальна частина	
2. Розрахунково-конструкторська частина	
3. Організаційна частина	
4. Аркуш 1, 2	
5. Економічна частина	
6. Аркуш 3, 4	
7. Організаційна частина	
8. Охорона праці	
Попередній захист	
Захист дипломного проекту	

Завдання розглянуто та затверджено на засіданні кафедри енергетичного машинобудування

Протокол № ___ від “ ___ ” _____ 202__ р.

Завідувач кафедрою _____ (Хмельнюк М.Г.)

Попередній захист проведено, зауваження враховано

Керівник проекту _____ (Петушенко С.М.)

ЗМІСТ

Вступ

1. Загальна частина

- 1.1 Вихідні дані проекту
- 1.2 Техніко-економічне обґрунтування проекту

2. Розрахунково-конструкторська частина

- 2.1 Розрахункові дані проекту
- 2.2 Розрахунок теплонадходжень об'єкту завдання
- 2.3 Розрахунок вологовиділень об'єкту завдання
- 2.4 Зведена таблиця тепло і вологонадходжень об'єкту завдання
- 2.5 Визначення витрати повітря припливної установки
- 2.6 Побудова в d,h-діаграмі процесів обробки повітря
- 2.7 Розрахунок і вибір і обладнання припливної установки
- 2.8 Розрахунок основного холодильного обладнання
- 2.9 Розрахунок обладнання вентиляційної мережі

3. Організаційна частина

- 3.1 Вибір системи і приладів автоматичного регулювання системи кондиціонування і вентиляції повітря

4. Економічна частина

5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

6. Список використаних джерел

					БКВ 05.08.000. ДП ПЗ			
Зм	А	№ докум.	Підп	Дат				
Розроб	Дембицький				Проект системи вентиляції повітря торгового центру Фоззі площею 1040 м.кв., м. Миколаїв	Літ.	Арку	Аркушів
Переві	Петушенко							
Н.конт	Волянська С				ОТФК ОНТУ БКВ - 05			
Затв.	Беркань Ір.В							

ВСТУП

У багатьох їдальнях для збільшення площі обіднього залу для приміщення кухні виділяється мінімум місця, на якому розміщується безліч плит, фритюрниць і духових шаф. Внаслідок недостатнього повітрообміну кухари працюють у нелюдських умовах: у мийній скупчується пара, над фритюрницями витає важкий стійкий «аромат» підгорілої олії, концентрація молекул жирів у повітрі зашкалює.

Якщо вентиляція в їдальні облаштована з помилками або не працює зовсім, все це, зрештою, призведе до припинення робочого процесу.

Вентиляція підприємств громадського харчування суворо нормована і має відповідати спеціальним вимогам. Наприклад, для їдальнь, де кількість посадочних місць нерідко перевищує 300 одиниць, а прибутковість, порівняно з ресторанами, не відрізняється високими показниками, вентиляційна система має бути не тільки ефективною, а й доступною щодо вартості обладнання.

Мікроклімат їдальнь формується окремо для кожної з функціональних зон:

У буфеті, роздавальному та заготовочному цеху планується триразовий приплив та чотириразова витяжна вентиляція. На кожного з відвідувачів розраховується повітрообмін у розмірі 80 м³/год.

Вентиляція обідньої зали їдальні має бути припливно-витяжною або припливною з витісненням у кухонну зону. Швидкість повітря у робочій зоні має перевищувати 0,2м/с. Кратність планується виходячи з витрати повітря не менше 30 м³/год на кожну людину.

Вентиляція гарячого цеху їдальні. Для економії електроенергії в гарячий цех має прямувати 60% обсягу припливних повітряних мас, що надходять із зали для відвідувачів. Орієнтовні значення кратності: приплив – 5-10, витяжка – 8-13. Повітрообмін у гарячих цехах планується з розрахунку

					БКВ 05.08.000. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

не менше 100 м³/год на одну особу. Над плитами повинні встановлюватися місцеві відсмоктувачі (витяжні парасольки) з жировловлювачами.

Вентиляція мийних у їдальні. У приміщеннях, де виконується обробка посуду (їдальні, кухонної), над посудомийними машинами та мийними ваннами встановлюються місцеві відсмоктувачі. Витяжка від місцевих відсмоктувачів здійснюється окремою системою, загальний приплив та витяжка – від загальнообмінної припливно-витяжної вентиляції. Кратність притоку – 4, витяжки – 6.

Кратність повітрообміну в адміністративних приміщеннях, сервізній та підсобних приміщеннях їдальні можна приймати за одиничне значення.

Вентиляція санвузла їдальні. У санвузлах облаштовується відокремлена витяжка, яка може поєднуватися в єдину систему.

У великих їдальнях між обідньою залою та кухнею встановлюються повітряні завіси.

Продумана система вентиляції їдальні дозволить уникнути проникнення сторонніх запахів у зал для відвідувачів та на вулицю. Тим самим підвищиться привабливість їдальні, що особливо важливо, якщо вона розрахована на обслуговування перехожих або розташована, наприклад, у приморській зоні або в центрі міста.

					БКВ 05.08.000. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Вихідні дані проєкту.

Проєкт системи кондиціонування і вентиляції повітря їдальні при санаторії на 340 посадкових місць, м. Одеса

Перелік та будівельна площа приведена в таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Приміщення	Будівельна площа
Зал	612м ²
Цех:	
Гарячий	223м ²
Холодний	50 м ²
Мийні	96 м ²
Інші виробничі приміщення	91 м ²

Кількість працюючого персоналу, чол.

Керівник	1
Шеф-кухар	1
Офіціанти	7
Гарячий цех	3
Мийні	2
Холодний цех	2

					БКВ 05.08.001. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Техніко-економічне обґрунтування проєкту

Об'єктом проєктування є система кондиціонування і вентиляції повітря їдальні при санаторії на 340 посадкових місць, м. Одеса.

Сітка колон 6 x 18 м. Головний вхід до столової розташовано на східній стороні (двоє дверей). Всі технологічні приміщення мають зручний функціональний взаємозв'язок, що виключає порушення технологічних процесів.

Вхідні двері для відвідувачів стандартні шириною 1400 мм та висотою 2300 мм, виконані з металопластику.

Оздоблення стін та стель приміщень виконано шляхом покриття масляними фарбами.

У всіх приміщеннях з високою відносною вологістю повітря:

мийна;

гарячий цех;

холодний цех;

стіни вкриті керамічною плиткою. Підлоги мають високу міцність і покриті плиткою.

Стіни обідньої зали покриті декоративними штукатурними розчинами.

Проєкт їдальні при санаторії виконано з урахуванням I, II ступеня вогнестійкості.

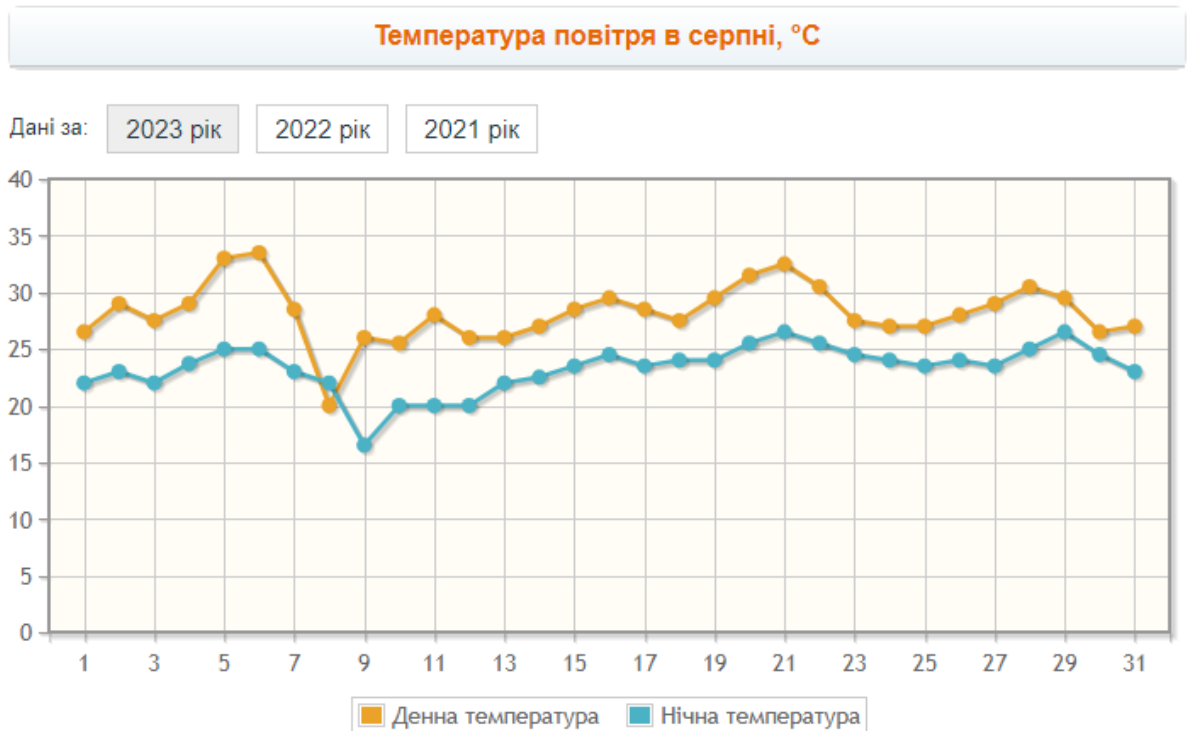
Виходячи з техніко-економічних розрахунків підтверджуємо, що розробка системи вентиляції і кондиціонування повітря їдальні при санаторії на 340 посадкових місць, м. Одеса є доцільною і економічно вигідною, так як вартість одиниці холоду (1,2 грн) є конкурентоспроможною у порівнянні з середньогалузевою.

					БКВ 05.08.001. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

2.1 Розрахункові дані проєкту

Кліматологічні данні для м. Одеса:

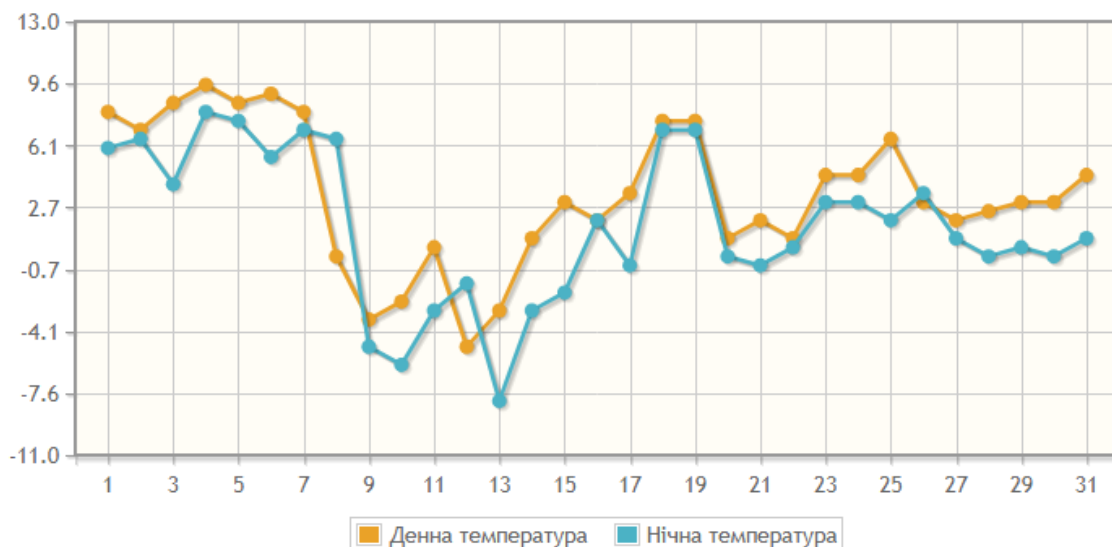


Найвища денна температура в серпні 2023 року склала **33°C**. У той час як мінімальна температура вночі опускалася до **16°C**. Середні показники денної та нічної температур протягом серпня складають **28.2°C** і **23.3°C** відповідно.

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура повітря в січні, °C

Дані за: 2024 рік 2023 рік 2022 рік



Найвища денна температура в січні 2024 року склала **9°C**. У той час як мінімальна температура вночі опускалася до **-8°C**. Середні показники денної та нічної температур протягом січня складають **3.5°C** і **1.7°C** відповідно.

Приймаємо:

температура зовнішнього повітря:

влітку – 33°C

взимку – -8°C

відносна вологість зовнішнього повітря:

влітку – 55 %

взимку – 81 %

Місце розташування 46°29'08" пн. ш. 30°44'36" сх. д.

Температура всередині приміщень будівлі 25°C.

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Планування їдальні

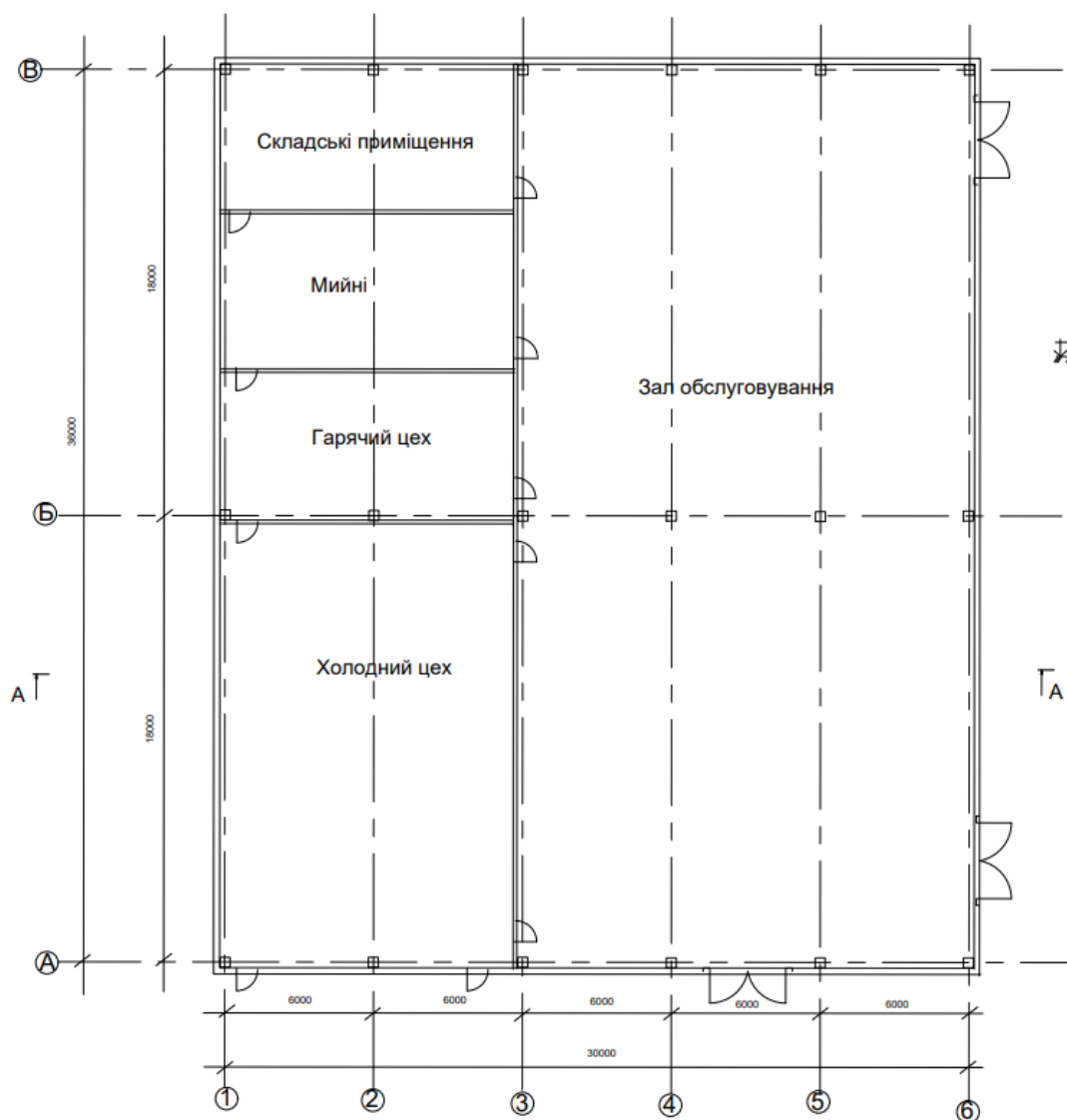
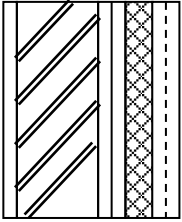
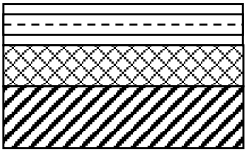


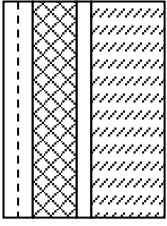
Рис.2.1 Планування їдальні при санаторії на 340 посадкових місць.

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Конструкції зовнішніх і внутрішніх стін, покриття представлені в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 Конструкції огорожень

Найменування і конструкція огорожень	Найменування і матеріал шару	На шару $\delta_i, \text{м}$	Коеф. теплопровідності $\lambda_i, \text{Вт/мК}$	Тепловий опір $R_i, \text{м}^2\text{К/Вт}$
<p>Зовнішня стіна</p> 	1. Штукатурка складним розчином по метал. сітці	0,02	0,98	0,020
	2. Теплоізоляція ПСБ-С	0,1	0,05	2,0
	3. Пароізоляція-2шару гідроізолу на бітумній мастиці	0,004	0,30	0,013
	4. Штукатурка цементно-піщана	0,20	0,93	0,022
	5. Кладка цегляна на цементному розчині	0,380	0,81	0,469
	6. Штукатурка складним розчином	0,020	0,93	0,022
				$\Sigma=2,546$
<p>Покриття</p> 	1.5 шарів гідроізолу на бітумній мастиці	0,012	0,3	0,040
	2. Стяжка з бетону по метал. сітці	0,040	1,86	0,022
	3. Пароізоляція (шар пергаміну)	0,001	0,15	0,007
	4. Плитна теплоізоляція ПСБ-С	0,15	0,05	3,0
	5. Залізобетонна плита покриття	0,035	2,04	0,017
				$\Sigma=3,086$

Найменування і конструкція огорожень	Найменування і матеріал шару	На шару $\delta_i, \text{м}$	Коеф. теплопровідності $\lambda_i, \text{Вт/мК}$	Тепловий опір $R_i \text{ м}^2\text{К/Вт}$
Внутрішня стінова панель 	1. 5. Кладка цегляна на цементному розчині	0,250	0,817	0,31
	2. Пароізоляція – 2 шари гідроізолау на бітумній мастиці	0,004	0,30	0,013
	3. Плитна теплоізоляція ПСБ-С	0,05	0,05	1,0
	4. Штукатурка складним розчином по метал. сітці	0,020	0,98	0,020

Конструкція підлоги.

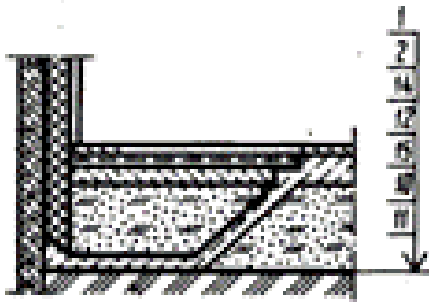


Рис. 2.2 Конструкція підлоги.

1. Монолітне бетонне покриття з важкого бетону
2. Армобетонна стяжка
3. Керамзитобетонна стяжка.
4. Засипний теплоізоляційний матеріал (керамзитовий гравій)
5. Насипний ґрунт
6. Бетонна підготовка М100
7. Ґрунт основи

Дійсний коефіцієнт теплопередачі за формулою:

$$K_d = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_e} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_e} \right) + \frac{\delta_{i3}}{\lambda_{i3}}} \quad (2.1)$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Де $\lambda_{із}, \lambda_i$ - коефіцієнти теплопровідності ізоляційного пару і будівельних

матеріалів що складають конструкцію огороження, Вт/(м К);

$\alpha_з$ - коефіцієнт тепловіддачі з зовнішньої або більш теплового боку огороження, Вт/(м² К);

$\alpha_в$ - коефіцієнт тепловіддачі з внутрішньої або більш холодного боку огороження, Вт/(м² К)

Для зовнішньої стіни

$$k_d = \frac{1}{\left(\frac{1}{23} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.38}{0.81} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{9}\right) + \frac{0.1}{0.05}} = 0.39 \text{ Вт/м}^2\text{К}$$

Для стелі

$$k_d = \frac{1}{\left(\frac{1}{23} + \frac{0.012}{0.3} + \frac{0.04}{1.86} + \frac{0.035}{2.04}\right) + \frac{0.15}{0.05}} = 0.32 \text{ Вт/м}^2\text{К}$$

Для внутрішньої стіни

$$k_d = \frac{1}{\left(\frac{1}{23} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.38}{0.81} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{9}\right) + \frac{0.05}{0.05}} = 0.74 \text{ Вт/м}^2\text{К}$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Розрахунок теплоприпливів об'єкту завдання

Теплоприпливи крізь огорожуючі конструкції Q_1 , кВт розраховуємо за формулою:

$$Q_1 = Q_{1T} + Q_{1c} \quad (2.2)$$

Теплонадходження крізь огороження Q_{1T} , кВт розраховуємо за формулою:

$$Q_{1T} = k_d F \theta * 10^{-3} = k_d F * (t_z - t_n) * 10^{-3} \quad (2.3)$$

де k_d - дійсний коефіцієнт теплопередачі огороження, Вт/м² К;

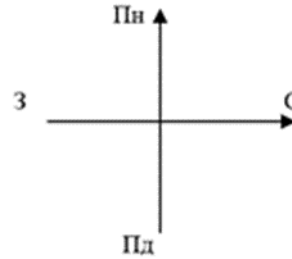
F - площа поверхні огороження, м²;

t_z - температура з зовнішньої сторони огороження, °С;

t_n - температура повітря у середині приміщення, °С;

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зал.



Таблиця 2.2 Зал.

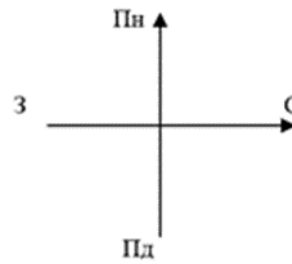
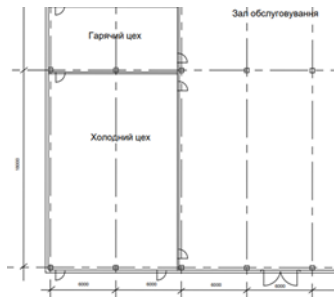
Огородження	кд Вт/ м ² К	F м ²	t _з °C	Δt °C	Δt _с °C	Q _{1т} кВт	Q _{1с} кВт	Q ₁ кВт
Північна зовнішня	0,39	63	38	13	0	0,319	0	0,319
Західна внутрішня	0,74	126	-	17,5	11	1,632	1,026	2,658
Південна зовнішня	0,39	63	38	13	9,1	0,319	0,224	0,543
Східна зовнішня	0,39	126	38	13	-	0,638	-	0,638
Покриття	0,32	648	38	13	14,9	2,696	3,090	5,786
Підлога	k _{ум}	648	38	13	-	1,302	-	1,302

Всього 11,246 кВт

$$Q_{1п} = (0,47 \cdot 144 + 0,23 \cdot 128 + 0,012 \cdot 84 + 0,007 \cdot 288) \cdot 13 \cdot 10^{-3} = 1,302 \text{ кВт}$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гарячий цех.



Таблиця 2.3 Гарячий цех.

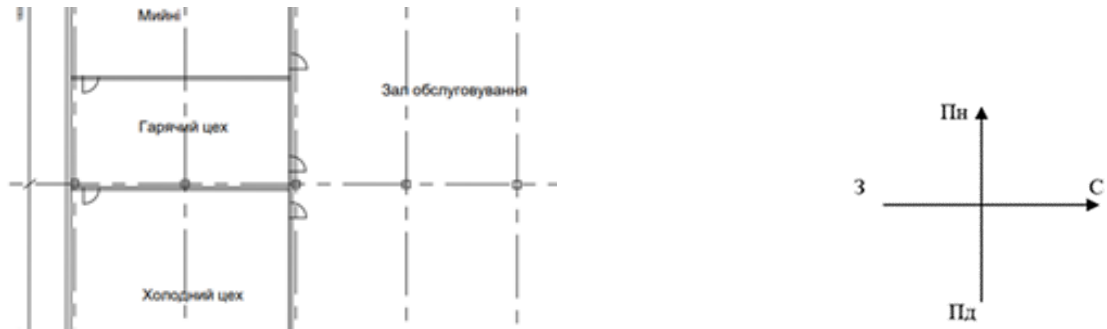
Огородження	кд Вт/ м ² К	F м ²	tз °C	Δt °C	Δtc °C	Q1т кВт	Q1с кВт	Q1 кВт
Північна внутрішня	0,74	42	-	17,5	-	0,544	-	0,544
Східна внутрішня	0,74	63	-	17,5	-	0,816	-	0,816
Південна зовнішня	0,39	42	38	13	9.1	0,213	0,149	0,362
Західна зовнішня	0,39	63	38	13	13,2	0,319	0,324	0,643
Покриття	0,32	216	38	13	14,9	0,899	1,030	1,929
Підлога	k _{ум}	216	38	13	-	0,522	-	0,522

Всього 4,816 кВт

$$Q_{1п} = (0,47 \cdot 60 + 0,23 \cdot 48 + 0,012 \cdot 36 + 0,007 \cdot 72) \cdot 13 \cdot 10^{-3} = 0,522 \text{ кВт}$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мийні.



Таблиця 2.4 Мийні.

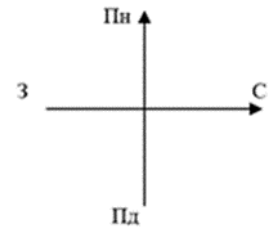
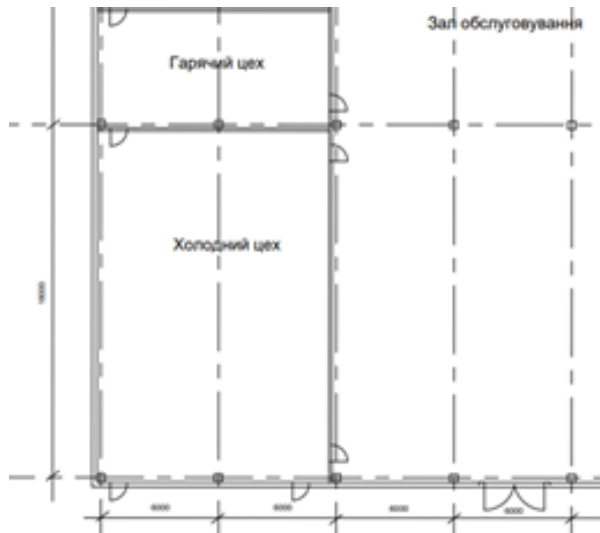
Огородження	кд Вт/ м2 К	F м2	tз ° C	Δt ° C	Δtc ° C	Q1Г кВт	Q1с кВт	Q1 кВт
Північна внутрішня	0,74	42	-	1,6	-	0,050	-	0,050
Східна внутрішня	0,74	24,5	25	0	-	0	-	-
Південна внутрішня	0,74	42	25	0	-	0	-	-
Західна зовнішня	0,39	24,5	38	13	13,2	0,124	0,126	0,250
Покриття	0,32	84	38	13	14,9	0,349	0,401	0,750
Підлога	к _{ум}	84	38	13	-	0,131	-	0,131

Всього 1,181 кВт

$$Q_{пн} = (0,47 \cdot 14 + 0,23 \cdot 14 + 0,012 \cdot 14 + 0,007 \cdot 42) \cdot 13 \cdot 10^{-3} = 0,131 \text{ кВт}$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Холодний цех.



Таблиця 2.5 Холодний цех.

Огородження	кд Вт/ м ² К	F м ²	t _з °C	Δt °C	Δt _с °C	Q _{1т} кВт	Q _{1с} кВт	Q ₁ кВт
Північна внутрішня	0,74	42	25	0	-	25	0	-
Східна внутрішня	0,74	14	25	0	-	25	0	-
Південна внутрішня	0,74	42	25	0	-	25	0	-
Західна зовнішня	0,39	14	38	13	13,2	0,071	0,072	0,143
Покриття	0,32	48	38	13	14,9	0,200	0,229	0,428
Підлога	k _{ум}	48	38	13	-	0,075	-	0,075

Всього 0,646 кВт

$$Q_{1п} = (0,47 \cdot 8 + 0,23 \cdot 8 + 0,012 \cdot 8 + 0,007 \cdot 12) \cdot 13 \cdot 10^{-3} = 0,075 \text{ кВт}$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Теплонадходження від сонячної радіації

$$Q_{1c} = Q_{1c}^{\text{має}} + Q_{1c}^{\text{св}} \quad (2.4)$$

Теплонадходження через масивні огороження

$$Q_{1c}^{\text{має}} = \kappa_d F \Delta t_c \cdot 10^{-3} \quad (2.5)$$

де Δt_c – надлишкова різниця температур, що характеризує дію сонячної радіації в літню пору, $^{\circ}\text{C}$

Теплонадходження через світлові отвори

$$Q_{1c}^{\text{св}} = Q_{\text{ок}} F \tau \cdot 10^{-3} \quad (2.6)$$

де $Q_{\text{ок}}$ – питома теплонадходження від сонячної радіації крізь вікна з одинарним склінням, $\text{Вт}/\text{м}^2$;

F - площа світлового отвору, м^2

τ – коефіцієнт затемнення.

Теплонадходження Q_{1c} через масивні огороження розраховані в таблицях 2.2 – 2.5

Стіна північна

$$Q_{1c}^{\text{св}} = 58 \cdot 22,5 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3} = 0,914 \text{ кВт}$$

Стіна південна

$$Q_{1c}^{\text{св}} = 300 \cdot 22,5 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3} = 4,725 \text{ кВт}$$

Стіна східна і західна

$$Q_{1c}^{\text{св}} = 325 \cdot 27 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3} = 6,143 \text{ кВт}$$

Тепловиділення від їжі, що остигає, приймаємо $Q_2 = 20$ Вт на одного відвідувача. Тоді $Q_2 = 0,020 \cdot 340 = 6,8$ кВт

Теплонадходження з вентиляційним повітрям

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_3 = L_n \cdot \rho_n \cdot (i_3 - i_B), \text{ кВт} \quad (2.7)$$

де L_n - об'ємна витрата зовнішнього повітря, м³/с

i_3, i_B – питома ентальпія зовнішнього повітря та внутрішнього повітря,

кДж/кг

ρ_n - щільність повітря кг/м³

t_n, t_B – розрахункові температури зовнішнього повітря и повітря в приміщенні, °С

Об'ємна витрата зовнішнього повітря, поданого для цілей вентиляції, визначають по формулі:

$$L_n = n L_{тр} \quad (2.8)$$

де n – число людей в приміщенні

$L_{тр}$ – необхідний об'ємна витрата повітря в приміщенні по нормам на одну людину

Таблиця 2.6 Теплонадходження з вентиляційним повітрям

	n	$L_{тр},$ м ³ /год.	$L_n, \text{ м}^3/\text{с}$	$\Delta i,$ кДж/кг	$Q_3, \text{ кВт}$
Зал	340	25	2,36	45	106,2
Гарячий цех	4	20	0,022	45	0,99
Мийні	2	20	0,011	45	0,495
Холодний цех	2	20	0,011	45	0,495

Всього 108,18 кВт

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Теплоприпливи від людей

$$Q_{4л} = q_{л} n \quad (2.9)$$

де $q_{л}$ - кількість теплоти, що виділяється однією людиною залежно від температури повітря в приміщенні та роду виконуваної роботи;

n - кількість людей, які одночасно перебувають у приміщенні.

$$Q_{4л} = 0,070 \cdot 340 \cdot 0,089 \cdot 9 + 0,080 \cdot 6 = 30,98 \text{ кВт}$$

Теплоприпливи від обладнання

Так як на кухні встановлені індукційні плити, то тепловиділення від обладнання дорівнюють

$$Q_{об}^{ел} = 0.$$

Теплоприпливи від освітлення

$$Q_{осв} = N_{осв}, \text{ кВт} \quad (2.10)$$

$$Q_{осв} = 2,3 \cdot 1080 = 2,484 \text{ кВт}$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Розрахунок вологовиділень об'єкту завдання

Кількість волого притоків від їжі приймаємо $20 \cdot 10^{-6}$ кг/с на одне посадкове місце

$$W_m = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 340 = 24,48 \text{ кг/година}$$

Волого виділення від кастрюль

$$W_k = 2,63 \cdot 10^{-3} \cdot 340 = 8,94 \text{ кг/година}$$

Надходження вологи від людей розраховуємо по формулі

$$W = w \cdot n, \text{ г/год.} \quad (2.11)$$

де w - виділення вологи однією людиною, г/год. (залежить від температури навколишнього середовища та характеру виконуваної роботи – легка, середньої важкості, або важка фізична робота;
 n – кількість людей у приміщенні.

$$W_l = 0,116 \cdot 340 + 0,185 \cdot 9 + 0,290 \cdot 8 = 43,43 \text{ кг/година}$$

Волого припливи з зовнішнім повітрям в приміщення без попередньої тепло-вологісної обробки, визначаємо за формулою:

$$W_{\Pi} = L_{\text{вз}} \rho (d_{\text{н}} - d_{\text{в}}) 10^{-3} \quad (2.12)$$

де $L_{\text{вз}}$ - об'ємна витрата повітря, $\text{м}^3/\text{с}$

ρ – щільність повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$

Всі розрахунки поведемо в таблиці.

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.7 Розрахунок вологовиділень об'єкту завдання

	n	$L_{тр},$ м ³ /год.	$L_{н},$ м ³ /с	$\Delta d,$ г/кг	$W_{п}$ кг/ год.,
Зал	340	25	2,36	10,9	30,4
Офіціант	7	25	0,05	10,9	0,63
Гарячий цех	3	20	0,017	10,9	0,22
Мийні	2	20	0,011	10,9	0,14
Холодний цех	2	20	0,011	10,9	0,14

Разом 31,53 кг/ год.,

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Зведена таблиця тепло і вологоприпливів об'єкту завдання

Сумарний теплоприплив

$$\Sigma Q = \Sigma Q_1 + \Sigma Q_2 + \Sigma Q_3 + \Sigma Q_4 = 29,671 + 6,8 + 108,18 + 33,63 = 178,115 \text{ кВт}$$

Сумарний волого приплив

$$\Sigma W = \Sigma W_m + \Sigma W_k + \Sigma W_l + \Sigma W_n = 24,48 + 8,94 + 43,43 + 31,53 = 0,030 \text{ кг/с}$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Визначення витрати повітря припливної установки

Вибір параметрів і кількості повітря поданого в камеру

Якщо в приміщенні з тепловиділеннями ΣQ і вологовиділеннями ΣW вимкнути установку кондиціювання повітря, то його параметри будуть змінюватися. Так, в теплий період року температура, вологість і ентальпія повітря почнуть збільшуватись, і він із стану, характеризуваного точкою В на і – d діаграмі вологого повітря, перейде в стан В₁. Процес цієї зміни на і – d діаграмі зображується прямою лінією, що проходить через точку В під кутом, відповідним величині топлвологого відношення $\epsilon_{п}$ по рівнянню

$$\epsilon_{п} = \frac{\Sigma Q_0}{\Sigma W} = \frac{\Sigma Q_{я} + \Sigma W i_w}{\Sigma W} = \frac{\Sigma Q_{я}}{\Sigma W} + i_w \quad (2.13)$$

де ΣQ_0 - сумарний приплив теплоти, кВт

ΣW - сумарний волого приплив, кг/с

$\Sigma Q_{п}$ - сумарний приплив повної теплоти, кВт;

$\Sigma Q_{я}$ - сумарний приплив явної («сухий») теплоти, кВт;

i_w - питома ентальпія водяної пари (в кДж / кг) при температурі повітря t, ° С.

$$i_w = 2500 + 1,8 t \quad (3.14)$$

$$i_w = 2500 + 1,8 \cdot 25 = 2545 \text{ кДж / кг}$$

$$\epsilon_{п} = \frac{178,115}{0,030} + 2543 = 8480 \text{ кДж/кг}$$

Щоб температура і вологість повітря в камері були постійними, в камеру потрібно подати повітря з такими параметрами, щоб змішання з повітрям, стан якого характеризується точкою В₁, в камері знову

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановилися задані параметри. В літній час для цього подають більш холодне і більш сухе повітря, а зимою – більш тепле і вологе. Точка П повинна лежати на тій же прямій з нахилом, відповідним $\epsilon_{п}$, так як тільки при таких умовах після змішення повітря з станами П і В₁ можна отримати повітря з станом В.

Положення точки П на лінії з нахилом, відповідним $\epsilon_{п}$, визначається допустимою різницею температур Δt_p припливного повітря і повітря в камері. Робочу різницю температур вибирають виходячи із прийнятого способу розподілу повітря, а також в залежності від висоти камери.

Об'ємна витрата повітря, яку необхідно подати в кондиціонуємо приміщення, визначаємо по формулі:

$$L = \frac{\Sigma Q_{п}}{\rho (i_{з} - i_{пр})} = \frac{\Sigma Q_{я}}{\rho c \Delta t}, \text{ м}^3 / \text{с} \quad (2.14)$$

де ρ – щільність повітря, кг/м³

c – питома теплоємність повітря, кДж/кг

Δt_p – допустима різниця температур, °С

$i_{п}, i_{в}$ – питома ентальпія припливного і внутрішнього повітря, кДж/кг

$$L = \frac{178,115}{1,18 \cdot 1,005 \cdot 13} = 11,55 \text{ м}^3 / \text{с}$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6 Побудова в d, h – діаграмі тепло-вологісного процесу обробки повітря для теплого періоду.

Зображаємо процес обробки повітря в $i - d$ -діаграмі. Для цього наносимо на діаграму точку В, відповідну параметрам внутрішнього повітря. Через точку В проводимо лінію з нахилом ε . Задаючись різницею температур у приміщенні та припливного повітря $\Delta t_{\text{п}} = 2^{\circ}\text{C}$ і нехтуючи підігрівом повітря у вентиляторі, знаходимо температуру припливного повітря: $t_{\text{п}} = t_{\text{п}} - 2 = 25 - 2 = 23^{\circ}\text{C}$. На перетині ізотерми $t = 23^{\circ}\text{C}$ з лінією процесу в приміщенні лежить точка П, що відповідає параметрам припливного повітря. Рухаючись із точки П вертикально вниз до перетину з $\phi = 0,95$, знаходимо точку К₁.

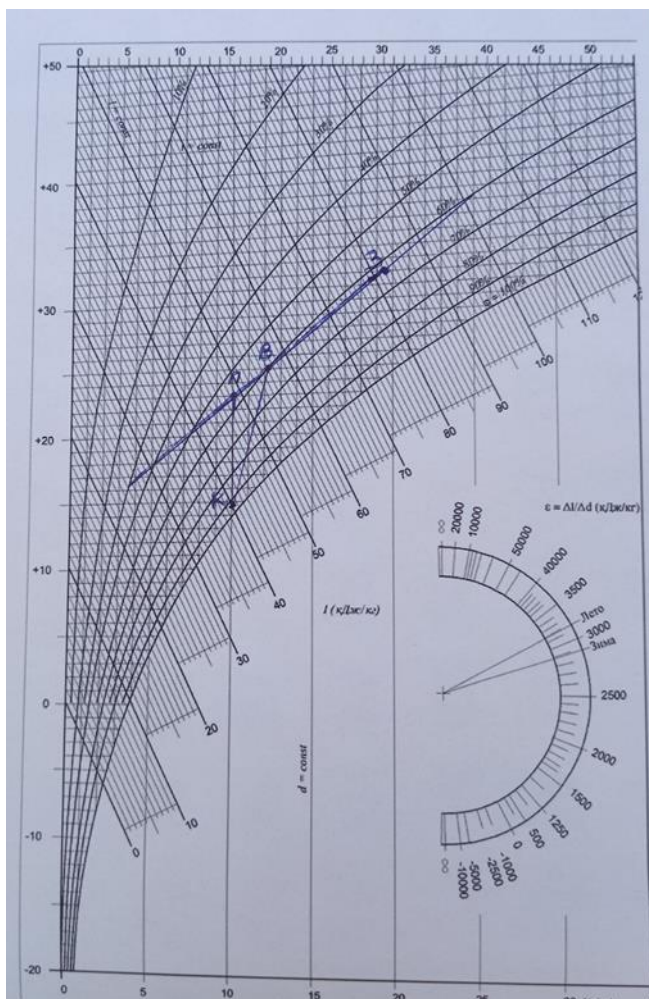


Рис. 2.2 Процеси зміни стану повітря

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

2.7 Розрахунок і вибір і обладнання припливної установки

Загальна витрата повітря складається з витрат зовнішнього та рециркуляційного повітря. Виходячи з того, що дахові кондиціонери мають можливість підмішування близько 30% зовнішнього повітря.

Виходить, що кількість зовнішнього повітря, яке може подати даховий кондиціонер, менше мінімально необхідного: $G_{н\text{ конд}} < G_n$. Отже, потрібна додаткова система припливної вентиляції.

$$G_{н\text{ конд}} = G_{конд} \cdot 0,3 \quad (2.15)$$

$$G_{н\text{ конд}} = 41580 \cdot 0,3 = 12474 \text{ м}^3/\text{год.}$$

На різницю $41580 - 12474 = 29106 \text{ м}^3/\text{год.}$ підбираємо додаткову систему припливно-витяжної установки з рекуперацією тепла AEROSTAR GS-32 RR



Рис. 2.3 Припливно-витяжної установка з рекуперацією тепла AEROSTAR GS-32 RR

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.8 Технічна характеристика AEROSTAR GS-32 RR

Вбудований нагрівач	електричний догрів
Максимальна витрата повітря, м ³ /год	30200
Глибина, мм	1500
Діапазон температур повітря	від -22°C до +20°C
Країна виробник	Україна
Матеріал корпусу	Оцинкована сталь
Монтаж	підлоговий
Параметри електроживлення, Ф/В/Гц	3/380/50
Рекуператор	роторний
Ширина, мм	2350

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.8 Розрахунок основного холодильного обладнання

Вибираємо два моноблочних дахових кондиціонера
Daikin серії UATYQ90AFC2Y1



Рис. 2.4 Даховий кондиціонер Daikin UATYQ90AFC2Y1

Таблиця 2.9 Технічна характеристика кондиціонера Daikin UATYQ90AFC2Y1

		UATYQ90AFC2Y1
Охолодження	Холодопродуктивність, кВт	90,3
	Споживана потужність, кВт	33,8
Нагрівання	Теплопродуктивність, кВт	93,3
	Споживана потужність, кВт	29,9
COP		3,12 / 3,38
Холодоагент		R-410a

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.9 Розрахунок обладнання вентиляційної мережі

Вибір типорозмірів і кількості розподільника повітря

Сумарна площа перерізу визначається за формулою:

$$F_{\Sigma} = L_{\text{розр}} / (3600 \cdot v_{\text{рек}}), \quad (2.16)$$

де $v_{\text{рек}}$ - рекомендована швидкість на виході з решітки, задамося швидкістю,

що дорівнює 3 м / с.

Мінімальна кількість решіток визначається за формулою:

$$N_{\text{мін}} = f_{\text{прим}} / 36 \quad (2.17)$$

де $f_{\text{прим}}$ - площа приміщення, м²

Площа однієї решітки визначається за формулою:

$$F = F_{\Sigma} / N \quad (2.18)$$

Фактичну швидкість в решітці визначається за формулою:

$$v = L_{\text{розр}} / (N \cdot 3600 \cdot F_0) \quad (2.19)$$

У залі подача і видалення повітря здійснюються в верхню зону через решітки фірми ТМ ВЕНТС.

Площа приміщення - 612 м²

Розрахункова витрата повітря в приміщенні – 8500 м³/год

Сумарну площу всіх решіток в приміщенні визначимо за формулою :

$$\Sigma F = L_{\text{розр}} / (3600 \cdot v_{\text{рек}}) = 8500 / (3600 \cdot 3) = 0,79 \text{ м}^2$$

Кількість решіток приймаємо 22.

Площа однієї решітки визначимо за формулою:

$$F = 0,79 / 22 = 0,036 \text{ м}^2$$

Підбираємо стандартну решітку з каталогу фірми ТМ ВЕНТС з клапаном витрати повітря розміром 200 × 300 мм з площею живого перерізу

$$F_0 = 0,036 \text{ м}^2$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фактичну швидкість в решітці визначимо за формулою:

$$v = 8500 / (22 \cdot 3600 \cdot 0,036) = 2,98 \text{ м / с}$$

Гарячий цех.

У гарячий цех подача і видалення повітря здійснюються в верхню зону через решітки фірми ТМ ВЕНТС.

Площа приміщення - 223

Розрахункова витрата повітря в приміщенні – 60 м³/год

Сумарну площу всіх решіток в приміщенні визначимо за формулою :

$$\Sigma F = L_{\text{розр}} / (3600 \cdot \nu_{\text{рек}}) = 60 / (3600 \cdot 3) = 0,0055 \text{ м}^2$$

Кількість решіток приймаємо 4.

Площа однієї решітки визначимо за формулою ():

$$F = 0,0055 / 4 = 0,0013 \text{ м}^2$$

Підбираємо стандартну решітку з каталогу фірми фірми ТМ ВЕНТС з клапаном витрати повітря розміром 100 × 100 мм з площею живого перерізу

$$F_0 = 0,006 \text{ м}^2$$

Фактичну швидкість в решітці визначимо за формулою:

$$v = 60 / (4 \cdot 3600 \cdot 0,006) = 0,69 \text{ м / с}$$

Мийні.

У мийні подача і видалення повітря здійснюються в верхню зону через решітки фірми ТМ ВЕНТС.

Площа приміщення - 96 м²

Розрахункова витрата повітря в приміщенні – 40 м³/год

Сумарну площу всіх решіток в приміщенні визначимо за формулою :

$$F\Sigma = L_{\text{розр}} / (3600 \cdot \nu_{\text{рек}}) = 40 / (3600 \cdot 3) = 0,0037 \text{ м}^2$$

Кількість решіток приймаємо 4.

Площа однієї решітки визначимо за формулою:

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F = 0,0037 / 4 = 0,0009 \text{ м}^2$$

Підбираємо стандартну решітку з каталогу фірми фірми ТМ ВЕНТС з клапаном витрати повітря розміром 100×100 мм з площею живого перерізу

$$F_0 = 0,006 \text{ м}^2$$

Фактичну швидкість в решітці визначимо за формулою:

$$v = 40 / (4 \cdot 3600 \cdot 0,006) = 0,46 \text{ м / с}$$

Холодний цех.

У холодний цех подача і видалення повітря здійснюються в верхню зону через решітки фірми ТМ ВЕНТС.

Площа приміщення - 50 м^2

Розрахункова витрата повітря в приміщенні – $40 \text{ м}^3/\text{год}$

Сумарну площу всіх решіток в приміщенні визначимо за формулою :

$$F_{\Sigma} = L_{\text{розр}} / (3600 \cdot v_{\text{рек}}) = 40 / (3600 \cdot 3) = 0,0037 \text{ м}^2$$

Кількість решіток приймаємо 2.

Площа однієї решітки визначимо за формулою:

$$F = 0,0037 / 2 = 0,0019 \text{ м}^2$$

Підбираємо стандартну решітку з каталогу фірми фірми ТМ ВЕНТС з клапаном витрати повітря розміром 100×100 мм з площею живого перерізу

$$F_0 = 0,006 \text{ м}^2$$

Фактичну швидкість в решітці визначимо за формулою:

$$v = 40 / (2 \cdot 3600 \cdot 0,006) = 0,93 \text{ м / с}$$

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.5 Решітки фірми ТМ ВЕНТС

					БКВ 05.08.002. ДП.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА.

3.1 Вибір системи і приладів автоматичного регулювання системи кондиціонування і вентиляції повітря.

У схемі автоматизації передбачається взаємодія різних приладів автоматичного регулювання, захисту, пускових пристроїв і сигналізації.

Системи управління припливно-витяжними вентиляційними агрегатами, розроблені на базі промислового контролера, з конфігурацією керуючої програми.

У комплект САУ входить щит управління, а також необхідний комплект датчиків і виконавчих механізмів. Функції управління, контролю параметрів і захисту обладнання забезпечує оптимальний набір програмних і апаратних засобів автоматизації.

Контролери

У системі управління застосовуються контролери «Раут-Автоматик» і «Carell», які дозволяють підключити модулі розширення і мають вбудовані СОМ-порти RS485 і Ethernet, для роботи з протоколами передачі даних Modbus TCP / RTU. При використанні модулів розширення, даний контролер дозволяє забезпечити мультиуправління – управління декількома установками вентиляції з одного логічного пристрою. Керуючі програми будуються за допомогою спеціальних програм, які дозволяють створювати індивідуальну конфігурацію для управління певною настановою.

					БКВ 05.08.003. ДП.ПЗ	Арк.
Ізм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		



Ізм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата

БКВ 05.08.003. ДП.ПЗ

Арк.

Щити керування

Щити керування виконуються в металевому корпусі, зі ступенем захисту IP54, в якому розміщені контролер, комутаційно-захисні пристрої і клеми для зовнішніх підключень. Компонування обладнання в щиті управління виконується індивідуально, для оптимального вибору габаритів корпусу. У наших щитах управління застосовуються комутаційні-захисні пристрої «Schrack» (Австрія) або «Sigma» (Туреччина). За бажанням замовника, можливе застосування КЗУ торгових марок «ABB», «Eaton», «Schneider». Як кнопок, перемикачів і сигнальних пристроїв використовуються вироби торгової марки «Emas» (Туреччина).

Функції системи управління

Загальні функції

- регулювання температури припливного повітря або повітря в приміщенні, згідно заданого значення;
- дистанційне включення / вимикання системи та контроль режимів «робота / аварія», за допомогою виносного пульта управління;
- автоматичне перемикання режимів «зима / літо» згідно заданого значення температури зовнішнього повітря;
- робота системи по добовому або тижневому графіку;
- контроль засмічення повітряних фільтрів;
- контроль параметрів мережі живлення;
- відключення системи при надходженні сигналу «пожежа»;
- відключення системи при переході в аварійний режим.

Рідинний нагрівач

- захист і керування циркуляційним насосом вузла теплопостачання;
- управління 3-х ходовим клапаном вузла теплопостачання;
- підтримання температури зворотного теплоносія в режимі очікування;
- прогрів повітрянагрівача перед пуском вентилятора;

					БКВ 05.08.003. ДП.ПЗ	Арк.
Ізм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

- захист повітрянагрівача від замерзання по температурі зворотного теплоносія і температурі повітря за нагрівачем.

Електричний нагрівач

- дискретне або аналогове управління секціями ЕВН;
- захист ЕВН від перегріву;
- з'їм залишкового тепла перед виключенням системи.

Рідинний охолоджувач

- захист і керування циркуляційним насосом вузла холодопостачання;
- управління 3-х ходовим клапаном вузла холодопостачання.

Охолоджувач безпосередньої дії

- управління компресорно-конденсаторним блоком;
- забезпечення настроюються інтервалів роботи і очікування компресора [ККБ](#).

Теплоутилізатор

- захист від замерзання перехресного і роторного рекуператора;
- управління приводом обвідної заслінки перехресного рекуператора;
- управління приводом роторного рекуператора;
- захист і керування циркуляційним насосом рідинного теплоутилізатора;
- управління 3-х ходовим клапаном рідинного теплоутилізатора.

Рециркуляція

- ручне та автоматичне керування приводами заслінок рециркуляції.

Датчики та виконавчі механізми

Залежно від конфігурації системи управління, комплект автоматики включає в себе певний набір датчиків і виконавчих механізмів. Для комплектації керуючих систем, ми застосовуємо наступне польове обладнання:

- датчики температури «Thermasens»

					БКВ 05.08.003. ДП.ПЗ	Арк.
Ізм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

- реле диференціального тиску і датчики витрати повітря «НК Instruments»
- приводи заслінок «Siemens», «Lufberg»
- приводи 3-х ходових клапанів вузлів тепло / холодопостачання «Lufberg»
- капілярні термостати захисту від замерзання «Ranco» і «Arthermo»

Інвертори приводів вентиляторів

Для забезпечення функцій регулювання витрати повітря застосовуються інвертори «ABB» і «Sentera».

Дистанційне управління

Для можливості оперативного управління повітрооброблюючою установкою передбачено застосування виносних постів дистанційного керування. Стандартний ПДУ дозволяє виконувати включення / вимикання вентиляційної установки, а також забезпечує візуальний контроль режимів «робота» і «аварія». При необхідності оперативного зміни завдання температури, витрати повітря, а також перегляду аварійних повідомлень, можливе підключення виносної панелі управління.

					БКВ 05.08.003. ДП.ПЗ	Арк.
Ізм.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Вихідні дані

Таблиця 4.1 - Вихідні дані

№	Показники	Найменування, кількість
1.	Найменування об'єкту	Проект системи кондиціонування і вентиляції повітря їдальні при санаторії на 340 посадкових місць, м. Одеса
2.	Система охолодження	безпосередня
3.	Холодоагент	R410a
4.	Кількість робочих годин на 1 робітника	2096
5.	Автоматизація	Повна
6.	Витрати масла на 1 компресор, кг	7
7.	Витрати фреона на поповнення системи на 1 кВт холодопродуктивності, кг	1,3
8.	Вартість 1 кВт. електроенергії, грн.	4.5
9.	Вартість 1 кг холодоагенту, грн.	695
10.	Вартість 1 кг масла, грн.	1240

					БКВ 05.08.004. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

4.2 Розрахунок капітальних вкладень

Розраховуємо вартість устаткування по кожному найменуванню. Сумарна вартість обладнання по кожному найменуванню окремо і сумарно за формулою:

$$V_{об} = C_{н} * K_{н} \quad (4.1)$$

де $C_{н}$ – вартість одиниці устаткування, грн.

$K_{н}$ – кількість даного найменування устаткування, шт.

Заносимо розрахунки в таблицю

Таблиця 4.2 - Загальна вартість устаткування

№	Найменування обладнання	Тип, марка	Кількість, шт.	Ціна за 1 аднання, грн.	Сумарна вартість, грн.
1	Припливно-витяжної установка з рекуперацією тепла	AEROSTAR GS-32 RR	1	800000	800000
2	Дахові кондиціонери Daikin	UATYQ90AFC2Y1	2	2,5млн	5 млн
	Разом сумарна вартість основного устаткування	–	–	–	5,8 млн
	Вартість іншого устаткування	–	–	–	580000
	Витрати на монтаж і транспорт	–	–	–	870000
	Загальна вартість	–	–	–	7250000

Загальна вартість капіталовкладень $K_{в}$ в грн. на устаткування розраховується за формулою:

$$K_{в} = C_{бд} + C_{заг}^{об}, \quad (4.2)$$

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

$$K_{в} = 0 + 2657625 = 2657625 \text{ грн}$$

									Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата					

4.3 Розрахунок цехових витрат

4.3.1 Розрахунок виробничої потужності

В стандартних умовах виготовлення холоду $Q_{ст}$ тис кДж, розраховується за формулою:

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

де Q_o – сумарна розрахункова часова холодопродуктивність + теплопродуктивність, кВт;

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

$$Q_{ст} = 180 \cdot 0,5 \cdot 19440 = 1749600 \text{ тис. кДж}$$

4.3.2 Розрахунок витрат на допоміжні матеріали

Витрати на допоміжні матеріали складають витрати на поповнення системи фреоном та мастилом.

Витрати на поповнення системи фреоном, грн. визначаємо за формулою

$$C_{x.a.} = \sum Q_0 \cdot q_a \cdot K_p \cdot Z_{x.a.} \cdot K_{x.a} \quad (4.4)$$

Витрати на поповнення системи мастила, грн. визначаємо за формулою

$$C_{M=m} = n \cdot K_b \cdot R \cdot Z_M \cdot K_M. \quad (4.5)$$

Разом витрати визначаємо за формулою

$$C_p = C_{x.a.} + C_M \quad (4.6)$$

Вартість інших витрат визначаємо за формулою

$$C_i = C_p \cdot 5/100 \quad (4.7)$$

Усього витрат на допоміжні витрати визначаємо за формулою

$$C_{д.м} = C_p + C_i \quad (4.8)$$

					БКВ 05.08.004. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3 Витрати на допоміжні матеріали

Статі витрат	Сума, грн.
1. Сумарна холодопродуктивність, кВт, ΣQ_0	210
2. Середня питома норма витрат фреону, кг/1кВт, q_a	1,3
3. Середній коефіцієнт витрат фреону при ремонтах, K_p	1,05
4. Ціна 1 кг фреону, грн., $Z_{x.a.}$	695
5. Коефіцієнт, який враховує транспортні витрати $K_{x.a.}$	1,15
6. Витрати на поповнення системи фреоном, грн.	229105,013
7. Кількість зарядженого мастила у середньому на 1 компресор, кг m	7
8. Кількість компресорів, шт n	2
9. Коефіцієнт витрат мастила при ремонтах K_b	1,2
10. Кількість заміни мастила у рік K_v	1
11. Середня ціна 1 кг мастила, грн; Z_m	1240
12. Коефіцієнт, який враховує транспортні витрати, грн K_m	1,14
13. Витрати на поповнення мастила, грн.	23748,48
14. Разом:	252853,5
15. Інші витрати (10%)	25285,4
16. Усього:	278138,8

Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата

БКВ 05.08.004. ДП.ПЗ

Арк

4.3.3 Розрахунок витрат на силову електроенергії

Річне споживання електроенергії (у грн) розраховуємо та заносимо в таблицю 4.4

Таблиця 4.4 – Розрахунок споживання силової електроенергії

№	Споживачі електроенергії	Ном.по тужність, кВт	Коеф. використання обладнання	Кількість устаткування	Фонд робочого часу, годин	Загальна потреба електроенергії, кВт.год
		Wh.	Кв.об.	Куст.	Чрік	$W_{заг} = Wh. * Кв.об * Ку$.* Чрік
1	Припливно-витяжної установка з рекуперацією тепла	3,8	0,85	1	5600	18088
2	Дахові кондиціонери Daikin	30	0,85	2	2800	142800
	Усього					160888

Витрати на силову електроенергію в грн, визначаємо за формулою:

$$C_w = W_{заг} \cdot C_e \quad (4.9)$$

де C_e – ціна 1кВт електроенергії, грн.

$$C_w = 160888 * 4,5 = 723996 \text{ грн}$$

4.3.4 Розрахунок чисельності робітників та фонду заробітної платні

Виходячи з умов повної автоматизації устаткування приймаємо 1 робітника 6 розряду з фондом робочого часу за рік - 2096 годин.

Погодинна тарифна ставка кожного розряду розраховується від тарифної ставки 1 розряду.

Тарифна ставка першого розряду розраховується за формулою:

$$T_{cl} = \frac{ЗП}{Г}, \quad (4.10)$$

де: ЗП – мінімальна заробітна плата, встановлена державою, грн.;

Мінімальна зарплата у погодинному вимірі з 01.04.2024 дорівнює 8000 грн.

					БКВ 05.08.004. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

Г – кількість годин роботи у місяць.

$$T_{c1} = 8000/174,7=45,8$$

174,7 годин – середньомісячна кількість робочих годин (2096/12 =174,7)

Норма тривалості робочого часу в годинах при 40-годинному робочому тижні – 2096год.

Тарифна ставка другого та послідуєчих розрядів розраховується за формулою:

$$T_{c6} = T_{c1} \cdot TK_6, \quad (4.11)$$

де ТК – тарифний коефіцієнт відповідно для кожного тарифу.

Розрахунок тарифної ставки шостого розряду:

$$T_{c(6p)} = 45,8 \cdot 1,8 = 82,44 \text{ грн.}$$

Тарифний фонд заробітної плати виробничого персоналу розраховується за формулою:

$$T_{\phi} = T_c \cdot E_{\phi} \cdot K, \quad (4.12)$$

де T_c – середня годинна тарифна ставка, грн.;

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

K – кількість працівників компресорного цеху.

$$T_{\phi} = 82,44 \cdot 2096 \cdot 1 = 172794,2 \text{ грн.}$$

Основний фонд заробітної плати розраховуються за формулою:

$$O_{\phi} = T_{\phi} + \sum D \quad (4.13)$$

де T_{ϕ} – тарифний фонд зарплати, грн.

$$O_{\phi} = 172794,2 + 43198,55 = 215992,8 \text{ грн}$$

H – сума доплат за умови праці та нічний час, грн. (25% від тарифного фонду заробітної плати):

$$\sum D = T_{\phi} \cdot \frac{25}{100} \quad (4.14)$$

					БКВ 05.08.004. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

$$H = 172794,2 * 0,25 = 43198,55 \text{ грн.}$$

Додатковий фонд заробітної плати розраховується за формулою:

$$D = \frac{T_{\phi} \cdot d}{100} \quad (4.15)$$

де d – відсоток додаткового фонду (25%)

$$D = 215992,8 * 0,25 = 53998,2 \text{ грн.}$$

Річний фонд розраховується за формулою:

$$P_{\phi} = O_{\phi} + D_{\phi} \quad (4.16)$$

$$P_{\phi} = 215992,8 + 21599,2 = 269991 \text{ грн}$$

Відчислення від річного фонду заробітної плати виконується за формулою:

$$B_c = \frac{P_{\phi} \cdot p}{100} \quad (4.17)$$

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

$$B_c = 269991 * 0,22 = 59398,02 \text{ грн}$$

Розрахунки заносимо до таблиці 5.5

					БКВ 05.08.004. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 4.5 – Розрахунок фонду оплати праці

Назва показника	Розрахунок
T_c – середня годинна тарифна ставка, грн	82,44
ЕФ – ефективний фонд робочого часу, годин.	2096
К – кількість працівників компресорного цеху	1
T_ϕ - тарифний фонд заробітної плати виробничого персоналу	345588,4
Д - сума доплат за умови праці та нічний час, грн. (25% від тарифного фонду заробітної плати).	86397,1
O_ϕ - основний фонд заробітної плати	215992,8
D_ϕ - додатковий фонд заробітної плати	53998,2
P_ϕ - річний фонд	269991
Вс - відрахування від річного фонду заробітної плати	59398,02

					БКВ 05.08.004. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

4.4 Розрахунок собівартості одиниці холоду

Для розрахунку собівартості одиниці холоду необхідно розраховуємо калькуляцію цехової собівартості 1000 кДж холоду.

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

$$C_{ст.заг.1000кДж} = \frac{C_{ст}}{Q_{ст}} \quad (4.18)$$

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

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

$$C_{ст} = 2110522,02/1749600 = 1,2 \text{ грн}$$

Усі розрахунки заносяться у таблицю.

Таблиця 4.6 Розрахунок собівартості одиниці холоду

№	Статті витрат	Сума витрат, грн.	
		На річний виробіток холоду	На одиницю.
1	Допоміжні матеріали	278138,8	
2	Зарплата персоналу	269991	
3	Відрахування від зарплати	59398,02	
4	Витрати на електроенергію	723996	
5	Цехові витрати (20% від з/п)	53998,2	
6	Амортизація обладнання(10%)	725000	
7	Разом цехова собівартість ($C_{ст}$)	2110522,02	1,2

4.5. Техніко-економічні показники проекту

Показники проекту заносяться в таблицю.

Таблиця 4.7 - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Кількість
1.	Найменування об'єкту	Проект системи кондиціонування і вентиляції повітря їдальні при санаторії на 340 посадкових місць, м. Одеса
2.	Система охолодження	безпосередня
3.	Холодильний агент	R410a
4.	Ступінь автоматизації	повна
5.	Сума капіталовкладень, грн	7250000
6.	Цехова собівартість, грн.	2110522,02
7.	Собівартість одиниці холоду, грн..	1,2
8.	Чисельність виробничого персоналу,	1

Виходячи з техніко-економічних розрахунків підтверджуємо, що розробка системи вентиляції і кондиціонування повітря їдальні при санаторії на 340 посадкових місць, м. Одеса є доцільною і економічно вигідною, так як вартість одиниці холоду (1,2 грн) є конкурентоспроможною у порівнянні з середньогалузевою.

					БКВ 05.08.004. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ

Вступ

На підприємстві безпека праці може бути на належному рівні тільки тоді, коли всебічно відповідає вимогам трудового законодавства, державним стандартам України, норм і правил, розроблених для збереження здоров'я працюючих. Важливе місце при цьому належить виконанню організаційних вимог з охорони праці, а також трудовій та виробничій дисципліні працюючих.

Умови праці впливають на здоров'я, працездатність і всебічний розвиток особи трудящого, який здійснює трудову діяльність при дії комплексу умов, як матеріально-технічних, так і природних

Охорона здоров'я працівників, забезпечення безпечних умов праці, ліквідація професійних захворювань і виробничого травматизму складають одну з головних турбот нашої держави.

В даному розділі дипломного проекту розглядається питання розробки системи кондиціонування і вентиляції повітря їдальні бази відпочинку на 340 посадочних місць.

					БКВ 05.08.005. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих чинників, що впливають на працівника

Для здоров'я людини питання безпеки систем кондиціонування повітря можна розділити на дві групи:

- перша – безпека кондиціонерів, пов'язана із їх конструкційними та функціональними особливостями (розподіл повітряного потоку; витік холодоагенту; шум; ступінь очищення повітря; утворення та відведення конденсату; розповсюдження патогенних мікроорганізмів через центральні системи кондиціонування);
- друга – безпека, пов'язана із людським чинником, тобто із тим наскільки правильно людина експлуатує дану установку (правильне використання режимів роботи, професійний монтаж і обслуговування, вчасне очищення фільтрів і т.д.).

					БКВ 05.08.005. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

5.2 Розробка заходів з охорони праці

Неможливо уявити життя великого підприємства, будинки відпочинку, санаторію без їдальні. Для того, щоб відвідувачі отримували повноцінну користь і задоволення від відвідування їдальні, необхідно, щоб було і легко дихалося свіжим чистим повітрям без запахів підготовленої їжі. Тому не обійтися без професійно спроектованої і змонтованої системи вентиляції.

Їдальня, як підприємство громадського харчування, передбачає великий потік відвідувачів. Має у своїй структурі зал для відвідувачів, кухню (гарячий цех, цех з приготування холодних страв, комори для зберігання продуктів, мийна), адміністративні приміщення, санвузли.

Для нормальної роботи закладу громадського харчування необхідно забезпечувати обстановку, комфортну і для відвідувачів, і для співробітників. А це неможливо без ефективно працюючої вентиляційної системи. Необхідними умовами цього комфорту є свіже повітря, підтримання в приміщенні нормальної температури і вологості, видалення різких запахів. Для цього вентиляція повинна бути спроектована у відповідності з діючими санітарними нормами.

Таким чином, вентиляція в закладі громадського харчування вирішує одночасно кілька завдань:

- Відводить надлишки тепла;
- Видаляє різкі запахи, не дає їм потрапляти в зал для відвідувачів;
- Допомагає підтримувати комфортну температуру в будь-який час, забезпечує надходження в усі приміщення свіжого повітря.

					БКВ 05.08.005. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

5.3 Характеристики і безпека вентиляційної системи

Найпродуктивніше розробляти вентиляцію для закладу громадського харчування в комплексі з іншими інженерними системами, зокрема, з кондиціонуванням та опаленням. Це дозволяє найбільш ефективно створювати в приміщеннях потрібний мікроклімат.



У їдальнях застосовують припливно - витяжні системи вентиляції. У залах для відвідувачів, в цехах приготування їжі, приміщеннях адміністрації, санвузлах монтують загальну припливну вентиляцію. У гарячому цеху, біля всіх нагрівальних приладів (плити, жарочні шафи, котли, духові та печі, пароварки, електроварки і т.д.) монтують місцеву витяжну систему для усунення таких наслідків як зайве тепло, розігріті випаровування від жиру, димової газ. Обов'язково необхідно встановлювати жироуловлювачі і фільтруючі елементи. Вони запобігатимуть повітроводи та вентилятори від забруднень нальотами масла і сажі, і допоможуть продовжити термін служби вентилятора.

Також для забезпечення протипожежної безпеки в гарячому цеху, повітроводи ізолюють теплостійкими і вогнестійкими матеріалами.

Щоб система вентиляції працювала тривалий час з максимальною ефективністю, її необхідно періодично очищати. Для цього в процесі проектування і монтажу передбачають і встановлюють оглядові люки, дренажні з'єднання, жировідловлювачі, русти.

					БКВ 05.08.005. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

Правила безпечної експлуатації системи кондиціонування :

- Стежити, щоб штучно створювана температура не була занадто низькою ;
- Розташовувати патрубки холодного повітря спрямованими вгору, а не на присутніх в приміщенні;
- не забувати про періодичний загальний контроль установки спеціалістом.

					БКВ 05.08.005. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

5.5 Безпека використання холодоагенту

Вимоги до холодильних агентів пред'являються наступні – холодильні агенти повинні бути нешкідливими для організму людини, не повинні викликати корозії металу в машині і трубопроводах, не бути горючими і вибухонебезпечними..

Фреон, який використовується як холодоагент, є основною робочою речовиною. Робочою речовиною для створення охолодження повітря вибрано фреон R410a. Озонабезпечний фреон R-410a - кращий вибір для безпеки навколишнього середовища і людського здоров'я. Використовується в якості холодоагенту найчастіше в сучасних кондиціонерах.. Жодний із його компонентів не містить хлору, тому він безпечний для озонового шару (озоноруйнівний потенціал дорівнює нулю). Холодоагент R-410A не пожежонебезпечний і не токсичний.

Використання фреону в якості холодоагенту вимагає дотримання заходів безпеки. По-перше, його використання можливе тільки в добре вентильованих приміщеннях. По-друге, будь-які поглиблення в підлозі, де може накопичуватися холодоагент, необхідно відразу ж ізолювати.

					БКВ 05.08.005. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

5.6 Пожежна безпека

Експлуатація змонтованих вентиляційних систем має бути гарантом реалізації цими системами функцій захисту від виникнення або поширення вогню. Але у деяких випадках вентиляційне обладнання може навіть сприяти більш динамічному зростанню і поширенню небезпечних факторів пожежі. Швидке поширення полум'я, диму та токсичних продуктів горіння і термічного розкладання, розвиток супутніх проявів небезпечних факторів (винос високої напруги на струмопровідні частини вентиляційних систем) часто є наслідком саме неправильної роботи вентиляції.

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

Будівлі, приміщення, технологічні установки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння.

Первинні засоби пожежогасіння призначені для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку силами персоналу підприємства до прибуття штатних підрозділів пожежної охорони, а також ліквідації невеликих осередків пожеж. Вони є у всіх виробничих приміщеннях і передаються під охоронну відповідальність безпосередньо керівникам цих об'єктів або іншим посадовим особам з числа інженерно-технічних працівників.

До первинних засобів гасіння пожежі належать вогнегасники, як ручні так і пересувні, бочки з водою, відра, сокири, багри, лопати, ящики з піском, азбестові полотна, повстяні мати, шерстяні ковдри, ломи, пилки тощо.

Вогнегасники слід встановлювати у легкодоступних та помітних місцях (коридорах, біля входів або виходів з приміщень тощо), а також у пожежонебезпечних місцях, де найбільш вірогідна поява осередків пожежі. При цьому необхідно

					БКВ 05.08.005. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

забезпечити їх захист від попадання прямих сонячних променів і безпосередньої (без загороджувальних щитків) дії опалювальних та нагрівальних приладів.

Пожежні щити (стенди), інвентар, інструмент, вогнегасники в місцях установлення не повинні створювати перешкоди під час евакуації. Відповідальність за своєчасне і повне оснащення об'єктів вогнегасниками та іншими засобами пожежогасіння, забезпечення їх технічного обслуговування, навчання працівників правил користування вогнегасниками несуть власники цих об'єктів (або орендарі згідно з договором оренди).

					БКВ 05.08.005. ДП.ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

Ім'я користувача:
Катерина Григоріївна Краснокутська

ID перевірки:
1016390454

Дата перевірки:
27.06.2024 09:07:42 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
27.06.2024 09:11:37 EEST

ID користувача:
100011688

Назва документа: 2БКВ-05 ДЕМБИЦКИЙ

Кількість сторінок: 30 Кількість слів: 3564 Кількість символів: 22606 Розмір файлу: 840.25 KB ID файлу: 1016203424

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

20.7%

Схожість

Найбільша схожість: 8.36% з Інтернет-джерелом (<https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4b5978f1-f3c8>).

20.7% Джерела з Інтернету 224

Сторінка 32

Не знайдено джерел з бібліотеки

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%

Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 153

Підозріле форматування 6 сторінок

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

В І Д Г У К

керівника про дипломний проект (роботу) студента
Дембицького Андрія Сергійовича

Спеціальність № 142 «Енергетичне машинобудування»

Освітня програма «Монтаж та обслуговування систем кондиціонування і вентиляції повітря»

Тема: Проект системи кондиціонування і вентиляції повітря їдальні при санаторії на 340 посадкових місць, м. Одеса

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

а) Об'єм та якість виконаної роботи (графічного матеріалу та розрахунково-пояснювальної записки)

Дипломний проект Дембицького Андрія Сергійовича виконано згідно завданню і складається з пояснювальної записки на сторінках і графічного матеріалу на аркушах, формату А-1. Дипломний проект відповідає вимогам ЄСКД і ДСТУ

б) Самостійність роботи над проектом (роботою)

Дипломник Дембицький Андрій Сергійович над дипломним проектом працював самостійно, графік виконання окремих розділів пояснювальної записки і графічних аркушів не порушував.

в) Теоретична підготовка дипломника

Теоретична підготовка Дембицького Андрія Сергійовича – добра. При навчанні за освітньою програмою «Монтаж та обслуговування систем кондиціонування і вентиляції повітря» показав програмні результати навчання на достатньому рівні, зацікавленість проявляв до дисциплін професіонального циклу.

г) Вміння вирішувати виробничі та конструкторські питання на базі останніх досягнень науки і техніки, передових методів виробництва

Дембицький Андрій Сергійович в період роботи над дипломним проектом показав, що зможе вирішувати конструкторські і виробничі питання на базі сучасних досягнень науки і техніки в галузі енергетичного машинобудування.

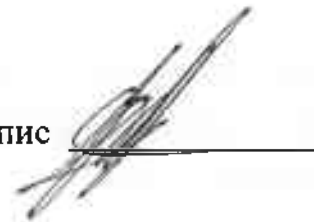
Оцінка розрахункової частини	4 (добре)
Оцінка графічної частини	4 (добре)
Загальна оцінка	4 (добре)

Прізвище, ім'я, по батькові керівника Петушенко Сергій Миколайович

Місце роботи і посада керівника проекту ВСП «ОТФК ОНТУ», к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач спецдисциплін

«14» червня 2024 р.

Підпис



г) Перелік позитивних якостей дипломного проекту (роботи)

1. Висока якість виконання графічної частини за допомогою програми AutoCad.
2. Підібрано сучасне обладнання.

д) Основні недоліки дипломного проекту (роботи)

1. Можливо треба було б розписати переваги та недоліки припливно-витяжної вентиляції.

Оцінка розрахункової частини 4 (добре)

Оцінка графічної частини 4 (добре)

Загальна оцінка 4 (добре)

Прізвище, ім'я, по батькові:

- *Козаринський Сергій
Вікторович*

Місце роботи і посада рецензента:

директор ТОВ "Група Калек"

«25» червня 2024 р.

[Handwritten signature]

Підпис

**ДОЗВІЛ
НА РОЗМІЩЕННЯ
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
В ЕЛЕКТРОННОМУ РЕПОЗИТАРІЇ ВСП «ОТФК ОНТУ»**

Ми, що нижче підписалися,

Дембицький Андрій Сергійович,
здобувач освіти гр. 2БКВ-05, та

Петушенко Сергій Миколайович,
керівник дипломного проекту,

не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до дипломного проекту фахового молодшого бакалавра на тему:

«Проект системи кондиціонування і вентиляції повітря їдальні при санаторії на 340 посадкових місць, м. Одеса» (автор роботи – . ., керівник роботи – Петушенко С.М.)

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2024 році, у повному обсязі в електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через мережу Інтернет.

Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів випускної кваліфікаційної роботи і даємо згоду на обробку персональних даних.

Виконавець  / . . /

Керівник  / . . /

«10» червня 2024 р.