

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 - 06

Дипломний проект

студента денного відділення
КВ 06. 009. 000 ДП

Серова Євгенія
Максимовича

м. Одеса - 2023 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 - 06

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
КВ 06. 009. 000 ДП

До дипломного проекту на тему:

Розробка системи вентиляції і кондиціонування повітря
розважального комплексу на 130 відвідувачів, м. Житомир.

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

Дипломник _____ (Серов Є.М.)

Керівник проекту _____ (Петушенко С.М.)

Консультанти:

з економічної частини _____ (Кухарук А.А.)

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
«20» лютого 2023 р.
Дата закінчення проекту
«01» липня 2023 р.

Затверджую
Заступник директора з НВР
_____ Беркань Іг.В.
“ 20 ” лютого 2023 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Прізвище, ім'я та по батькові: Серов Євгеній Максимович
Галузь знань № 14 «Електрична інженерія»
Спеціальність № 142 «Енергетичне машинобудування»
Освітня програма «Монтаж та обслуговування системи кондиціонування і вентиляції повітря»

Тема дипломного проекту: Розробка системи вентиляції і кондиціонування повітря
розважального комплексу на 130 відвідувачів, м. Житомир.

Стверджена наказом по коледжу від « 17 » 10 2022 р. № 235-А2- ОД
Вихідні дані для проекту: _____

Зміст та послідовність виконання дипломного проекту

Вступ

1. Загальна частина

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

2. Технологічна частина

- 2.1 Характеристика комфортного стану повітря об'єкту завдання

3. Розрахунково-конструкторська частина

- 3.1 Розрахункові дані проекту
- 3.2 Розрахунок теплоприпливів об'єкту завдання
- 3.3 Розрахунок вологовиділень об'єкту завдання
- 3.4 Зведена таблиця тепло і вологоприпливів об'єкту завдання
- 3.5 Визначення витрати повітря припливної установки
- 3.6 Побудова в d,h- діаграмі процесів обробки повітря
- 3.7 Розрахунок і вибір обладнання припливної установки
- 3.8 Розрахунок основного холодильного обладнання

4. Організаційна частина

- 4.1 Монтаж, ремонт, обслуговування системи кондиціонування і вентиляції повітря
- 4.2 Автоматизація системи кондиціонування і вентиляції повітря

5. Економічна частина

6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

7. Використана література

Графічна частина

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

Графічний Аркуш 2. Схема автоматизації системи кондиціонування і вентиляції повітря

Графічний Аркуш 3. Технічне креслення обладнання

Графік виконання проекту

Зміст	Термін виконання
1. Загальна частина	22 ÷ 23.05.2023
2. Технологічна частина	24 ÷ 25.05.2023
3. Розрахунково-конструкторська частина	26 ÷ 05.06.2023
4. Організаційна частина	06.06.2023
5. Аркуш 1, 2	07 ÷ 09.06.2023
6. Економічна частина	10 ÷ 12.06.2023
7. Аркуш 3	13.06.2023
8. Охорона праці	14.06.2023
Попередній захист	15.06.2023
Захист дипломного проекту	22 ÷ 30.06.2023

Завдання розглянуто та затверджено на засіданні циклової комісії спецдисциплін холодильного циклу

Протокол № 2 від “ 13” вересня 2022 р.

Голова комісії _____ (Беркань Ір.В.)

Попередній захист проведено, зауваження враховано

Керівник проекту _____ (Петушенко С.М.)

ЗМІСТ

Вступ

1. Загальна частина

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

2. Технологічна частина

- 2.1 Характеристика комфортного стану повітря об'єкту завдання

3. Розрахунково-конструкторська частина

- 3.1 Розрахункові дані проєкту
- 3.2 Розрахунок теплоприпливів об'єкту завдання
- 3.3 Розрахунок вологовиділень об'єкту завдання
- 3.4 Зведена таблиця тепло і вологоприпливів об'єкту завдання
- 3.5 Визначення витрати повітря припливної установки
- 3.6 Побудова в d,h- діаграмі процесів обробки повітря
- 3.7 Розрахунок і вибір обладнання припливної установки
- 3.8 Розрахунок основного холодильного обладнання

4. Організаційна частина

- 4.1 Монтаж, ремонт, обслуговування системи кондиціонування і вентиляції повітря
- 4.2 Автоматизація системи кондиціонування і вентиляції повітря

5. Економічна частина

6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

7. Використана література

					КВ 06. 009. 004. ДП ПЗ			
Зм	А	№ докум.	Підп	Дат				
Розроб	Серов				Розробка системи вентиляції і кондиціонування повітря розважального комплексу на 130 відвідувачів, м. Житомир.	Літ.	Арку	Аркушів
Переві	Петушенко							
Н.конт	Волянська С				ОТФК ОНТУ КВ - 06			
Затв.	Беркань Ір.В							

Вступ

Наразі дитячі розважальні центри стали невід'ємною частиною торгово-розважальних центрів, кафе, ресторанів, супермаркетів та аеропортів.

Дитячий розважальний центр став відмінним вирішенням питання активного та корисного часу проведення дітей, а також є незамінним помічником батьків.

Розважальний центр є яскравим і барвисто оформленим приміщенням, в якому поєднуються ігровий комплекс для активного проведення часу та пристосування для розвиваючих ігор.

Ігровий комплекс сконструйований з м'яким ігровим лабіринтом, гіркою, басейном із різнобарвними пластиковими кульками, батутом, сходами, смугами перешкод та іншим ігровим інвентарем.

Таке проведення часу має не тільки розважальний характер, а й розвиваючий:

Діти зміцнюють свою фізичну форму;

Розвивають фантазію, спритність, логічне мислення;

Поліпшують координацію рухів;

Спілкуються з однолітками та заводять нових друзів;

Таким чином, наявність дитячого розважального центру вирішує проблему батьків, як організувати дітям дозвілля розумно та максимально весело. Коли батьки займаються своїми справами, діти розважаються в безпеці.

Все обладнання у дитячому розважальному центрі має бути абсолютно безпечним. Ігрові елементи зазвичай виготовлені з якісних матеріалів. При їх розробці приділяється особлива увага безпеці та надійній експлуатації.

Сітка запобігає падінню, а м'яке покриття у вигляді матів захищає від ударів. Всі тверді частини ігрового обладнання обмотані м'яким покриттям, а елементи кріплення захищені чохлами. Всі проходи та тунелі продумані так, щоб діти могли легко пролазити.

					КВ 06.009.000. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Організація дитячого центру дає можливість передбачити наявність ігрових елементів для дітей різного віку.

Діти старше 3-х років можуть грати на вищих поверхах лабіринту, тим часом малюки можуть проводити час у басейні з різнокольоровими кульками, грати в будиночку чи займатися дитячим столиком. Секрет успішного дитячого розважального центру це різноманітність можливостей пограти для дітей різного віку та з різними інтересами.

У дитячому ігровому центрі завжди панує атмосфера радості та веселощів. Вони стають яскравими, барвистими, затишними, світлими та теплими завдяки усмішці та дзвінкому сміху дітей.

					КВ 06. 009. 000. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 1.1 Вихідні дані проєкту

Розробка системи кондиціонування і вентиляції повітря розважального комплексу на 130 відвідувачів, м. Житомир.

Кліматологічні данні для м. Житомир:

температура зовнішнього повітря:

влітку – 24°C

взимку – 1°C

відносна вологість зовнішнього повітря:

влітку – 73 %

взимку – 86 %

Об'єкт розташований у м. Житомир, розрахункова географічна широта 50°15'16" пн. ш.

Температура всередині приміщень будівлі для дітей старше 3 років - +19-20 °C $\varphi = 60 - 30$ %.

Розрахункові параметри внутрішнього повітря

Параметри внутрішнього повітря для проектування кондиціонування розважального комплексу:

$t_{п} = 20$ °C, $\varphi = 60 - 30$ %.

					КВ 06. 009. 001. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

1.2 Техніко-економічне обґрунтування проекту

Об'єктом проектування систем вентиляції та кондиціонування є одноповерховий розважальний комплекс в місті Житомир.

У розважальному комплексі розміщуються ігровий комплекс для дітей (174 м²), зал для батьків (126 м²), барна стійка (20 м²), вбиральні кімнати (40 м²).

Комплекс розрахований на 130 відвідувачів та на 9 працівників.

Будівля має технічні приміщення, в яких розміщене технологічне обладнання. Головний фасад будівлі орієнтований на північ.

В основному приміщенні виділяються такі шкідливості:

- теплонадходження від сонячної радіації;
- теплонадходження від штучного освітлення;
- теплонадходження від людей;
- CO₂.

Головний вхід до будівлі розташовано на фасадній частині. Розважальний центр у плані має прямокутну форму (30 x 12 м), висота до низу будівельної балки 4м. Електропостачання приміщення виконується від існуючої трансформаторної підстанції.

Зовнішні стіни будівлі виконані з керамічної цегли. Товщина зовнішньої стінки складає 380 мм, внутрішні стіни виконані з керамічної цегли товщиною 250 мм, перегородки в санвузлах – 65мм із гіпсокартону.

Зовнішня стіна має 3 шари:

- 1 шар – цегляна кладка завтовшки 380 мм;
- 2 шар – шар теплоізоляції з пінополістиролу 180 мм;
- 1 шар - цементно-піщаний розчин товщиною 20 мм.

					КВ 06. 009. 001. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Покриття охолоджуваних приміщень має 4 шари:

1-5 шарів гідроізолю на бітумній мастиці 12 мм;

2 - Стяжка з бетону по металевій сітці 40 мм

3 Пароізоляція (шар пергаміну) 1мм

4 Плитна теплоізоляція пінопласт полістирольний марки ПСБ-С 180мм

5 Залізобетонна плита 35 мм

Для стійкості будівлі, по периметру та під плитами перекриття розташовані колони двотаврового перерізу.

Основну частину освітлення дає структурне скління головного фасаду.

На головному вході встановлені автоматичні розсувні двері. Покриття підлог виконано в залежності від призначення приміщень. Для кожного приміщення були підібрано відповідні двері, які відповідають нормам пожежної безпеки.

Економічні розрахунки підтверджують економічну ефективність системи вентиляції і кондиціонування повітря для розважального комплексу на 130 відвідувачів низьким рівнем собівартості за одиницю холоду (2 грн. за 1000 кДж) у порівнянні з середньогалузевим рівнем, що вказує на високий рівень конкурентоспроможності на ринку холоду.

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

Отже, проект системи вентиляції і кондиціонування повітря для розважального комплексу на 130 відвідувачів можна вважати доцільним та економічно вигідним.

					КВ 06. 009. 001. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документу	Підпис	Дата		

2. Технологічна частина

2.1 Характеристика комфортного стану повітря об'єкту завдання

У нормальному стані людина приблизно 50% тепла віддає в результаті випромінювання, 25% це конвективний теплообмін і 25% за рахунок випаровування. Якщо теплообмін людини з довкіллям відбувається без напруги системи терморегуляції, він відчувається комфортно.

При підвищенні температури повітря, точніше температури навколишнього середовища, тобто при підвищенні радіаційної температури в приміщенні, тепловіддача, в результаті випромінювання людини в навколишнє середовище, зменшується. У той же час кількість біологічно виробленого тепла на певному проміжку часу залишається без зміни. Для збереження теплового балансу збільшується тепловіддача конвекцією чи випаровуванням. Збільшення тепловіддачі з допомогою конвективного теплообміну чи з допомогою випаровування супроводжується напругою системи терморегуляції. Відчувається дискомфорт.

Аналогічно людина відчуватиме дискомфорт при зниженні температури повітря у приміщенні.

Оптимальні параметри повітря для комфортного перебування у приміщенні.

Температура, вологість та рухливість повітря у приміщенні характеризує процес теплообміну людини з навколишнім середовищем. Якщо у певних межах підвищення температури у приміщенні супроводжується зниженням вологості, то дискомфорт відчувається не суттєво. У цьому випадку зменшення променистого теплового потоку від людини компенсується більш інтенсивним тепловим потоком в результаті випаровування вологи з поверхні шкіри.

					КВ 06. 009. 002. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документу	Підпис	Дата		

Це сприяє збереженню теплового балансу. Поліпшуються також умови комфорту, коли з підвищенням температури збільшується рухливість повітря у приміщенні, оскільки це супроводжується збільшенням конвективного теплообміну людини з навколишнім повітрям.

Таблиця 2.1 Оптимальні параметри повітря у житлових та адміністративно-побутових приміщеннях.

Період року	Температура $t, ^\circ\text{C}$	Відносна вологість $\varphi, \%$	Швидкість руху повітря $v, \text{м/с}$
Теплий	20-22	60-30	0,2
	23-25	60-30	0,3
Холодний та перехідний	20-22	45-30	0,2

При комфортному кондиціонуванні у поєднанні з температурою та вологістю слід підтримувати і задану рухливість повітря в приміщенні (див. табл. 2.1).

Тобто для зручних умов важливо певне поєднання всіх властивостей, тобто. температури, вологості та рухливості повітря. Це поєднання залежить від кліматичного району, де живуть люди, їхнього фізичного стану, характеру роботи, яку вони виконують, виду одягу, наявності в приміщенні нагрітих або холодних поверхонь та інших факторів. Вплив кліматичного району на вибір оптимальної комфортної температури в приміщенні можна проілюструвати на прикладі. У країнах Європи, зокрема у Швейцарії, оптимальною температурою вважають температуру 22 – 24 °С, в Англії 18 – 23 °С, в Україні 20 – 25 °С.

Водночас у країнах Арабського Сходу можлива температура в приміщенні, виміряна за допомогою кульового термометра, може бути в діапазоні 31 – 38 °С. Звідси випливає, що з проектуванні системи кондиціонування повітря, розрахункові параметри повітря всередині приміщення, тобто. температуру, вологість та рухливість повітря слід визначати за нормами тієї країни, для якої проектують систему.

									Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата					

КВ 06. 009. 002. ДП ПЗ

При технологічному кондиціонуванні параметри повітря впливають не тільки на сам процес, але і на продуктивність праці. У діапазоні температур від +24 до +30 °С підвищення температури на 1 °С знижує продуктивність праці порядку на 1%.

					КВ 06. 009. 002. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

3 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

3.1 Розрахункові дані

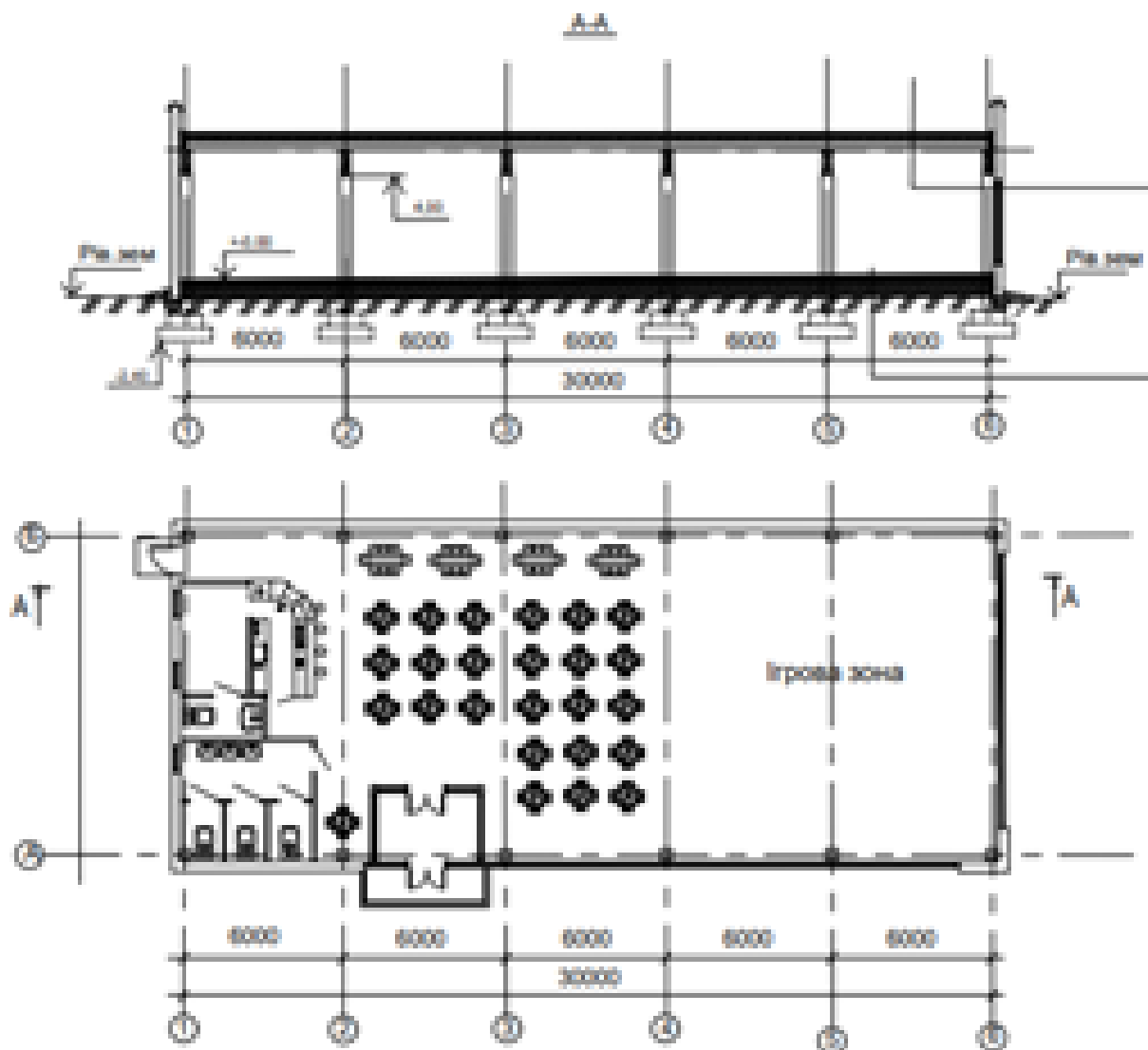


Рис. 3.1 Розважальний комплекс на 130 відвідувачів.

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документу	Підпис	Дата		

Дійсний коефіцієнт теплопередачі за формулою:

$$K_{\partial} = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_{\partial}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{\partial}} \right) + \frac{\delta_{i3}}{\lambda_{i3}}} \quad (3.1)$$

Де λ_{i3}, λ_i - коефіцієнти теплопровідності ізоляційного пару і будівельних матеріалів що складають конструкцію огороження, Вт/(м К);

α_{∂} - коефіцієнт тепловіддачі з зовнішньої або більш теплового боку огороження, Вт/(м² К);

α_{∂} - коефіцієнт тепловіддачі з внутрішньої або більш холодного боку огороження, Вт/(м² К)

Для зовнішньої стіни

$$k_{\partial} = \frac{1}{\left(\frac{1}{23} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.38}{0.82} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{1}{9} \right) + \frac{0.18}{0.032}} = 0.16 \text{ Вт/м}^2\text{К}$$

Для стелі

$$k_{\partial} = \frac{1}{\left(\frac{1}{23} + \frac{0.012}{0.3} + \frac{0.04}{1.86} + \frac{0.035}{2.04} \right) + \frac{0.18}{0.05}} = 0.27 \text{ Вт/м}^2\text{К}$$

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

3.2 Розрахунок теплонадходження для літнього періоду

Теплоприпливи крізь огорожуючі конструкції Q_1 , кВт розраховуємо за формулою:

$$Q_1 = Q_{1T} + Q_{1c} \quad (3.2)$$

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

$$Q_{1T} = k_d F \theta * 10^{-3} = k_d F * (t_z - t_n) * 10^{-3} \quad (3.3)$$

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;

Теплонадходження крізь стіни

$$Q_{1T} = 0,16 \cdot 216 \cdot (24 - 20) \cdot 10^{-3} = 0,138 \text{ кВт}$$

Теплонадходження крізь стелю

$$Q_{1T} = 0,27 \cdot 360 \cdot (24 - 20) \cdot 10^{-3} = 0,389 \text{ кВт}$$

Теплонадходження від сонячної радіації

$$Q_{1c} = Q_{1c}^{\text{мас}} + Q_{1c}^{\text{св}} \quad (3.4)$$

Теплонадходження через масивні огороження

$$Q_{1c}^{\text{мас}} = k_d F \Delta t_c \cdot 10^{-3} \quad (3.5)$$

де Δt_c – надлишкова різниця температур, що характеризує дію сонячної радіації в літню пору, °С

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Теплонадходження крізь стіни:

Стіна західна

$$Q_{1c} = 0,16 \cdot 48 \cdot 10,2 \cdot 10^{-3} = 0,078 \text{ кВт}$$

Стіна східна

$$Q_{1c} = 0,16 \cdot 48 \cdot 8,5 \cdot 10^{-3} = 0,065 \text{ кВт}$$

Теплонадходження через світлові отвори

$$Q_{1c}^{cb} = Q_{ок} F \tau 10^{-3} \quad (3.6)$$

де $Q_{ок}$ – питома теплонадходження від сонячної радіації крізь вікна з одинарним склінням, Вт/м²;

F - площа світлового отвору, м²

τ – коефіцієнт затемнення.

Стіна південна

$$Q_{1c}^{cb} = 300 \cdot 120 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3} = 25,2 \text{ кВт}$$

Теплонадходження з вентиляційним повітрям

$$Q_3 = L_n \cdot \rho_n \cdot (i_3 - i_b), \text{ кВт} \quad (3.7)$$

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:

$$L_n = n L_{тр} \quad (3.8)$$

де n – число людей в приміщенні

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

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документи	Підпис	Дата		

$$L_{\text{н}} = 25 \cdot 139 / 3600 = 0,965 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$Q_3 = 0,965 \cdot 1,29 \cdot (58-30) = 34,856 \text{ кВт}$$

Теплоприпливи від людей

$$Q_{4\text{л}} = q_{\text{л}} n \quad (3.9)$$

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

n - кількість людей, які одночасно перебувають у приміщенні.

$$Q_{4\text{л}} = 0,095 \cdot 139 = 13,205 \text{ кВт}$$

Теплоприпливи від освітлення

$$Q_{\text{осв}} = N_{\text{осв}}, \text{ кВт} \quad (3.10)$$

$$Q_{\text{осв}} = 2,3 \cdot 360 = 0,497 \text{ кВт}$$

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

3.3 Розрахунок вологоприпливів для літнього періоду

Надходження вологи від людей розраховуємо по формулі

$$W = w_{\text{л}} \cdot n, \text{ г/год.} \quad (3.11)$$

де $w_{\text{л}}$ - 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.

$$W_{\text{л}} = 22,2 \cdot 10^{-6} \cdot 139 = 0,0031 \text{ кг/с}$$

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

$$W_{\text{п}} = L_{\text{вз}} \rho (d_{\text{н}} - d_{\text{в}}) 10^{-3} \quad (3.12)$$

де $L_{\text{вз}}$ - об'ємна витрата повітря, м³/с

ρ – щільність повітря, кг/м³

$d_{\text{н}} - d_{\text{в}}$ – вологовміст зовнішнього повітря і повітря в приміщенні, г/кг

$$W_{\text{п}} = 0,965 \cdot 1,29 \cdot (13,5 - 5) \cdot 10^{-3} = 0,011 \text{ кг/с}$$

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

3.4 Визначення продуктивності системи кондиціювання повітря для літнього періоду

Сумарний волого приплив

$$\Sigma W = 0,0031 + 0,011 = 0,0141 \text{ кг/с}$$

Вибір параметрів і кількості повітря поданого в камеру

Якщо в приміщенні з тепловиділеннями ΣQ і вологовидділеннями 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 $\epsilon_{\text{п}}$ по рівнянню

$$\epsilon_{\text{п}} = \frac{\Sigma Q_0}{\Sigma W} = \frac{\Sigma Q_{\text{я}} + \Sigma W i_w}{\Sigma W} = \frac{\Sigma Q_{\text{я}}}{\Sigma W} + i_w \quad (3.13)$$

де ΣQ_0 - сумарний приплив теплоти, кВт

ΣW - сумарний волого приплив, кг/с

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

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

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

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

$$i_w = 2500 + 1,8 \cdot 20 = 2543 \text{ кДж / кг}$$

$$\epsilon_{\text{п}} = \frac{74,428}{0,0141} + 2543 = 7822 \text{ кДж/кг}$$

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

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 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 ε_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 ε_п, визначається допустимою різницею температур Δt_р 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:

$$L = \frac{\Sigma Q_{п}}{\rho (i_{з} - i_{пп})} = \frac{\Sigma Q_{я}}{\rho c \Delta t}, \text{ м}^3 / \text{с} \quad (3.15)$$

де ρ – щільність повітря, кг/м³

c – питома теплоємність повітря, кДж/кг

Δt_р – допустима різниця температур, °С

i_п, i_в – питома ентальпія припливного і внутрішнього повітря, кДж/кг

$$L = \frac{74,428}{1,29 \cdot 1,005 \cdot 14} = 4,1, \text{ м}^3 / \text{с}$$

Зображаємо процес обробки повітря в і - 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 Δ t_п = 2°С і нехтуючи підігрівом повітря у вентиляторі, знаходимо температуру припливного повітря: t_п = t_п - 2 = 20 - 2 = 18 ° С. На перетині ізотерми t = 18°С з лінією процесу в приміщенні лежить точка П, що відповідає параметрам припливного повітря.

										Арк.
Змін.	Арк.	№ документи	Підпис	Дата						

КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ

Розрахунок загальної витрати повітря, розрахунок витрати припливного повітря.

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.

$$G_{н\text{ конд.}} = G_{\text{конд}} \cdot 0,3 \quad (2.4)$$

$$G_{н\text{ конд.}} = 14760 \cdot 0,3 = 4428 \text{ м}^3/\text{год.}$$

На різницю $14760 - 4428 = 10332 \text{ м}^3/\text{год.}$ підбираємо додаткову систему припливно-витяжної установки з рекуперацією тепла VTS VS-100-R-RHC

Таблиця Технічна характеристика припливно-витяжної установки з рекуперацією тепла VTS VS-100-R-RHC

Вбудований нагрівач	електричний догрів
Глибина, мм	1660
Діапазон температур повітря	від -30°C до +50°C
Країна виробник	Польща
Максимальна витрата повітря, м3/год	10700
Матеріал корпусу	Оцинкована сталь
Монтаж	підлоговий
Параметри електроживлення, Ф/В/Гц	3/380/50
Рекуператор	роторний
Тип охолоджувача	Фреоновий
Ширина, мм	4416

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		



Рис. 3.3 Припливно-витяжної установка з рекуперацією тепла
ВЕНТС VTS VS-100-R-RHC

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Принцип роботи системи кондиціонування повітря

Руфтопи (Roof-top) - це не що інше, як даховий кондиціонер, що за конструкцією і принципом дії нагадує холодильну камеру. Вже за визначенням зрозуміло, що руфтопи призначені для встановлення на дахах будівель, незалежно від їх типу, і можуть виконувати функції вентиляції та кондиціонера в будинках, що мають велику площу, головне, щоб вони всі розташовувалися під одним дахом.

Основне призначення руфтопів – це вентиляція, охолодження та нагрівання повітря, що надходить у приміщення ззовні. Додатковою функцією є можливість підвищення якісних характеристик повітря за допомогою систем фільтрації, які забезпечують повноцінне очищення повітря, що надходить з вулиці.

Принцип роботи руфтопу.

Руфтоп, по суті, є різновидом звичайного кондиціонера, а тому його конструкцію входять компресор, система вентиляторів, конденсатор і випарник. Для того щоб забезпечити повноцінне додаткове вентиляювання та обігрів приміщення, його ще на виробництві можуть додатково оснастити електричним калорифером, як робоче середовище у якому використовується вода, а також змішувачами – камерами, призначеними для забезпечення рециркуляції повітря. Працює такий пристрій так: через повітрязабірну решітку прямує повітря з вулиці, в той же час з приміщення в змішувальну камеру передається рециркуляційна повітряна маса, в результаті вони перемішуються один з одним.

Далі регулюється співвідношення відпрацьованих та свіжих повітряних мас за допомогою зміни положення заслінок. На виході отримана суміш пропускається через спеціальні фільтри, після чого подається на теплообмінник - на випарник чи конденсатор.

У зимовий період для того, щоб обігріти повітря, додатково використовується секція нагріву в залежності від конструкції приладу. Крізь розподільну систему повітроводів оброблене таким чином повітря

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

доставляється в приміщення, а додатково встановлений вентилятор за допомогою зовнішнього повітря охолоджує конденсатор до потрібного рівня..

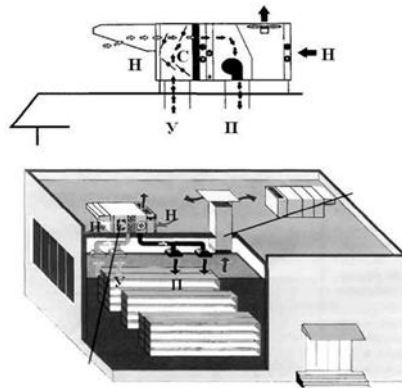


Рис. 3.4 Установка дахового кондиціонера та схема руху повітря.

Вибираємо моноблочний даховий кондиціонер (руфтоп) серії LENNOX Baltic™ 75D



Рис.3.5 Моноблочний даховий кондиціонер серії LENNOX Baltic™ 75D

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3 Технічна характеристика кондиціонера LENNOX Baltic™
75D

		LENNOX Baltic™ 75D
Охолодження	Холодопродуктивність, кВт	75,2
	Споживана потужність, кВт	27,4
Нагрівання	Теплопродуктивність, кВт	76,9
	Споживана потужність, кВт	27,4
Габарити		2260x2873x1225
Вага, кг		852

					КВ 06. 009. 003. ДП ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

3. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Вхідні дані

Таблиця 3.1 - Вхідні дані

№	Показники	Найменування, кількість
1.	Найменування об'єкту	системи вентиляції і кондиціонування повітря для камери розважального комплексу на 130 відвідувачів
2.	Система охолодження	безпосередня
3.	Холодоагент	R-407c
4.	Марка масла	Все 32
5.	Наявність градирні	–
6.	Кількість робочих годин на 1 робітника за рік	440
7.	Ступінь автоматизації	повна
8.	Кількість змін праці	–
9.	Витрати мастила на 1 компресор, кг	1.2
10.	Витрати фреону на поповнення системи на 1 кВт холодопродуктивності, кг	0.5
11.	Ціна 1 кВт. електроенергії, грн.(виробнича)	4,30
12.	Ціна 1 кг холодоагенту, грн.	375,0

Таблиця 3.2 – Технічна характеристика обладнання

№	Перелік обладнання	Марка	Кількість, шт.	Сумарна холодопродуктивність, кВт	t ₀ °С	Номінальна потужність електродвигуна, кВт	Ціна одиниці, грн.
1	Моноблочний даховий кондиціонер	LENNOX Baltic™ 75D	1	75,2		27,4	657110
2	Припливно-втяжної установка з рекуперацією тепла	ВЕНТС VTS VS-100-R-RHC	1	–	–	–	21200

3.2 Розрахунок капітальних вкладень

Сумарна вартість обладнання по кожному найменуванню розраховується за формулою:

$$C_M = C_H \cdot K_H, \quad (3.1)$$

де C_H – ціна одиниці обладнання, грн.

K_H – кількість даного найменування обладнання, шт.

$$C_M = 657110 \cdot 1 + 21200 \cdot 1 = 678310 \text{ грн.}$$

Розрахунки заносимо в таблицю.

Таблиця 3.3 - Загальна вартість обладнання

№	Найменування обладнання	Тип, марка	Кількість, шт.	Ціна за 1 обладнання, грн.	Сумарна вартість, грн.
1	Моноблочний даховий кондиціонер	LENNOX Baltic™ 75D	1	657110	657110
2	Припливно-втяжної установка з рекуперацією тепла	ВЕНТС VTS VS-100-R-RHC	1	21200	21200
3	Разом сумарна вартість основного обладнання				678310
4	Вартість іншого обладнання (10%)				67831
5	Витрати на монтаж і транспорт (15%)				101747
6	Загальна вартість				847888

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

$$K_B = C_{\text{бд}} + C_{\text{заг}}^{\text{об}}, \quad (3.2)$$

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

$$K_B = 0 + 847888 = 847888$$

					КВ 06. 009. 005. ДП ПЗ	Акр.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

3.3 Розрахунок цехових витрат

3.3.1 Розрахунок кількості виготовленого холоду (виробнича потужність)

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

$$Q_{ст} = \sum(Q_0 \cdot K_3 \cdot 19440), \quad (3.3)$$

де Q_0 – сумарна розрахункова часова холодопродуктивність, кВт;

K_3 – середньозважений коефіцієнт переводу праці компресора з робочих умов у стандартні при різних температурах кипіння холодоагенту.

$$Q_{ст} = 75,2 \cdot 0,5 \cdot 19440 = 730944 \text{ тис. кДж}$$

3.3.2 Розрахунок витрат на допоміжні матеріали

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

Розрахунки проводяться у таблиці 3.4

Таблиця 3.4 – Розрахунок витрат на допоміжні матеріали

Статі витрат	Умовні значення та розрахунок	Сума, грн.
1.Сумарна холодопродуктивність, кВт	$\sum Q_0$	75,2
2.Середня питома норма расходу фреону, кг/1кВт	q_a	0,5
3.Середній коефіцієнт втрат фреону при ремонтах	K_p	1,05
4. Ціна 1 кг фреону, грн.	$Z_{x.a.}$	375,0
5.Коефіцієнт, який враховує транспортні витрати	$K_{x.a.}$	1,15
6.Витрати на поповнення системи фреоном, грн.	$C_{x.a.} = \sum Q_0 \cdot q_a \cdot K_p \cdot Z_{x.a.} \cdot K_{x.a.}$	17026
7.Кількість зарядженого мастила у середньому на 1 компресор, кг	m	1
8.Кількість компресорів, шт;	n	1
9.Коефіцієнт втрат мастила при ремонтах	K_b	1,2
10.Кількість разів змін масла за рік	R	–

Продовження таблиці 3.4

11.Середня ціна 1 кг мастила, грн;	Z_M	380,0
12.Коефіцієнт, який враховує транспортні витрати, грн	K_M	1,14
13. Витрати на поповнення мастила, грн.	$C_{M=m \cdot n \cdot K_B \cdot R \cdot Z_M \cdot K_M}$	520
14.Разом:	$C_p = C_{x.a} + C_M$	17546
15.Інші витрати (5%)	$C_i = C_p \cdot 5/100$	877,3
16.Усього:	$C_{д.м} = C_p + C_i$	18423,3

3.3.3 Розрахунок витрат на силову електроенергії

Річне споживання електроенергії (у грн) розраховується у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Розрахунок споживання силової електроенергії

№	Споживачі електроенергії	Тип, марка обладнання	Ном.п отужність, кВт	Коеф. викори стання обладнання	Кількість устаткування	Фонд робочого часу, годин	Загальна потреба електроенергії, кВт.год	Витрати на силову електроенергію в грн
	Вихідні дані табл. 3.2		Wh.	Кв.об.	Куст.	Чрік	$W_{заг} = Wh \cdot K_B \cdot об \cdot K_y \cdot Чрік$	$C_w = W_{заг} \cdot Ц_e$
1	Моноблочний даховий кондиціонер	LENNO X Baltic™ 75D	27,4	0,85	1	5400	125766	540794
	Всього							540794

Витрати на силову електроенергію в грн, розраховується по формуле:

$$C_w = W_{заг} \cdot Ц_e \quad (3.4)$$

де $Ц_e$ – ціна 1кВт електроенергії, грн.

3.3.4 Розрахунок чисельності виробничого персоналу компресорного цеху

З урахуванням повної автоматизації обладнання приймаємо 1 працівника 6 розряду для обслуговування холодильної установки з річним фондом робочого часу - 440 годин.

					КВ 06. 009. 005. ДП ПЗ	Акр.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

3.3.5 Розрахунок річного фонду заробітної платні виробничого персоналу компресорного цеху

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

Тарифна ставка першого розряду розраховується за формулою:

$$T_{c1} = \frac{ЗП}{Г}, \quad (3.5)$$

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

Г – кількість годин роботи у місяць.

$$T_{c1} = \frac{6700}{164} = 40,85 \text{ грн.}$$

Мінімальна зарплата у погодинному вимірі з 01.01.2022 дорівнює 6700 грн.
6500 грн – мінімальна місячна заробітна плата, грн.

164.58 годин – середньомісячна кількість робочих годин ($1987/12 = 164$)

Норма тривалості робочого часу в годинах при 40-годинному робочому тижні – 1987 год.

Тарифна ставка другого та послідуєчих розрядів розраховується за формулою:

$$T_{c6} = T_{c1} \cdot TK_6, \quad (3.6)$$

де ТК – тарифний коефіцієнт відповідно для кожного тарифу.

Розрахунок тарифної ставки 6 розряду:

$$T_{c(6p)} = 40,85 \cdot 1,8 = 73,53 \text{ грн.}$$

Тарифний фонд заробітної плати виробничого персоналу розраховується за формулою:

$$T_{\phi} = T_c \cdot E_{\phi} \cdot K, \quad (3.7)$$

де T_c – середня годинна тарифна ставка, грн.;

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

К – кількість працівників компресорного цеху.

Основний фонд заробітної плати розраховуються за формулою:

$$O_{\phi} = T_{\phi} + \sum Д \quad (3.8)$$

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

					КВ 06. 009. 005. ДП ПЗ	Акр.
						59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$\sum D = T_{\phi} \cdot \frac{25}{100} \quad (3.9)$$

Додатковий фонд заробітної плати розраховується за формулою:

$$D = \frac{T_{\phi} \cdot d}{100} \quad (3.10)$$

де d – відсоток додаткового фонду (10%);

Річний фонд розраховується за формулою:

$$P_{\phi} = O_{\phi} + D_{\phi} \quad (3.11)$$

Відчислення від річного фонду заробітної плати виконується за формулою:

$$B_c = \frac{P_{\phi} \cdot p}{100} \quad (3.12)$$

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

Розрахунки заносяться у таблицю 3.6.

Таблиця 4.6 – Розрахунок фонду оплати праці

Назва показника	Формула	Розрахунок
T_c – середня годинна тарифна ставка, грн	T_c	73,53
E_{ϕ} – ефективний фонд робочого часу, годин.	E_{ϕ}	440
K – кількість працівників компресорного цеху	K	1
T_{ϕ} - тарифний фонд заробітної плати виробничого персоналу	$T_{\phi} = T_c \cdot E_{\phi} \cdot K$, грн	32353,2
D - сума доплат за умови праці та нічний час, грн. (25% від тарифного фонду заробітної плати).	$\sum D = T_{\phi} \cdot 25/100$, грн	8088,3
O_{ϕ} - основний фонд заробітної плати	$O_{\phi} = T_{\phi} + \sum D$	40441,5
D_{ϕ} - додатковий фонд заробітної плати	$D_{\phi} = (T_{\phi} \cdot d)/100$, грн	3235,3
P_{ϕ} - річний фонд	$P_{\phi} = O_{\phi} + D_{\phi}$, грн.	43677
B_c - відрахування від річного фонду заробітної плати	$B_c = (P_{\phi} \cdot p)/100$, грн	9609

3.4 Розрахунок собівартості одиниці холоду

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

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

$$C_{ст.заг.1000кДж} = \frac{C_{ст}}{Q_{ст}} \quad (3.13)$$

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

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

$$C_{ст.заг.1000кДж} = \frac{1469129}{730944} = 2,0 \text{ грн.}$$

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

Усі розрахунки заносяться у таблицю.

Таблиця 3.7 – Розрахунок собівартості одиниці (1000 кДж) холоду

№	Статті витрат	Сума витрат, грн.	
		На річний виробіток холоду	На одиницю холоду, грн.
1	Допоміжні матеріали	18423,3	0,025
2	Зарплата виробничих працівників	43677	0,05
3	Відрахування від зарплати	9609	0,013
4	Електроенергія силова	540794	0,74
5	Цехові витрати (ЗПвир.прац.*(0,2)	8735,4	0,012
6	Амортизація обладнання(10%)	847889	1,16
7	Разом цехова собівартість (Сст)	1469129	2,0

3.5. Основні техніко-економічні показники проекту

Показники проекту заносяться в таблицю.

Таблиця 3.8 - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Кількість
1	Найменування об'єкту	системи вентиляції і кондиціонування повітря для розважального комплексу на 130 відвідувачів
2	Система охолодження	безпосередня
3	Холодильний агент	R-407c
4	Марка масла	Все 32
5	Наявність градирні	-
6	Ступінь автоматизації	повна
7	Сума капіталовкладень, грн	847888
8	Холодопродуктивність компресорів, кВт	75,2
9	Кількість компресорів, шт.	1
10	Річний виробіток холоду, тис. кДж.	730944
11	Цехова собівартість, грн.	1469129
12	Собівартість одиниці холоду, грн..	2,0
13	Чисельність виробничого персоналу, осіб.	1

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Економічні розрахунки підтверджують економічну ефективність системи вентиляції і кондиціонування повітря для розважального комплексу на 130 відвідувачів низьким рівнем собівартості за одиницю холоду (2 грн. за 1000 кДж) у порівнянні з середньогалузевим рівнем, що вказує на високий рівень конкурентоспроможності на ринку холоду.

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

Отже, проект системи вентиляції і кондиціонування повітря для розважального комплексу на 130 відвідувачів можна вважати доцільним та економічно вигідним.

					КВ 06. 009. 005. ДП ПЗ	Акр.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ

Вступ

По стану безпеки праці в державі можна судити по відношення суспільства до таких вищих цінностей як людське життя, протрівень технічного прогресу, а також про соціальну відповідальність влади, бізнесу, політичних і суспільних організацій

Правильно організована охорона праці дозволяє працівникам відчувати себе захищеним, в результаті чого підвищується зацікавленість в роботі і зменшується плинність кадрів.

У даному розділі дипломного проекту розглядається питання створення безпечних і здорових умов праці під час розробки системи кондиціонування та вентиляції повітря для розважального центру.

6.1 Аналіз небезпечних та шкідливих чинників, що впливають на працівника.

Безпека праці визначається виконанням принципів техніки безпеки, системи, що запобігає дії на працівників небезпечних виробничих чинників.

Однакові по складності зміни в організмі людини можуть бути викликані різними причинами. Вплив несприятливих умов праці, як відомо, може супроводжуватися зниженням працездатності людини, розвитком у нього різних захворювань, в тому числі і професіональних

					КВ 06. 009. 006. ДП ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

6.2 Розробка заходів з охорони праці

У наш час торгово-розважальні центри користуються величезною популярністю у відвідувачів, особливо багатолюдно в ТРЦ у вихідні дні, що зобов'язує створити і підтримувати комфортні умови перебування в приміщенні.

Правильно спроектована і змонтована вентиляція забезпечить комфортний мікроклімат для відвідувачів і персоналу торгово-розважальних центрів, і є не тільки економічною, але і юридичної необхідністю.

6.2.1 Вентиляція і кондиціонування розважальних центрів.

Сучасні ТРЦ найчастіше є досить великими за площею, що ускладнює завдання облаштування вентиляції і їхнє кондиціонування. Системами, придатними для монтажу в ТРЦ, є комбіновані системи кондиціонування і вентиляції, а також система вентиляції з функцією охолодження повітря. Саме ці варіанти найчастіше використовують в ТРЦ через їх технічні характеристики і можливості..

На підбір відповідної системи вентиляції і кондиціонування впливає площа приміщення, його територіальне розташування, призначення, кількість поверхів, відвідуваність, характеристики матеріалів, з яких побудований розважальний комплекс.

Вентиляція центру є невід'ємною частиною успішного ведення бізнесу. Свіже повітря в приміщенні може збільшити час перебування людей в ТРЦ, що, в свою чергу, збільшить його прибуток..

Вентиляційна система несе в собі кілька основних функцій:

1. Виведення зіперованого повітря назовні;
2. Приплив свіжого повітря в будівлю;
3. Підтримка санітарно-гігієнічних норм на належному рівні;
4. Збереження оптимальної температури;
5. Підтримка оптимального рівня вологості в приміщенні;
6. Перешкоджання утворення грибків і цвілі.

					КВ 06. 009. 006. ДП ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

6.2.2 Кондиціонування повітря

Кондиціонування повітря - це створення і автоматична підтримка (регулювання) в закритих приміщеннях всіх або окремих його параметрів (температури, вологості, чистоти, швидкості руху повітря) на певному рівні з метою забезпечення оптимальних метеорологічних умов, найбільш сприятливих для самопочуття людей або ведення технологічного процесу.

Кондиціонування повітря здійснюється комплексом технічних засобів, званим системою кондиціонування повітря. До складу систем кондиціонування входять технічні засоби забору повітря, підготовки, тобто додання необхідних кондицій (фільтри, теплообмінники, зволожувачі або осушувачі повітря), переміщення (вентилятори) і його розподілу, а також кошти хладо- і теплопостачання, автоматики, дистанційного керування і контролю. Промислове кліматичне великих громадських будівель обслуговується комплексними автоматизованими системами управління.

Автоматизована система кондиціонування підтримує заданий стан повітря в приміщенні незалежно від коливань параметрів навколишнього середовища (атмосферних умов).

Основне обладнання системи кондиціонування для підготовки і переміщення повітря агрегується (компонується в єдиному корпусі) в апарат, званий кондиціонером. Всі технічні засоби для кондиціонування повітря скомпоновані в одному блоці або в двох блоках, і тоді поняття «система кондиціонування» і «кондиціонер» однозначні.

Сучасні системи кондиціонування можуть бути класифіковані за такими ознаками:

- за основним призначенням (об'єкту застосування); \
- комфортні і технологічні;
- за принципом розташування кондиціонера по відношенню до обслуговуваного приміщення: центральні та місцеві;

					КВ 06. 009. 006. ДП ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

- за наявністю власного (що входить в конструкцію кондиціонера) джерела тепла і холоду: автономні та комбіновані;
- за принципом дії: прямоточні, рециркуляційні та комбіновані;
- за способом регулювання вихідних параметрів кондиціонованого повітря: з якісним (однострубних) і кількісним (двотрубних) регулюванням;
- за ступенем забезпеченням метеорологічних умов в приміщенні, що обслуговується: першого, другого і третього класу;
- за кількістю обслуговуваних приміщень (локальних зон): одно каналне і багатоканальні;
- по тиску, що розвивається вентиляторами кондиціонерів: низького, середнього і високого тиску..

Центральні системи кондиціонування забезпечуються ззовні холодом (що доставляється холодною водою або холодоагентом), теплом (що доставляється гарячою водою, паром або електрикою) і електричною енергією для приводу електродвигунів вентиляторів, насосів та ін. Вони розташовані поза обслуговуваних приміщень і кондиціонують одне велике приміщення, кілька зон такого приміщення або багато окремих приміщень. В нашому випадку центральний кондиціонер обслуговує одне приміщення великого розміру - розважального центру.

Центральні системи кондиціонування мають наступні переваги: можливість ефективного підтримки заданої температури і відносної вологості повітря в приміщеннях;

- зосередженням устаткування, що вимагає ремонту в одному місці (підсобному приміщенні, технічному поверсі тощо);
- можливостями забезпечення ефективного шуму - і віброгашення;

За допомогою центральних систем кондиціонування при належній акустичній обробці повітроводів, пристрої глушників шуму і гасителів вібрації можна досягти найбільш низьких рівнів шуму в приміщеннях і обслуговувати такі приміщення, як розважальний центр.

					КВ 06. 009. 006. ДП ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

6.2.3 Холодоагент

Холодильні агенти повинні мати високу об'ємну холодопродуктивність. Тиск кипіння холодильного агенту повинен бути вище атмосферного, а тиск в кінці стиску не повинен бути високим. Холодильний агент повинен мати високу теплоту пароутворення і низьку густину та в'язкість.. При цьому він повинен бути нейтральним до металів і прокладочних матеріалів, вибухонебезпечним і негорючим. Холодильний агент повинен відповідати санітарно-гігієнічним нормам ~ не викликати отруєння, не подразнювати слизових оболонок очей і дихальних шляхів.

					КВ 06. 009. 006. ДП ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

6.3 Безпека праці

Вентиляційні системи для виробничих приміщень у комплексі з технологічним устаткуванням, що виділяє шкідливі речовини згідно з ГОСТ 12.0.003, надлишкове тепло або вологу, повинні забезпечувати мікрокліматичні умови та чистоту повітря, що відповідають вимогам ГОСТ 12.1.005, ДСН 3.3.6.042 на постійному і тимчасовому робочих місцях у робочій зоні виробничих приміщень. У зоні адміністративно-побутових приміщень промислових підприємств, що обслуговуються, а також у приміщеннях громадських будинків повинні бути забезпечені мікрокліматичні умови відповідно до вимог ДСН 3.3.6.042.

Технічні рішення, прийняті при проектуванні вентиляційних систем, а також вимоги, які висуваються до них при спорудженні та експлуатації, повинні відповідати ДБН А.3.2-2, СНиП 2.04.05, СНиП 2.09.02, СНиП 2.09.04.

Розташування вентиляційних систем має забезпечувати безпечний і зручний монтаж, експлуатацію та ремонт технологічного устаткування. При розміщенні вентиляційних систем слід дотримуватись норм освітлення приміщень, робочих місць і проходів згідно з ГОСТ 12.1.046, ДБН В.2.5-28.

Приміщення для обладнання витяжних вентиляційних систем необхідно відносити до категорії вибухонебезпечних тих приміщень, які вони обслуговують.

Приміщення для вентиляційного обладнання повинні закриватися на замок, а на дверях мають бути таблички з написами, які забороняють вхід стороннім особам і вказують категорію приміщення. Не допускається зберігання в цих приміщеннях матеріалів, інструментів та інших сторонніх предметів.

Приміщення для вентиляційного обладнання повинні мати штучне освітлення за ДБН В. 2.5-28:2018, а також вільний доступ до встановленого в них обладнання для обслуговування і ремонту. Монтаж систем вентиляції, кондиціонування повітря, пневмотранспорту й аспірації допускається тільки після готовності об'єкта чи окремих його ділянок до монтажу.

					КВ 06. 009. 006. ДП ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

Для монтажу повітроводу на висоті повинні бути встановлені риштування, помости чи настили з огороженнями, забезпечені драбинами для підйому і спуску робітників.

					КВ 06. 009. 006. ДП ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

6.4 Пожежна безпека

Експлуатація доцільно 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 вентиля

Організаційні заходи із забезпечення пожежної безпеки.

Керівник підприємства повинен визначити обов'язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки, призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, діляниць, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту.

Обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки, утримання та експлуатації засобів протипожежного захисту мають бути відображені у відповідних посадових документах (функціональних обов'язках, інструкціях, положеннях тощо)

Для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку силами персоналу підприємства до прибуття штатних підрозділів пожежної охорони, а також ліквідації невеликих осередків пожеж призначені первинні засоби пожежогасіння .

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.

На промислових підприємствах застосовуються в основному пінні, рідинні, вуглекислотні, вуглекислотно-брометилові, аерозольні та порошкові вогнегасники.

					КВ 06. 009. 006. ДП ПЗ	Арк
Вим.	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

