

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, теплоенергетики та теплопостачання
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра інженерних систем в будівництві
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему:
«Енергоефективні системи вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії»

Виконав: студент 2-го курсу, групи ТГ-20м
спеціальності 192 – Будівництво та

цивільна інженерія

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Марченков А.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., завідувач кафедри ІСБ

Ратушняк Г.С.

(прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

Опонент: к.т.н., доцент каф. БМГА

Христич О.В

(прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри ІСБ

д.т.н., проф. Ратушняк Г.С.

(прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

Вінниця ВНТУ - 2021 рік

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Будівництва, теплоенергетики та газопостачання

Кафедра Інженерних систем у будівництві

Рівень вищої освіти II (магістерський)

Галузь знань 19 – Архітектура та будівництво
(шифр і назва)

Спеціальність 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма «Теплогазопостачання і вентиляція»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ІСБ
к.т.н., проф. Ратушняк Г.С.

(підпис)

« » 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТА

Марченкова Антона Антоновича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Енергоєфективні системи вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії

керівник проекту (роботи) Ратушняк Г.С.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 24 ” вересня 2021 року
№ 277

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Архітектурно-будівельні креслення медичного центру, технічні характеристики огорожувальних конструкцій будівлі, термічний опір стін не менше $R_{ст}=3,3\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ (I температурна зона)

4. Зміст текстової частини (перелік питань, які потрібно розробити) Дослідження проектних пропозицій щодо систем вентиляції та кондиціонування будівель, наукові дослідження в напрямку енергоєфективності систем вентиляції та кондиціонування медичних закладів. Техніко-економічне обґрунтування, теоретичне обґрунтування технічних рішень системи вентиляції та кондиціонування

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

План першого поверху вентиляція, план першого поверху кондиціонування, схема системи ПВ1, схема системи В1, аксонометричні схеми систем В2, В3, В4, В5, В6, монтажні вузли 1-4, календарний графік, графік руху людей та механізмів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	різвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Аналітичний огляд існуючих енергозберігаючих технологій в системах забезпечення мікроклімату в лікувальних закладах	Ратушняк Г.С. проф.		
Теоретичне та практичне обґрунтування вибору енергозберігаючих технологій	Ратушняк Г.С. проф.		
Організаційно-технологічне забезпечення проектних рішень систем	Ратушняк Г.С. проф.		
Техніко – економічні показники	Лялюк О.Г. доц.		
Охорона праці та техніка безпеки	Поліщук О.В. доц.		
	Кобилянська І.В. доц		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	к виконання етапів (кту боти)	Примітка
1	Складання вступу до МКР	24.09.2021	вик.
2	Аналітичний огляд існуючих енергозберігаючих технологій в системах забезпечення мікроклімату в лікувальних закладах	29.09.2021	вик.
3	Теоретичне та практичне обґрунтування вибору енергозберігаючих технологій в системах забезпечення мікроклімату в амбулаторії	12.10.2021	вик.
4	Організаційно-технологічне забезпечення проектних рішень систем забезпечення мікроклімату	27.10.2021	вик.
5	Техніко – економічні показники	09.11.2021	вик.
6	Охорона праці та техніка безпеки	14.11.2021	вик.
7	Економічне обґрунтування	22.11.2021	вик.
8	Матеріали презентації МКР, креслення, плакати	29.11.2021	вик.
9	Попередній захист	01.10.2021	вик.
10	Відгук опонента (рецензента)	06.12.2021	вик.
11	Захист МКР	21.12.2021	

Магістрант _____
(підпис)

Марченков А.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____
(підпис)

Ратушняк Г.С.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 697.92

Марченков А.А. Енергоефективні системи вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 192 – будівництво та цивільна інженерія, освітня програма – теплогазопостачання і вентиляція. Вінниця: ВНТУ, 2021. 82 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 85 назв; рис.: 27; табл. 15.

У магістерській кваліфікаційній роботі розроблено проект систем вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії. Проведено аналіз існуючих методик та рекомендацій щодо теоретичних розрахунків.

Здійснено теоретичне та проектне обґрунтування параметрів системи вентиляції із використанням утилізації тепла. Змодельовано тепломасообмінні процеси в приміщеннях амбулаторії.

Розроблено заходи з організаційно-технологічного забезпечення реалізації проектних рішень монтажу систем вентиляції та кондиціонування. Визначено необхідні матеріали, їх кількість, потребу в допоміжних матеріалах, необхідні інструменти, визначено склад ланок та розряд робітників. Визначено склад та об'єм робіт, обрано методи їх виконання. Визначено трудомісткість монтажних робіт, на основі якої складено графік виконання робіт.

Виконано техніко-економічне обґрунтування запропонованих варіантів систем. Складено локальні кошториси монтажу запропонованих систем.

Графічна частина містить плани першого поверху, аксонометричні схеми систем вентиляції; монтажні креслення, календарний план монтажних робіт, графіки руху робітників, графіки руху машин та механізмів.

Графічна частина складається з 11 плакатів із результатами проектування.

У розділі охорони праці опрацьовано такі питання, як причини виникнення, дія на організм людини та нормування шкідливих та небезпечних виробничих факторів у виробничому приміщенні. Також наведено рекомендації щодо техніки

безпеки під час виконання монтажних робіт, розраховано захист від ураження електричним струмом у випадку дотику до металевих неструмопровідних частин, які можуть опинитись під напругою внаслідок пошкодження ізоляції. Розроблено і запропоновано рекомендації із експлуатації, заходи з енергозбереження, для розробки заходів з охорони праці .

Ключові слова: енергоефективність, мікроклімат, вентиляція, кондиціонування, амбулаторія.

ABSTRACT

Marchenkov A.A. Energy efficient ventilation and air conditioning systems for ambulatory facilities. Master's degree in specialty 192 - construction and civil engineering, educational program - heat and gas supply and ventilation.

In Ukrainian language. Bibliographer: 85 titles; fig.: 27; tabl. 16.

In the master's qualification work the project of ventilation and air conditioning systems for ambulatory facility. In this paper an analytical review of the characteristics of heat supply systems is carried out, depending on their constructive solutions. The analysis of existing methods and recommendations for theoretical calculations was carried out.

The theoretical and design justification of the parameters of the ventilation and air conditioning systems is carried out. Heat and mass exchange processes in the ambulatory facility have been simulated.

Measures have been developed for organizational and technological support for the implementation of design solutions for the installation of the systems. The necessary materials, their quantity, the need for auxiliary materials, the necessary tools, the composition of the sections and the category of workers are determined. The composition and amount of work are determined, methods of their execution are selected. The complexity of installation work is determined, on the basis of which the schedule of work execution is compiled.

The feasibility study of the proposed variants of the heat supply system has been fulfilled. Local estimates of the installation of the proposed systems have been made.

The graphic part contains the plans of the first floor, the plan of the second floor and heating devices and schemes of laying pipelines of the heating system, axonometric schemes of heating systems; installation drawings, calendar plan of installation works of the heating system, schedules of movement of workers, schedules of movement of machines and mechanisms.

The graphical part consists of 11 posters.

The section of labor protection deals with such issues as the causes, effects on the human body and the rationing of harmful and dangerous production factors in the production premises. Recommendations on safety during installation work are also given, protection against electric shock in case of contact with metal non-conductive parts, which may be energized due to insulation damage, is calculated. Recommendations on operation, measures on energy saving, for development of measures on labor protection are developed and offered.

Key words: energy efficiency, microclimate, ventilation, air conditioning, ambulatory.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ЛІКУВЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	7
1.1 Сучасні технології в системах забезпечення мікроклімату лікувальних закладів.....	7
1.2 Загальні вимоги та показники мікроклімату	10
1.3 Класифікація систем вентиляції.....	11
1.4 Природна вентиляція.....	13
1.5 Механічна вентиляція.....	15
1.6 Аналітичне рішення щодо вибору устаткування.....	17
1.7 Висновок до 1 розділу.....	19
2. ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В АМБУЛАТОРІЇ	20
2.1 Вихідні положення. Характеристика об'єкту.....	20
2.2 Визначення теплонадходжень.....	21
2.3 Методика визначення розрахункового повітрообміну.....	23
2.4 Визначення розрахункового повітрообміну.....	24
2.5 Повітряний баланс приміщень.....	25
2.6 Підбір і визначення кількості повітророзподільних пристроїв.....	27
2.7 Аеродинамічний розрахунок повітропроводів систем вентиляції.....	27
2.8 Розрахунок та підбір обладнання систем вентиляції та кондиціонування.....	28
2.9 Моделювання тепловтрат будинку в залежності від зміни термічного опору огорожуючих конструкцій	29
2.10 Визначення кількості тепла, яке надходить від джерела штучного освітлення та людей, що знаходяться в приміщенні.....	30
2.11 Визначення необхідної кількості вентиляційного повітря.....	31
2.12 Складання енергетичного паспорту будинку.....	32
2.13 Висновок до 2 розділу	38

3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ	39
3.1 Аналіз об'єкту, який підлягає монтажу.....	39
3.2 Склад робіт.....	40
3.3 Визначення об'ємів робіт.....	40
3.4 Визначення трудомісткості монтажних робіт.....	42
3.5 Визначення трудомісткості монтажних робіт та складання графіку виконання робіт, загальної тривалості робіт і складу бригад.....	42
3.6 Визначення складу бригад, підбір монтажних інструментів.....	43
3.7 Вибір типів машин, механізмів, пристосувань, розрахунок енергоресурсів	45
3.8 Монтажене регулювання і здача системи вентиляції в експлуатацію	47
3.9 Висновок до 3 розділу.....	49
4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	50
4.1 Величина капіталовкладень.....	50
4.2 Загальні техніко-економічні показники.....	50
4.3 Висновок до 4 розділу.....	51
5. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	52
5.1 Техніка безпеки під час виконання монтажних робіт	52
Заходи з енергозбереження та охорони довкілля	52
5.3 Монтаж повітряного теплового насосу.....	53
5.4 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії	53
5.5 Виробничі та віброакустичні коливання.....	56
5.6 Технічні рішення з пожежної безпеки	58
5.7 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту.....	60
5.8 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії.....	67
5.9 Розрахунок режимів радіаційного захисту працівників.....	74
5.10 Висновок до 5 розділу	79
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	83
Додатки.....	91

ВСТУП

Актуальність теми

Проблема енергозбереження це одна з актуальних задач нашого часу. Підвищення рівня використання енергозберігаючих заходів та використання відновлювальних джерел енергії, акумулявання та використання теплової енергії носіїв є одними з заходів щодо досягнення цих цілей. До цього спонукають як постійний ріст цін на вже звичні нам енергоресурси, так і зростання викидів оксиду вуглецю.

Ефективність використання ресурсів в нашій країні на даний момент досить низька, в значній мірі це пов'язано з ростом споживання енергетичних ресурсів. Процес пов'язаний не тільки через зростання житлового фонду, а із збільшенням втрат тепло енергоресурсів безпосередньо в інженерних комунікаціях, які в окремих випадках досягають відмітки у 60%. Витрата на влаштування систем створення мікроклімату можуть становити від 10% до 30% від усієї вартості будівельно-монтажних робіт.

Для підвищення енергоефективності необхідно вжити заходів щодо скорочення споживання енергоресурсів, в тому числі електроенергії та викопних ресурсів. В використанні відновлювальних джерел та утилізації теплової енергії знаходяться рішення до зниження споживання ресурсів. Використання сучасних технологій енергозбереження дасть можливість знизити залежність від світової ціни на енергоносії.

При виконанні робіт з проектування системи забезпечення мікроклімату в амбулаторії для економії енергії використовувати вторинні енергетичні ресурси, наприклад, температуру з повітря що викидається з приміщення. Способів виконання такої системи існує два: рециркуляція та рекуперація тепла. Оскільки застосування рециркуляції в більшості випадків обмежене санітарними нормами, доцільно використовувати систему утилізації тепла шляхом реуперації теплової енергії.

Отже, перехід до використання енергозберігаючих система теплопостачання будівель за допомогою вентиляційного обладнання, що використовують теплоту відпрацьованого повітря, являється актуальною задачею на сьогоднішній день.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами

Магістерська кваліфікаційна робота виконана у відповідності до Закону України «Про енергозбереження» № 75/94-ВР від 01.07.94р. та згідно з Національним планом дій енергоефективності до 2020 року, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 листопада 2015р. № 1228-р. Тема кваліфікаційної магістерської дипломної роботи відповідає науковому напрямку кафедри ІСБ Вінницького національного технічного університету – «Розробка енергоефективних систем теплогазопостачання, вентиляції і кондиціонування та іншого технологічного устаткування в галузі будівництва та цивільної інженерії.

Мета і задачі дослідження

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є обґрунтування технічних рішень щодо використання енергозберігаючих технологій та обладнання в системах забезпечення мікроклімату.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- розрахувати необхідний повітрообмін, на основі якого змоделювати режим роботи систем забезпечення мікроклімату;
- оцінити ефективність застосування рекуперації теплоти вентиляційних викидів;
- виконати теплотехнічний розрахунок приміщень будівлі;
- змоделювати аеродинамічний режим роботи системи вентиляції;
- за результатами аеродинамічного розрахунку підібрати повітророзподільчі пристрої та установки систем вентиляції с технологією утилізації теплової енергії;
- запропонувати технологію монтажу систем створення мікроклімату, визначити необхідну кількість виробів та матеріалів, підібрати машини і механізми, кількість і склад робітничих бригад для монтажу даних системи, скласти календарний графік виконання робіт, графік руху робітників, графік використання машин та механізмів.

Об'єкт дослідження

Система забезпечення мікроклімату в приміщеннях амбулаторії за рахунок технологій енергозбереження.

Предмет дослідження

Енергозберігаючі технології та тепло та масообмінні процеси в системах забезпечення мікроклімату в амбулаторії.

Наукова цінність одержаних результатів:

- вдосконалення математичних моделей робочих процесів тепло-масообміну які враховують особливості забезпечення мікроклімату в амбулаторії;

- на основі застосування системного аналізу проведено теоретичне обґрунтування використання запропонованих технологій в системах забезпечення мікроклімату в амбулаторії.

Практичне значення одержаних результатів:

- на підставі виконаного моделювання процесів тепло-масообміну запропонована методика розрахунку аналогічних комбінованих систем вентиляції.

- розроблені принципові та конструктивні рішення систем забезпечення мікроклімату.

Апробація. Основні положення та результати роботи доповідались на Міжнародній науково-технічній конференції «Енергоефективність в галузях економіки України-2021», м. Вінниця та області – 2021 р.

Публікації.

За матеріалами роботи було оприлюднено тези доповіді на Міжнародній конференції «Енергоефективність в галузях економіки України-2021»

Структура та обсяг магістерської кваліфікаційної роботи.

Робота складається із вступу, п'яти розділів основної частини, загального висновку, списку використаних літературних джерел з найменувань та додатків. Робота викладена на сторінках, містить рисунки, таблиці та 10 листів креслень.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

1.1 Сучасні технології в системах забезпечення мікроклімату лікувальних закладів.

Провідні країни світу докладають значні зусилля для пошуку інноваційних технічних рішень, які спрямовані на зменшення об'єму споживання енергії. Серед сучасних рішень для зменшення енергоспоживання є виконання щільних конструкцій дверних та віконних, утеплення фасадів, з використанням сучасних матеріалів з низькими показниками теплопровідності [1].

Високі ціни на енергоносії спонукають до зростання частки використання систем рекуперації теплової енергії в системах вентиляції повітря, які проектуються і реконструюються [2].

Найкраще рішення для заходів з енергозбереження та збалансований повітрообмін у приміщеннях забезпечують системи вентиляції з теплообмінниками-реуператорами, тепловими утилізаторами [3].

Факторами створення мікроклімату в приміщеннях лікувальних закладів та закладів охорони здоров'я є обмеження по масо-повітрообміну та температурного режиму. Це зумовлено обмеженням рухової активності пацієнтів, їх перебування у приміщеннях, порушенням терморегуляторних і окисно-відновних процесів, наявністю в повітрі речовин та патогенних мікроорганізмів, що негативно впливають на стан повітряного середовища замкнутого приміщення в закладах охорони здоров'я. Тому необхідно забезпечити комфортні умови мікроклімату для перебування в амбулаторії. Для пацієнтів усіх вікових груп, залежно від характеру, форми та стадії захворювання, пори року, а також інших зовнішніх параметрів, діапазон коливань для температури повітря в приміщеннях закладів охорони здоров'я має бути від 15 до 27 °С [4].

При проектуванні необхідно брати до уваги склад повітря в приміщенні, до якого можуть входити як повітря, що видихають пацієнти, так і наявність в ньому

різноманітних включень медикаментозних, біологічних та інших речовин для кожного конкретного випадку, для кожного окремого приміщення. Наприклад, було доведено, що після радіонуклідної мієло-радіометрії пацієнти на протязі довго часу видихають включення родону, що потрапляють в склад повітря, що потім має видалятися вентиляційними установками, а за певних умов це забруднення може спричинити санітарну небезпеку. Якщо в практично здорових людей вміст двоокису вуглецю не перевищує 16—20 мг/м³, то у хворих із патологією ендокринної системи, серцево-судинними, нирковими та іншими захворюваннями вона може досягати значення більше 150 мг/м³ [5].

Відсоток вмісту двоокису вуглецю є важливим фактором який впливає на забруднення повітря органічними речовинами і стоїть поряд зі ступенем бактеріологічного ступеня, він має розглядатись як обов'язковий елемент гігієнічного дослідження для приміщень класу Ч та ОЧ (чисті та особливо чисті приміщення відповідно). Для оцінки приміщень лікарняних закладів на рівень забруднення складу повітря органічними домішками мають бути дотримані наступні вимоги по частці включень: чисте повітря — до 6 мг О₂/м³; середньо забруднене повітря — від 6 до 10 мг О₂/м³; забруднене — більше 10 мг/м³ [6].

В усіх лікувальних закладах, акушерських відділеннях та інших відділеннях стаціонарів, окрім загальнообмінної припливно-витяжної вентиляції з механічним спонуканням, необхідно передбачити можливість природньої вентиляції. Архітектурні рішення та системи повітрообміну приміщень закладів охорони здоров'я повинні бути влаштовані таким чином, щоб не потрапляння бактерій з брудних відділень до інших приміщень, в тому числі до операційного блоку та до інших приміщень, для яких необхідне особливо чисте повітря (приміщення класу ОЧ).

Для виключення можливості потрапляння забруднених повітряних мас із брудної зон в зону операційних блоків та приміщення санітарного класу ОЧ, між такими приміщеннями передбачають встановлення шлюзів. Рух повітряних мас повинен відбуватися наступним чином: від операційних блоків до суміжних приміщень, а із цих приміщень — до коридору.

Приміщення закладів охорони здоров'я або групи приміщень з однаковими вимогами до умов мікроклімату та тривалості роботи, необхідно обладнати однією загальнообмінною припливно-витяжною системою вентиляції з встановленням не менше як двох вентиляторів у припливному та витяжному відділенні. Для будівель зі змішаною структурою та різними санітарно-гігієнічними вимогами, а також із різною тривалістю роботи передбачають встановлення місцевих систем вентиляції [6].

Об'єм повітря, що видаляється через витяжні шафи, визначають залежно від швидкості руху повітря в прорізі шафи виходячи з розрахунку. Для витяжних систем вентиляції, пов'язаних із процесами виділення в повітря токсичних речовин, необхідно передбачити аварійні вентилятори, що будуть працювати замість основних у разі аварії. В системах припливної і витяжної вентиляції та кондиціонування повітря, які обслуговують такі приміщення, проектують окремо від інших приміщень. Повітря, що буде видалятися з радіологічних відділень з відкритим джерелом випромінювання, необхідно очищати у фільтрах. Конструкція фільтрів та місця їх встановлення мають бути зручні для заміни фільтрувальних елементів. Аерозольні фільтри мають бути встановлені безпосередньо в приміщенні, що кондиціонується. Рециркуляція повітря в закладах охорони здоров'я, в тому числі в амбулаторії, не допускається. подача повітря здійснюється, здебільшого, у верхню зону приміщень.

В стерильні приміщення (операційні, асептичні, аптеки, пологові) повітря слід подавати ламінарними або низько турбулентним потоком, в інфекційні відділення лікарні, в палати-бокси — через шлюзи під тиском [7].

Повітропроводи систем припливної вентиляції повинні мати внутрішню поверхню, яка виключає потрапляння в приміщення часток матеріалу повітроводу або захисного покриття з них, які можуть призвести до захворювань, пов'язаних з їх вдиханням.

Обладнання для припливно-витяжної вентиляції, пристрої для подачі та видалення повітря, а також шахти й канали для забору повітря, які прокладаються в землі, мають бути доступними для огляду та очищення. Забір зовнішнього повітря для системи вентиляції та кондиціонування має проводитися з чистої зони

на висоті від поверхні землі на 1 метр або вище. Зовнішнє повітря, що подається через припливні установки, необхідно очищати в фільтрах.

1.2 Загальні вимоги та показники мікроклімату

Санітарні норми встановлюють гігієнічні вимоги до показників мікроклімату будівель та робочих місць виробничих приміщень з урахуванням інтенсивності енерговитрат, часу виконання роботи, періодів року та містять вимоги до методів контролю та вимірювання мікрокліматичних умов.

Показники мікроклімату мають забезпечити збереження теплового балансу приміщення з навколишнім середовищем і підтримка оптимального або допустимого теплового стану організму. Показниками, що характеризують мікроклімат у приміщеннях, є:

- швидкість руху повітря 0,2-0,4 м/с;
- відносна вологість повітря 40-60;
- температура повітря 20-21°C;
- температура поверхонь що виділяють теплоту;
- інтенсивність теплового випромінювання.

Особлива увага приділяється до приміщень закладів охорони здоров'я та медичних закладів усіх типів. Допустимі та оптимальні мікрокліматичні умови встановлені за критеріями ДБН ДБН В.2.2-10-2001 [4] за тепловим режимом приміщення та дотримання максимальної ефективності виконання роботи персоналом та перебування пацієнтів в закладах охорони здоров'я. Вони забезпечують загальне і локальне сприймання теплового комфорту перебування протягом 8-годинної робочої зміни при мінімальній напрузі систем терморегуляції організму людини, не викликає відхилень у стані здоров'я, створює передумови для високого рівня працездатності і є бажаними на робочих місцях [8].

1.2 Класифікація систем вентиляції

Усі типи та види систем вентиляції, за певним характером технологічного процесу, видом наявних шкідливостей в приміщеннях їх можна класифікувати за наступними ознаками: за призначенням системи, за способом створення тиску для переміщення повітря, за конструктивним виконанням і по зоні обслуговування (див. рисунок 1).

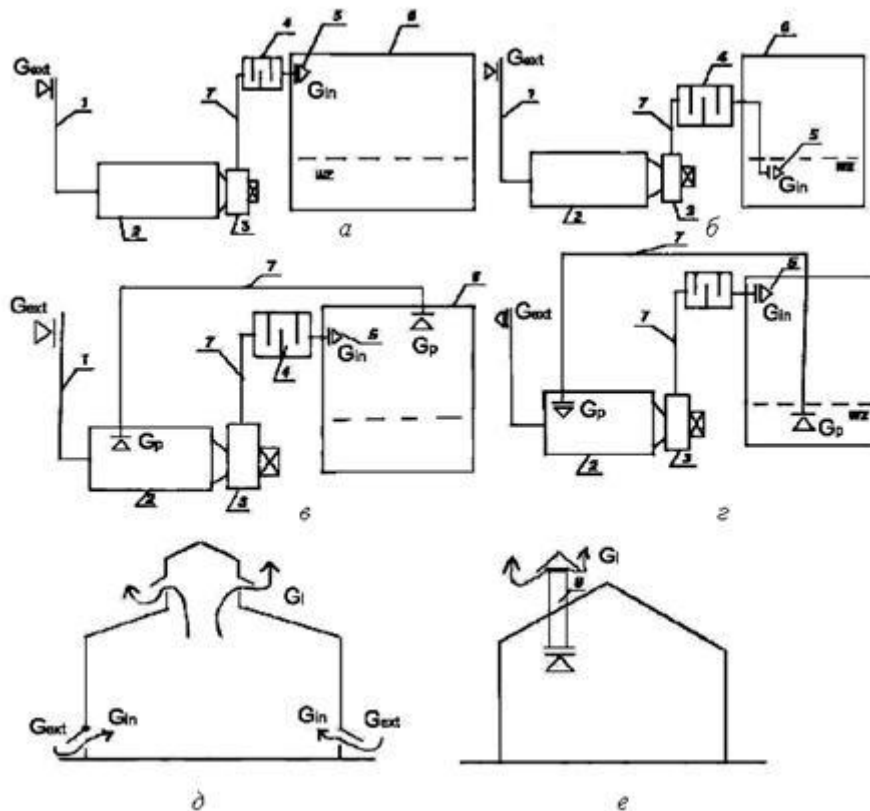


Рисунок 1 – Класифікація способів вентиляції приміщень

За способом переміщення: повітря може подаватись до приміщення та видалятись з нього.

Розрізняють вентиляцію природну (неорганізовану і організовану) і механічну (штучну) [5].

Природна неорганізована вентиляція, це вентиляція у якій повітрообмін в приміщеннях відбувається під впливом різниці тисків внутрішнього і зовнішнього повітря та дії вітру через нещільності в огорожувальних конструкціях. Повітрообмін, що відбувається таким же чином від різниці тисків зовнішнього і

внутрішнього повітря і дії вітру, але через спеціально влаштовані у зовнішніх огорожах, ступінь відкриття яких з кожного боку будівлі регулюється, є природною організованою системою вентиляції.

Штучною, або механічною вентиляцією називається спосіб видалення повітря або подача його до приміщення за рахунок механічної дії через вентилятор. Такий спосіб повітрообміну є більш досконалим, так як повітря, що подається в приміщення, може бути відрегульоване такими параметрами як:

- Об'єм повітря що подається чи видаляється;
- Температуру повітря за рахунок ККБ чи калорифера;
- Забезпечення необхідної вологості в приміщеннях.

Вентиляцію з штучним спонуканням руху повітря (механічну вентиляцію) слід передбачати:

а) якщо параметри повітря необхідні для даного приміщення або приміщень в складі комплексу приміщень чи окремої будівлі, неможливо забезпечити шляхом природної системи вентиляції;

б) для зон і приміщень без можливості влаштування природної системи вентиляції.

Механічні системи вентиляції, за допомогою влаштування системи автоматики, підтримують в приміщеннях метеорологічні умови автоматично на рівні заданих параметрів внутрішнього повітря, незалежно від того як змінюються параметри зовнішнього повітряного середовища.

По організації повітрообміну в приміщеннях вентиляція може бути місцева, загальнообмінна, змішана, аварійна та димовидалення. За призначенням системи вентиляції поділяються на витяжну і припливну. Системи вентиляції, що видаляють відпрацьоване повітря з приміщення, називаються витяжними. Системи вентиляції, що забезпечують подачу в приміщення зовнішнього повітря, що підігрівається в холодний період року, а також може бути охолоджене за допомогою ККБ, називаються припливними. Витяжні системи вентиляції різняться в залежності від місця видалення шкідливих виділень. [5].

Загальнообмінна система вентиляції передбачається для створення однакових умов повітряного середовища (вологості, температури, чистоти

повітря) у всьому приміщенні, а особливо в робочій зоні. Коли будь-які шкідливі речовини розповсюджені по всьому об'єму приміщення або немає можливості вловити їх в місцях виділення. Загальнообмінна вентиляція може бути як витяжна, так і припливна, а частіше проточно-витяжної, що забезпечує циркуляцію повітря.

При влаштуванні витяжної системи вентиляції забруднене повітря видаляється прямо з місця його забруднення. Місцева припливна вентиляція застосовується в тих випадках, коли свіже повітря потрібно лише в певних місцях приміщення, до прикладу, повітряне душування - повітря, спрямоване безпосередньо на робоче місце.

Припливно-витяжні змішані системи, що застосовуються головним чином у виробничих приміщеннях, являють собою комбінації загальнообмінної вентиляції з місцевою [6].

1.4 Природна вентиляція

Системою природної каналної вентиляції називається система, в якій видалення повітря з приміщення або подача повітря до нього здійснюється по спеціальних каналах, встановлення яких передбачене у конструкції будівель, або по повітропроводам. Повітря в цих системах переміщується внаслідок різниці тиску повітря назовні і внутрішнього.

Однократна витяжна система природної вентиляції улаштовується в приміщеннях, що не потребують згідно норм та вимог більшого об'єму повітря. Витяжна природна система вентиляції, влаштована в каналах в конструкції будівель та споруд через горизонтальні та вертикальний канали. Для посилення витяжки повітря з приміщень на шахті часто встановлюють дефлектор-спеціальну насадку. Відпрацьоване повітря з приміщень виходить через жалюзійні ґрати в канали в конструкції або встановленні повітропроводи під стелею, що додатково можуть бути за підшивною стелею. Підіймається нагору, через забірні повітроводи, і звідти виходить через шахтуназовні. Витяжка повітря з приміщень регулюється жалюзійними ґратами що встановлюються у витяжних

отворах, дросель-клапанами або засувками, які встановлюють в збірному повітроводі або в шахті.

У житлових будинках багатоповерхової забудови виконується природна витяжна вентиляція (рисунок 1.2).

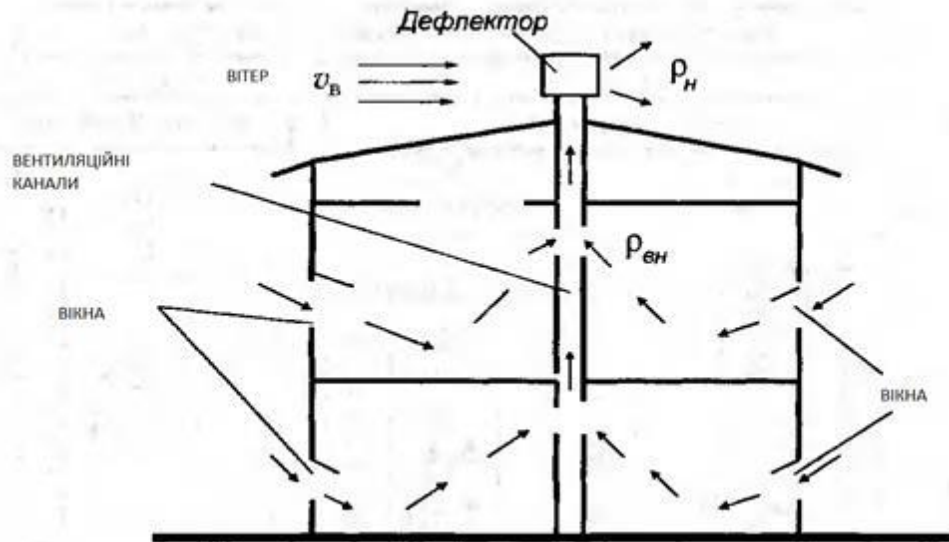


Рисунок 1.2 – Схема природної вентиляції

В чотириповерховій забудові ця схема застосовується до цих пір. У багатоповерхівках в цілях економії місця через кожні чотири - п'ять поверхів декілька каналів, що встановлюються вертикально об'єднувалося одним горизонтальним каналом, від якого далі повітря подавалось до шахти по одному вертикальному каналу.

Станом на теперішній час принциповим рішенням систем природної витяжної вентиляції багатоповерхових будівель є схема, що включає в себе вертикальний збірний канал з бічними горизонтальними відгалудженнями. Повітря надходить у бічні відгалудження через витяжні отвори, що розташовані в кухні, туалеті або ванній кімнаті і, як правило, між поверховим перекриттям над наступним поверхом прокладають магістраль збірного каналу. Така схема більш компактна ніж системи з індивідуальними каналами, відповідає вимогам по протипожежній безпеці ті є аеродинамічно стійкою [6].

1.5 Механічна вентиляція

Системи механічної вентиляції в порівнянні з природною конструктивно більш складні та вимагають великих витрат на монтаж та їх експлуатацію. Разом з тим вони мають ряд переваг. До основних переваг відносяться: незалежність таких систем від швидкості вітру та температурних коливань зовні, видаляти і подавати повітря можна на значні відстані; повітря, що подається в приміщення, можна обробляти (нагріти або охолоджувати, очищати, осушити або зволожити). Внаслідок своїх переваг, система вентиляції з механічним спонуканням руху повітря здобули широкого застосування у всіх галузях, включаючи як громадські і адміністративні будівлі, промислові об'єкти та закладах охорони здоров'я.

Системи припливної вентиляції з механічним спонуканням руху повітря складаються з наступних конструктивних елементів: 1) повітрязбірні пристрої, через які зовнішнє повітря надходить до приміщення; 2) припливна камера з обладнанням для попередньої обробки повітря і подачі його до приміщення, 3) мережі вентканалів і повітроводів, по яких повітря розповсюджується по окремих вентиляльованих приміщеннях; 4) припливні отвори з вентиляційними ґратками або спеціальними припливними насадками в повітропроводі, через які повітря з встановлених каналів надходить до приміщення; 5) регулюючі пристрої у вигляді засувки або дросель-клапанів, що встановлюються в повітроприймачі, на відгалуженнях повітроводів і в самих каналах .

Витяжні системи вентиляції з механічним спонуканням руху повітря зазвичай складаються з наступних конструктивних елементів: 1) жалюзійні ґратки і спеціальні насадки, через які повітря з приміщень надходить у витяжні канали, 2) витяжних каналів, по яких повітря транспортується в витяжний повітропровід; 3) збірних повітроводів , з'єднаних в установці з витяжною камерою; 4) витяжної камери, в якій в корпусі встановлений вентилятор з електродвигуном; 5) обладнання для очистки повітря, 6) витяжної шахти для виведення в атмосферу повітря, що витягується з приміщень; 7) регулюючих пристроїв (засувки і дросель-клапанів).

Окремі припливні і витяжні системи механічної вентиляції можуть не мати деяких з перерахованих елементів. Наприклад, припливні системи вентиляції не завжди комплектуються фільтрами для очистки повітря.

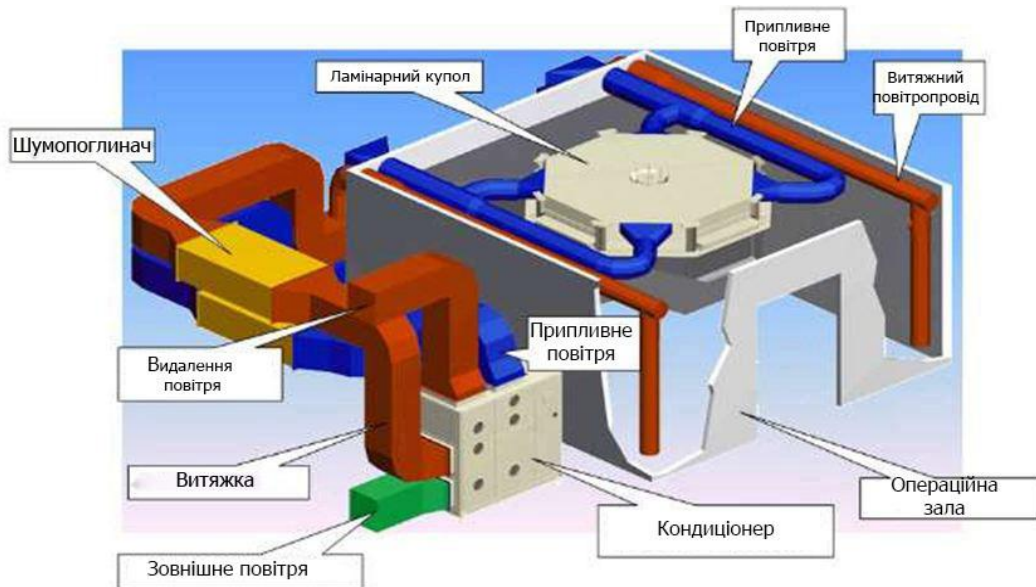


Рисунок 1.3 – Схема системи вентиляції у амбулаторії

В даний час в медичних закладах в основному влаштовують механічну систему вентиляції, при якій повітря переміщується по каналній мережі та іншим елементам системи радіальним або осьовим вентилятором, що приводиться в рух від двигуна (рис. 1.3) [4].

Переваги та недоліки механічної системи вентиляції:

На відміну від природної вентиляції механічна не залежить від зовнішніх умов. Повітря, що подається в приміщення, пройшло обробку і має цілісну систему, всі параметри якої відповідають вимогам і нормам. Викиди також потраплятимуть в атмосферу, де були видалені шкідливі включення, досягаючи максимальної концентрації.

Наявність системи механічної вентиляції дозволяє правильно розподілити подачу повітря на конкретне місце. Шкідливі викиди вловлюються в джерелі їх утворення, не забруднюючи повітря у всьому приміщенні.

Недоліком механічної вентиляції є великі інвестиції в установку та експлуатацію. Щоб у повній мірі скористатися всіма його перевагами, необхідно регулярно замінювати фільтр, щоб запобігти забрудненню трубопроводу.

Якщо встановлено вентиляційний фільтр з функцією рекуперації тепла, до літа необхідно перейти на літні вкладиші. Якщо залишити зимовий варіант, ефективність вентиляції знизиться.

Конструкція з механічним приводом може бути як припливною, так і витяжною. Припливна вентиляція іноді здійснюється разом з центральним опаленням. Повітряний ресивер у такій системі може мати вигляд отвору в закритій конструкції самостійної будівлі або дочірньої шахти. При встановленні зовні будівлі забірня шахта розташовується над землею або на даху [5].

1.6 Аналітичне рішення щодо вибору устаткування

За призначенням системи вентиляції повітропровід виготовляють з різних матеріалів. Найпоширенішими стали прямокутні та круглі повітропроводи з оцинкованої сталі. З метою полегшення виробництва повітроводів, деталей спеціальної форми та їх аксесуарів, а також для спрощення конструкції уніфікували діаметр квадрата і квадрата. Також останнім часом широко використовуються гнучкі повітропроводи круглого перерізу.

Для запобігання вібрації вентилятора до повітропроводу використовуються гнучкі вставки відповідного розміру та поперечного перерізу, а глушник використовується для зменшення шуму крильчатки вентилятора на виході/впуску вентилятора. Розмір глушника підходить для підключеного повітропроводу або входу/виходу вентилятора. Конструктивно вони можуть відрізнятися розташуванням елементів. Фільтр використовується для видалення пилу та дрібних частинок у витяжному повітрі або припливному повітрі з вентиляційної системи. За ступенем очищення повітря, його складом і способом підключення самої системи фільтр виготовляють з різних матеріалів і різноманітних конструктивних рішень. Тому масляні фільтри частіше використовуються в промислових системах. Для невеликих систем і цивільних об'єктів - касетні або

рукавні фільтри. Є велика кількість жироловлювачів, фільтрів чистих кімнат тощо. Для забезпечення збалансованості вентиляційної системи, тобто забезпечення необхідної кількості повітря, що виводиться або подається в різні її вітки і місця, використовується різне обладнання: дросельні заслінки, запірні клапани, засувки і засувки. Спеціальне обладнання в системі вентиляції використовується для вогнезахисних і димозахисних клапанів і заслінок різних конструкцій. Для досягнення необхідної температури повітря, що подається в приміщення, встановлюється обігрівач. Залежно від джерела тепла, вони можуть бути парові (водяні), електричними. Рішення про використання того чи іншого типу теплоносія для системи залежить від конкретних умов, можливостей та економічної доцільності. Повітророзподільний пристрій включає в себе різні розміри решіток, дифузорів, аеростатиків і парасольок. Залежно від призначення системи, вони встановлюються там, де необхідно генерувати напрямок і швидкість повітряного потоку. Матеріали їх виготовлення також різноманітні - від пластмас до кольорових і чорних металів. Для раціонального використання та ефективного управління системою вентиляції використовуються різноманітні комплексні автоматики. Сучасні технології роблять процес управління максимально простим, доступним та економічним [57].

1.7 Висновок до 1 розділу

В даному розділі магістерської кваліфікаційної роботи було виконано аналітичний огляд існуючих технологій в системах забезпечення мікроклімату в амбулаторії та підібрано припливно витяжну механічну систему вентиляції та витяжні системи механічної вентиляції.

Організація вентиляції передбачена таким чином щоб не допускати перетікання повітряних мас з "брудних зон" (клас чистоти Б) в "чисті" (клас чистоти Ч та ОЧ).

При розрахунку потоку повітря необхідно змоделювати односпрямований потік, який забезпечить надійне підтримання температури повітря в заданих межах згідно державних будівельних норм. Зовнішнє повітря для припливної системи вентиляції амбулаторії очищується від пилу і дрібних часток. Установа і конструкція фільтрів повинна забезпечувати зручне очищення і заміну фільтруючих елементів.

2. ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В АМБУЛАТОРІЇ

2.1 Вихідні положення. Характеристика об'єкту

В даній магістерській кваліфікаційній роботі передбачено розроблення варіанту проекту системи забезпечення мікроклімату амбулаторії в місті Рівне із технічними заходами енергозбереження. Амбулаторія розміщена з врахуванням кращої і дозволеної орієнтації по сторонам горизонту і не перевищує нормативних вимог [6] .

Об'єм центру становить 1072м³. Ділянка будівництва межує з будівлями лікувальних закладів та будинками адміністративного призначення.

Метою розробки системи мікроклімату є:

- забезпечити комфортні температурні умови для перебування людей в приміщеннях амбулаторії (табл 2.1);

- використання енергозберігаючих технологій в системах забезпечення мікроклімату амбулаторії.

- високу надійність та безпеку роботи механічної системи вентиляції;

Таблиця 2.1 – Основні кліматичні характеристики.

Населений пункт	Географічна широта	Зона вологості	Розрахункові параметри зовнішнього повітря			Середня температура		Максимальна амплітуда добових коливань температур в липні
			Т-ра, °С	Ентальпія кДж/кг	Розрахункова швидкість повітря	Найбільш холодних днів	За липень	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рівне	48	Н	23/-10	53.6/-6.7	2.8/4,6	-21	18.7	22.3

2.2 Визначення теплонадходжень

Джерелом надходження шкідливостей до приміщень амбулаторії є: сонячна радіація через світлові прорізи; штучне освітлення та люди. Розрахунок ведеться для теплого і холодного періода року [16].

Кількість надлишкового тепла, що надходить через світлові прорізи зовнішніх огорожувальних конструкцій за рахунок сонячного випромінювання визначається за формулою:

$$Q = (q_1 \cdot F_{01} + q_2 \cdot F_{02}) \cdot \beta_{c.n.} \cdot k_0 + \frac{t_3 - t_6}{R_0} \cdot F_0, (Bm), \quad (2.1)$$

де F_{01} - площа світлового прорізу зовнішньої огорожуючої конструкції, що опромінюється прямим сонячним випромінюванням, m^2 ;

F_{02} - площа світлового прорізу, який не опромінюється прямим сонячним випромінюванням, m^2 ;

$\beta_{c.n.}$ - величина, що показує коефіцієнт пропускання сонячної радіації через сонцезахисні пристрої;

k_0 - коефіцієнт, який залежить від конструкції та типу скління вікон;

q_1 та q_2 –кількість тепла, яка надходить через один шар скління світлових прорізів відповідно при прямому і розсіяному сонячному випромінюванні, $\frac{Bm}{m^2}$:

$$q_1 = (q_{в.р.} + q_{в.н.}) \cdot k_1 \cdot k_2 \left(\frac{Bm}{m^2} \right), \quad (2.2)$$

$$q_2 = q_{в.р.} \cdot k_1 \cdot k_2 \left(\frac{Bm}{m^2} \right), \quad (2.3)$$

Де $q_{в.н.}$ – надходження тепла через один шар скління від прямого випромінювання, $\left(\frac{Bm}{m^2} \right)$;

$q_{в.р.}$ – надходження тепла через одинарне вертикальне скління від розсіяного випромінювання, $\frac{Вт}{m^2}$;

k_1 – коефіцієнт, який враховує затемнення прорізів в віконних рамах;

k_2 – коефіцієнт, який враховує ступінь забрудненості скла.

Відповідно до територіального розміщення даного амбулаторії приймаємо, що всі світлові прорізи освітлюються від прямого сонячного випромінювання. Тоді формула (2.1) набуде вигляду :

$$Q = (q_1 \cdot F_{01}) \cdot \beta_{c.n.} \cdot k_0 + \frac{t_3 - t_6}{R_0} \cdot F_0, (Вт) . \quad (2.4)$$

В зв'язку з великим коефіцієнтом затухання коливань температури в стінових огорожувальних конструкціях, надходження тепла за рахунок сонячного випромінювання через стіни не враховується.

Кількість тепла, що виділяється від штучного освітлення визначаємо за формулою:

$$Q_{осв} = F \cdot q_{осв} \cdot \eta_{осв}, (Вт) , \quad (2.5)$$

де F – площа приміщення для розрахунку, м²;

$q_{осв}$ – питома виділення теплоти в приміщенні, $\frac{Вт}{лк}$;

$\eta_{осв}$ - відсоток теплової енергії, яка потрапляє в приміщення.

Кількість тепла, яка надходить від людей, визначаємо за формулою:

$$\Delta Q_n = \sum_{i=1}^n N_i q_i, (Вт) , \quad (2.6)$$

де N_i – кількість людей, що знаходяться в даному приміщенні, з однаковою інтенсивністю навантаження;

q_i – питома виділення теплоти однією людиною при даній інтенсивності навантаження, Вт.

Розрахунок теплонадходження у приміщення через світлові прорізи в конструкції зовнішніх огорожувальних конструкцій за рахунок сонячного випромінювання ведуть за показниками максимального рівня теплонадходжень о 16-17 години.

Надходження вологи до приміщень амбулаторії визначаємо як суму надходжень вологи від людей, об'єм вологи при випаровуванні з відкритих вільних поверхонь.

Величину вологи, що потрапляє до приміщення від людей, визначаємо за формулою:

$$\Delta W_n = \sum_{i=1}^n N_i w_i \left(\frac{z}{z_0 d} \right), \quad (2.7)$$

де N_i – кількість людей, що знаходяться в приміщенні;

w_i – питома виділення вологи однією людиною при однаковій інтенсивності навантаження в данному приміщенні, $\left(\frac{z}{z_0 d} \right)$.

2.3 Методика визначення розрахункового повітрообміну

Для визначення об'єму повітря необхідного для забезпечення необхідної кратності повітрообміну, повинні бути відомі наступні вихідні данні: кількість шкідливостей що поступають до приміщення за 1 годину; допустиму кількість шкідливих речовин в 1 м³ повітря приміщення згідно норм ГДК.

Повітромасообмін в житлових і громадських приміщеннях зазвичай визначають за кратністю повітрообміну або по встановленій нормі згідно додатку «Х» ДБН В.2.5-67 (2013) на одну людину.

Кратність необхідного повітрообміну в приміщеннях визначаємо за формулою [27]:

$$k = \frac{L}{V_n} \left(\frac{z}{z_0 d} \right)^{-1}, \quad (2.8)$$

де L – необхідний об'єм повітря для приміщення, $\frac{m^3}{год}$;

V_n – внутрішній об'єм розрахункового приміщення, м³.

Необхідний для приміщення об'єм повітря за надлишками тепла розраховується за формулою [28]:

$$L = \frac{3,6 \cdot Q_{надл}}{\rho \cdot c \cdot (t_{вид} - t_{np})} \left(\frac{m^3}{год} \right), \quad (2.9)$$

де $Q_{надл}$ – сумарна кількість тепла, яке виділяється в приміщенні, Вт;

ρ - густина повітря в приміщенні, що розраховується, $\frac{кг}{м^3}$;

c – масова теплоємність повітря, $\frac{кДж}{кг \cdot К}$;

$t_{вид}$ – температура повітря, що видаляється через витяжку, °С;

$$t_{\text{вуд}} = t_{\text{нр}} + k_m(t - t_{\text{нр}}), (^\circ\text{C}); \quad (2.10)$$

$t_{\text{нр}}$ – температура повітря, що подається до приміщення, $^\circ\text{C}$.

Необхідний повітрообмін за відомими надлишками вологи в розрахунковому приміщенні визначаємо за формулою:

$$L = \frac{W}{\rho(d_{\text{вуд}} - d_{\text{нр}})}, \left(\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right), \quad (2.11)$$

де W – виділення у приміщенні вологи, $\frac{\text{г}}{\text{год}}$;

ρ - густина повітря в розрахунковому приміщенні, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$;

$d_{\text{вуд}}$ – вміст вологи, що видаляється місцевою вентиляцією, $\frac{\text{г}}{\text{кг}}$

$d_{\text{нр}}$ – вміст вологи в припливному повітрі, $\frac{\text{г}}{\text{кг}}$

Необхідний повітрообмін по виділенням в склад повітря газоподібних викидів визначається за формулою:

$$L_{\text{к}} = \frac{K}{K_{\text{дон}} - K_{\text{нр}}}, \left(\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right); \quad (2.12)$$

де K – об'єм газів, що виділяються в приміщенні, $\frac{\text{м}^3}{\text{год}}$;

$K_{\text{дон}}$ – ГДК для данного виду газу, $\frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$;

$K_{\text{нр}}$ – концентрація газу в припливному повітрі, $\frac{\text{м}^3}{\text{м}^3}$.

Розрахунок повітрообміну ведуть за усіма шкідливими викидами, що надходять до приміщення, і приймається найбільше з значень, отриманих в результаті розрахунку. Але це значення повинно бути не менше об'єму повітря, як нормального, для приміщення даного типу.

2.4 Визначення розрахункового повітрообміну

Потрібна кількість повітря для приміщення діалізного залу визначається за явними теплонадлишками. Так як запроектована система розраховується на

максимальні параметри своєї ефективної роботи, то ефективно для розрахунку приймаємо теплонадлишки, що потрапляють до приміщення влітку.

Необхідна кількість повітря для коридору приймається як компенсація витяжного повітря з санвузлів та приміщень без влаштування системи штучної вентиляції.

Потрібна кількість повітря в сан. вузлі приймається за санітарними нормами і дорівнює 50-70 м³/год

Необхідну кількість повітря у діалізованому залі визначають за кратністю, що згідно норм дорівнює 10:

$$L = 233,13 * 10 = 2331,3 \text{ (м}^3\text{/год)}$$

Необхідну кількість повітря для інших приміщень амбулаторії розраховуємо аналогічно.

2.5 Повітряний баланс приміщень

Після визначення розрахункового повітрообміну для кожного приміщення складаємо повітряний баланс приміщень, тобто визначаємо кількість повітря, яку необхідно подавати і видаляти з кожного приміщення амбулаторії. Повітряний баланс приміщень наведений у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Повітряний баланс приміщень амбулаторії

Номер	Найменування	Площа	Об'єм	твн	Приток		Витяжка		Прим		
					Кратність	Об'єм	Назва системи	кратність		Об'єм	Назва системи
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
101	Холл/ гардеробна/рецепція	15,64	46,92	18	-	-	-	-	-	-	-
102	Коридор	24,51	73,53	18	P	353,755	ПВ1	-	-	-	-
103	Коридор (чиста зона)	11,8	35,4	18	P	157,8	ПВ1	-	-	-	-
104	Діалізний зал №1 на 10 місць	77,72	233,16	22	10	2331,6	ПВ1	10	2331,6	ПВ1	-
105	Діалізний зал №2 на 9 місць	76,54	229,62	22	10	2296,2	ПВ1	10	2296,2	ПВ1	-
106	Маніпуляційна	12,94	38,82	16	1,5	K		2	77,64	B2	-
107	Роздягальня для пацієнтів (жін.)	12,69	38,07	20	0	0		1	38,07	B2	-
108	Роздягальня для пацієнтів (чол.)	14,03	42,09	20	0	0		1	42,09	B3	-
109	Туалет для ММГН	3,33	9,99	20	0	0		-	50	B1	50м3/год на 1
110	Туалет для персоналу	2,84	8,52	20	0	0		-	50	B1	50м3/год на 1
111	Кабінет для зберігання лікарських засобів	5,16	15,48	20	0	0		1	15,48	B2	-
112	Кабінет головної медичної сестри	9,83	29,49	20	0	0		1	29,49	B2	-
113	Кабінет технічного інвентаря (чиста зона)	1,97	5,91	16	0	0		1	5,91	-	-
114	Кабінет технічного інвентаря (брудна зона)	2,02	6,06	18	0	0		1	6,06	B1	-
115	Монтажна	14,41	43,23	20	0	0		1,5	64,845	B3	-
116	Кабінет для приготування концентратів	12,55	37,65	18	0	0		2	75,3	B5	-
117	Кабінет водоочищення	18,89	56,67	18	0	0		1	56,67	B5	-
118	Коридор	11,28	33,84	18	-	-		-	-	-	-
119	Склад солі	18,6	55,8	18	0	0		1	55,8	B6	-
120	Кабінет для брудної білизни	1,86	5,58	0	0	0		1	5,58	B4	-
121	Мийна	5,25	15,75	18	0	0		3	47,25	B4	-
122	Кабінет для медичних відходів	3,63	10,89	18	0	0		10	108,9	B4	-

2.6 Підбір і визначення кількості повітродозподільних пристроїв

На припливні канали загальнообмінної вентиляції встановлюємо стельові дифузори типу ПДК-Р через адаптера- пленум бокси, а також однорядні радіальні решітки які мають регульовані жалюзі для направлення повітря вгору або вниз при горизонтальному підведенні повітря до решітки, чи в сторони при підведенні повітря по вертикальним каналам.

Розрахунковий об'єм повітря для приміщення діалізний зал:

$$L_{np} = 233,5 * 10 = 2335 \text{ (м}^3\text{/Год)}.$$

Визначаємо кількість дифузорів:

$$N = 2335 / 194 = 12 \text{ (шт.)}. \quad (2.13)$$

Для інших приміщень розрахунок проводимо аналогічно. Результати заносимо в таблицю до специфікації.

2.7 Аеродинамічний розрахунок повітропроводів систем вентиляції

Порядок виконання аеродинамічного розрахунку повітропроводів складається з двох етапів і їх виконують в такій послідовності:

1. Весь об'єм системи розбивають на окремі ділянки і визначають витрату повітря по кожній з ділянок. Значення витрат повітря та довжини кожної ділянки наносимо на аксонометричну схему.

2. Знаючи рекомендовані швидкості руху повітря в повітропроводах, визначаємо площу поперечного перерізу повітропроводів по кожній ділянці. Поперечний переріз визначається за формулою:

$$f = \frac{L}{V} \text{ (м}^2\text{)}, \quad (2.14)$$

де L – витрата повітря на заданій ділянці, м³/с;

V – рекомендована швидкість руху повітря на ділянках, м/с

За результатом розрахунку поперечного перерізу підбирають стандартизовані розміри повітропроводів, а також визначають еквівалентні діаметри для

прямокутних повітропроводів. Еквівалентні діаметри для прямокутних повітропроводів визначаються за формулою:

$$d_a = \frac{2ab}{a+b}, (\text{м}) \quad (2.15)$$

Визначаємо фактичну швидкість повітря на кожній ділянці за формулою:

$$V = \frac{L}{f}, \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right). \quad (2.16)$$

Визначаємо втрати тиску на тертя на ділянках за формулою:

$$p_T = \lambda_T \frac{1}{d} \frac{\rho V^2}{2}, (\text{Па}), \quad (2.17)$$

де λ_T - коефіцієнт на опір тертя, який визначається за формулою:

$$\lambda_T = 0,11 \left(\frac{68}{\text{Re}} + \frac{k}{d} \right)^{0,25}, \quad (2.18)$$

Re – число Рейнольда, визначається за формулою:

$$\text{Re} = \frac{V \cdot d}{\nu}, \quad (2.19)$$

d – фактичний діаметр повітропроводу, м;

k – шорсткість повітропроводів, абсолютна, м;

ν - коефіцієнт кінетичної в'язкості повітря, м²/с ($1,5 \cdot 10^{-5}$ м²/с).

Ще один спосіб для визначення втрат тиску на тертя – використати розрахункову таблицю, або номограму. за значеннями витрати повітря на ділянці і еквівалентного діаметру на ділянці, визначають питомі втрати тиску, фактичну швидкість руху і динамічний тиск.

2.8 Підбір обладнання систем вентиляції

Обладнання для систем Вентиляції підбирають за необхідними параметрами виходячи з вихідних даних:

- Витрата повітря 6400 м³/год;
- Втрати тиску 245 Па;
- Розрахункові параметри повітря, зовнішнє -21°C, внутрішнє +21 °C.

Для системи ПВ1 вибираємо установку **Aerostar GreenSTR-6** з зовнішнім блоком ККБ **RAS-12HNBRMQ**.

Для інших приміщень підбираємо каналне обладнання згідно каталогу «**Aerostar**» виходячи з необхідних параметрів витрати повітря та тиску.

2.9 Моделювання тепловтрат будинку в залежності від зміни термічного опору огорожувальних конструкцій

Система створення мікроклімату в приміщенні амбулаторії повинна компенсувати всі тепловтрати будівлі – через огорожувальні конструкції та втрати тепла на нагрівання зовнішнього холодного повітря, яке проникає в приміщення через різні нещільності в огорожувальних конструкціях.

Загальні тепловтрати Q_3 складаються з основних Q_T і додаткових Q_d .

Основні тепловтрати Q_T Вт визначаємо за формулою

$$Q_T = \frac{1}{R_0^\phi} \cdot F \cdot (t_B - t_3) \cdot n, \quad (2.20)$$

де F - площа огорожувальної конструкції, m^2 ;

R_0^ϕ - повний фактичний термічний опір огорожувальної конструкції приміщення, $m^2 \cdot ^\circ C / \text{Вт}$;

t_B – розрахункова температура для внутрішнього повітря, $^\circ C$

t_3 – розрахункова температура зовнішнього повітря, $^\circ C$, яка приймається рівною по середній температурі найбільш холодної п'ятиденки;

n – коефіцієнт, який приймає до ваги додатковий захист огорожувальної конструкцій від зовнішніх температур, приймаємо згідно [848].

В кінці, після розрахунку тепловтрат кожного приміщення, вони сумуються і знаходять загальні тепловтрати усього амбулаторії

$$\sum Q_{заг}^{буд} = Q_{заг}^{1нов} + Q_{заг}^{2нов} + Q_{заг}^{3нов} + Q_{заг}^{4нов}. \quad (2.21)$$

Загальна площа всіх приміщень амбулаторії

$$\sum F_{заг}^{буд} = F_{заг}^{1нов} + F_{заг}^{2нов} + F_{заг}^{3нов} + F_{заг}^{4нов}. \quad (2.22)$$

Загальні питомі тепловтрати амбулаторії при $R_{0n}^1 = 3,145 m^2 \cdot ^\circ C / \text{Вт}$:

$$Q_{заг.буд}^{1.м^2} = \frac{\sum Q_{заг}^{буд}}{\sum F_{заг}^{буд}} = \frac{164205,2}{3940,2} = 41,67 \text{ (Вт/м}^2\text{)}. \quad (2.23)$$

Загальні питомі тепловтрати будівлі при $R_{0^n}^2 = 2,8 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ визначимо, склавши пропорцію:

$$\frac{F_{1.м^2}}{F} = \frac{Q_{заг.буд1}^{1.м^2}}{Q_{заг.буд2}^{1.м^2}} = \frac{R_{0^n}^2}{R_{0^n}^1}. \quad (2.24)$$

Співвідношення термічних опорів огороджуючої конструкції

$$\frac{R_{0^n}^1}{R_{0^n}^2} = \frac{3,145}{2,8} = 1,12. \quad (2.25)$$

Загальні питомі тепловтрати при $R_{0^n}^1 = 2,8 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

$$Q_{заг.буд2}^{1.м^2} = \frac{Q_{заг.буд1}^{1.м^2} \cdot R_{0^n}^2}{R_{0^n}^1}, \quad (2.26)$$

Отже, загальні тепловтрати лікарні при $R_{0^n}^1 = 3,3 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ складають:

$$Q = 16\,000 \text{ (Вт)} \quad (2.27)$$

2.10 Визначення кількості тепла, яке надходить від джерела штучного освітлення та людей, що знаходяться в приміщенні.

Розрахунок кількості тепла, що виділяється від людей визначаємо за формулою, Вт:

$$\Delta Q_{л} = \sum_{i=1}^n N_i q_i, \quad (2.28)$$

де N_i – кількість людей в приміщенні;

q_i – виділення теплоти від однієї людини при даній інтенсивності навантаження, Вт.

Надходження теплоти від дорослих чоловіків приймається [10], для жінок – 85%, для дітей – 75% від цього значення.

Повну кількість тепла, що виділяється при штучному освітленні визначають за формулою, Вт:

$$Q_{осв} = E \cdot F \cdot q_{осв} \cdot \eta_{осв}, \quad (2.29)$$

де E – величина освітленості, лк;

F – площа розрахункового приміщення, м²;

$q_{осв}$ – питома тепловиділення, $\frac{Вт}{лк}$;

$\eta_{осв}$ - відсоток теплової енергії, яка потрапляє в приміщення.

Питомі тепловиділення визначають за формулою [11]:

$$q_{осв} = 0,087 \frac{Вт}{лк};$$

$$\eta_{осв} = 0,15.$$

2.11 Визначення необхідної кількості вентиляційного повітря

Система створення мікроклімату в амбулаторії повинна компенсувати всі тепловтрати будинку – через захисні конструкції та на нагрівання зовнішнього холодного повітря, яке проникає в приміщення через різні нещільності в захисних конструкціях (інфільтрація).

Необхідний повітрообмін за надлишками явного тепла, м³/год

$$L = \frac{3,6 \cdot Q_{надл}}{\rho \cdot c \cdot (t_{вид} - t_{np})}, \quad (2.30)$$

де $Q_{надл}$ – кількість тепла, яке виділяється в приміщенні, Вт;

ρ - густина повітря в приміщенні, $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$;

c – масова теплоємність повітря, $c = 1 \frac{кДж}{кг \cdot К}$;

$t_{вид}$ – температура повітря, що видаляється витяжною вентиляцією, °С:

$$t_{вид} = t_{np} + k_m (t - t_{np}), \quad (2.31)$$

де k_m – коефіцієнт повітрообміну, $k_m = 1$;

t – температура робочої зони;

t_{np} – температура припливного повітря, °С.

За нормою витрати припливного повітря:

$$L = Nm, \quad (2.32)$$

де N - кількість людей, кількість робочих місць, кількість одиниць обладнання;

m - витрата припливного повітря за нормами на 1 людину, на 1 робоче місце або одиницю обладнання, м³/год.

2.12 Складання енергетичного паспорту будинку

Отримане значення питомих тепловтрат будинку за опалювальний період розраховують $q_{\text{буд}}$, кВт·год/м² або кВт·год/м³ [12]

$$q_{\text{буд}} = \frac{Q_{\text{рік}}}{F_h} \quad \text{або} \quad q_{\text{буд}} = \frac{Q_{\text{рік}}}{V_h}, \quad (2.33)$$

де $Q_{\text{рік}}$ – витрати теплової енергії на опалення приміщення кВт·год;

F_h, V_h – відповідно опалювана площа, або опалювальний об'єм будинку, м² або м³.

Витрати теплової енергії, розраховані за рік $Q_{\text{рік}}$

$$Q_{\text{рік}} = [Q_k - (Q_{\text{внн}} + Q_s) \cdot v \cdot \zeta] \cdot \beta_h, \quad (2.34)$$

де Q_k – загальні тепловтрати будинку через огорожувальні конструкції, кВт·год;

$Q_{\text{внн}}$ – теплонадходження протягом опалювального періоду, кВт·год;

Q_s – теплові надходження сонячної радіації через вікна протягом опалювального періоду, кВт·год;

v – коефіцієнт, що враховує акумулювання тепла або теплопровідність огорожувальних конструкцій при періодичному тепловому режимі;

ζ – коефіцієнт автоматичного регулювання подачі тепла в системи опалення;

β_h – коефіцієнт, що враховує додаткове споживання тепла системи опалення;

Загальні тепловтрати будівлі амбулаторії Q_k , кВт·год,

$$Q_k = \chi_1 \cdot K_{\text{бод}} \cdot D_d \cdot F_{\Sigma}, \quad (2.35)$$

де $\chi_1 = 0,024$ – безрозмірний коефіцієнт;

D_d – величина опалювального періоду;

F_Σ – загальна внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції;

$K_{\text{бод}}$ – коефіцієнт загальної теплопередачі зовнішньої огорожувальної конструкції приміщень амбулаторії, Вт/(м²·К)

$$K_{\text{бод}} = k_{\Sigma np} + k_{\text{инф}}, \quad (2.36)$$

де $k_{\Sigma np}$ – приведений коефіцієнт теплопередачі; Вт/(м²·К)

$$k_{\Sigma np} = \xi \cdot \frac{\left(\frac{F_{\text{НП}}}{R_{\Sigma \text{ПРНП}}} + \frac{F_{\text{СП}}}{R_{\Sigma \text{ПРСВ}}} + \frac{F_{\text{Д}}}{R_{\Sigma \text{ПРД}}} + \frac{F_{\text{ПК}}}{R_{\Sigma \text{ПРПК}}} + \frac{F_{\text{Ц}}}{R_{\Sigma \text{ПРЦ}}} \right)}{F_\Sigma}, \quad (2.37)$$

де ξ – коефіцієнт додаткових тепловтрат;

$F_{\text{НП}}, F_{\text{СП}}, F_{\text{Д}}, F_{\text{ПК}}, F_{\text{Ц}}$ – площі відповідно стін, світлопрозорих конструкцій, зовнішніх входних дверей, перекриттів, цокольних перекриттів, м²;

$R_{\Sigma \text{ПРНП}}, R_{\Sigma \text{ПРСВ}}, R_{\Sigma \text{ПРД}}, R_{\Sigma \text{ПРПК}}, R_{\Sigma \text{ПРЦ}}$ – опір теплопередачі відповідно стін, світлопрозорих конструкцій, зовнішніх дверей та воріт, покриттів, цокольного перекриття, (м²·К)/Вт;

$k_{\text{инф}}$ – коефіцієнт теплопередачі огорожувальних конструкцій приміщень музичного центру, Вт/(м²·К), що враховує тепловтрати на покриття інфільтрації та вентиляції [13]

$$k_{\text{инф}} = \frac{\chi_2 \cdot c \cdot n_{\text{об}} \cdot v_v \cdot V_h \cdot \gamma_3 \cdot \eta}{F_\Sigma}, \quad (2.38)$$

де $\chi_2 = 0,278$ – безрозмірний коефіцієнт[42];

c – питома теплоємність повітря, приймається рівною 1 кДж/(кг·К);

$n_{\text{об}}$ – середня кратність повітрообміну будівлі за опалювальний період, в год⁻¹;

v_v – коефіцієнт зниження об'єму повітря у будинку;

γ_3 – середня густина повітря; кг/м³[14]

$$\gamma_3 = \frac{353}{[273 + 0,5 \cdot (t_g + t_{\text{опз}})]}, \quad (2.39)$$

де t_g – розрахункова температура внутрішнього повітря приміщень амбулаторії, °С;

$t_{опз}$ – середня температура повітря за опалювальний період, °С;

η – коефіцієнт впливу зустрічного теплового потоку в конструкціях.

Середня кратність повітрообміну будинку за опалювальний період $n_{об}$, год⁻¹, визначається за сумарним повітрообміном за рахунок вентиляції та інфільтрації

$$n_{об} = \frac{\left[\left(\frac{L_V \cdot n_V}{168} \right) + \left(\frac{P_{инф} \cdot \eta \cdot n_{изф}}{168 \cdot \gamma_3} \right) \right]}{v_V \cdot V_h}, \quad (2.40)$$

де L_V – об'єм припливного повітря в від природного спонукання або нормативне значення кількості повітря під час вентиляції з механічним спонуканням, м³/год;

$F_{лр}$ – розрахункова площа амбулаторії, м²;

n_V – кількість годин роботи вентиляції з механічним спонуканням протягом тижня;

168 – кількість годин за тиждень;

$P_{инф}$ – кількість повітря, що інфільтрується в будинок через огорожувальні конструкції (нещільності світлопрозорих конструкцій) в неробочий час[14]

$P_{инф} = 0,5 \cdot v_V \cdot V_h$, кг/год;

$n_{инф}$ – кількість годин інфільтрації повітря всередину будинку протягом тижня, год.

Побутові теплонадходження протягом опалювального періоду, $Q_{ВНП}$, кВт, визначаються за формулою:

$$Q_{ВНП} = \chi_1 \cdot q_{ВНП} \cdot z_{оп} \cdot F_l, \quad (2.41)$$

$q_{ВНП}$ – величина побутових теплонадходжень на 1 м² житлової площі будівлі або розрахункової площі громадського будинку, Вт/м²;

$z_{оп}$ – тривалість днів опалювального періоду;

F_l – розрахункова площа.

Отже, за енергетичною ефективністю будівля відноситься до класу А

Таблиця 2.3 – Загальна інформація

Дата заповнення (рік, місяць,	20.09.2021
Адреса будинку	м. Рівне, вул. Карнаухова 256
Розробник проекту	Марченков А.А.
Адреса і телефон розробника	ВНТУ
Шифр проекту будинку	116
Рік будівництва	2021

Таблиця 2.4 – Розрахункові параметри

Найменування розрахункових параметрів	Позначення	Одиниця вимірювання	Величин
Розрахункова температура внутрішнього повітря	t_B	°C	22
Розрахункова температура зовнішнього повітря	t_3	°C	-21
Тривалість опалювального періоду	Z	доба	189
Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період	$t_{опз}$	°C	8,8
Розрахункова кількість градусо-днів опалювального періоду	D_d	°C·доба	3750
Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку			
Призначення	Амбулаторія		
Розміщення в забудові	вбудовані приміщення		
Типовий проект, індивідуальний	індивідуальний проект		

Таблиця 2.5 – Геометричні, теплотехнічні та енергетичні показники

Назва показника	Позначення і розмірність показника	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне значення показника
1	2	3	4	5
Геометричні показники				
Загальна площа зовнішніх огорожувальних конст.	F_{Σ} , м ²	—	396	396
1	2	3	4	5

Площа опалюваних приміщень	$F_h, \text{м}^2$	—	564	564
Опалюваний об'єм	$V_h, \text{м}^3$	—	1072	1072
Коефіцієнт скління фасадів будинку	$m_{СК}$		0,378	0,378
Показник компактності будинку	$\Lambda_{К \text{ буд}}$	0-0,43	0,06	0,06
Теплотехнічні та енергетичні показники				
Теплотехнічні показники				
Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожень	$R_{\Sigma \text{ пр'}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$			
- стін	$R_{\Sigma \text{ прнт}}$	2,8	3,145	—
- вікон	$R_{\Sigma \text{ прспв}}$	0,6	0,65	—
- вхідних дверей, воріт	$R_{\Sigma \text{ прд}}$	0,44	0,74	—
- покриттів (суміщених)	$R_{\Sigma \text{ прпк}}$	4,95	5,34	—
- підлоги по ґрунту	$R_{\Sigma \text{ прц}}$	2,5	3,75	—
Енергетичні показники				
Розрахункові питомі тепловитрати	$q_{\text{буд}}$, $\text{кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$, $[\text{кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^3]$		0,05 [0,009]	
Максимально допустиме значення питомих тепловитрат на опалення будинку	E_{max} , $\text{кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$, $[\text{кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^3]$]		0,08 [0,027]	
Клас енергетичної ефективності			A	
Відповідність проекту будинку нормативним вимогам		відповідає		
Необхідність доопрацювання проекту будинку		не потрібне		

Таблиця 2.6– Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

Класи енергетичної ефективності	Різниця в % розрахункового або практичного значення питомих тепловитрат, $q_{\text{буд}}$, від	Рекомендції
A	Мінус 50 та менше	
B	Від мінус 49 до мінус 10	
C	Від мінус 9 до плюс 5	
D	Від плюс 6 до плюс 25	
E	Від плюс 26 до плюс 75	
F	Від 76 та більше	

Таблиця 2.7 – Висновки за результатами оцінки енергетичних параметрів будинку

Вказівки щодо підвищення енергетичної ефективності будинку	
Рекомендовано: розрахункові значення геометричних, теплотехнічних та енергетичних показників не перевищують нормативних значень, проект доопрацювання не потребує.	
Паспорт заповнений: 25.09.2021	
Організація Адреса і телефон	ВНТУ
Відповідальний виконавець	Марченков А.А.

2.13 Висновок до 2 розділу

В даному розділі магістерської кваліфікаційної роботи було виконано теоретичне обґрунтування вибору енергозберігаючих технологій в системах забезпечення мікроклімату приміщення амбулаторії.

При розрахунках передбачена розробка варіанту системи забезпечення мікроклімату амбулаторії в місті Рівне із технічними заходами енергозбереження. Амбулаторія розміщений з врахуванням кращої і дозволеної орієнтації по сторонам горизонту і не перевищує нормативних вимог. Ділянка будівництва межує з будівлями адміністративного призначення (див. арк.1).

Джерелами шкідливих виділень є : сонячна радіація, що надходить через світлові прорізи; штучне освітлення та люди. Розрахунок ведеться для теплого і холодного періодів року.

Після визначення розрахункових повітрообмінів приміщень було розраховано повітряний баланс приміщень, тобто визначали кількість повітря, яку необхідно подавати і видаляти з приміщень. Повітряний баланс приміщень див. у таблиці 2.2

Розрахувавши вище перелічені параметри виконано підбір необхідного обладнання. Вибираємо установку Aerostar GreenSTR-6. Вентилятори витяжні згідно каталогу Aerostar.

Також проведено розрахунок енергетичного паспорту будинку. Різниця між розрахунковими і максимально можливими питомими тепловтратами складає - 92%, за класом енергетичної ефективності будівля відноситься до класу А

3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ

3.1 Аналіз об'єкту, який підлягає монтажу

В даній роботі запроектовано систему забезпечення мікроклімату у амбулаторії в м. Рівне.

Система вентиляції припливно-витяжна з механічним спонуканням. Припливно-витяжна установка в амбулаторії розташована зовні. В лікувальних приміщеннях додатково встановлені фанкойли. Холодопостачання установки передбачається з ККБ. Подача тепла на фанкойли передбачена через тепловий насос типу вода-повітря з використанням електричного нагрівача, що працює на догрів.

Мережа повітропроводів виконана з тонколистової оцинкованої сталі. Подача і видалення повітря здійснюється через регульовані дифузори, анемостати та решітки.

Для налагодження і регулювання системи на відгалуженні встановлені дросель-клапани з розмірами, що відповідають розмірам повітропроводу.

Комплект автоматичного регулювання вентиляційних установок включає регулювання параметрів припливного повітря, захист калориферів від замерзання і відключення систем при пожежі.

Прокладання повітропроводів через стіни і перекриття виконується в гільзах з ущільненням місця проходу мінеральною ватою з подальшим закладенням цементно-піщаним розчином.

Вентиляційне обладнання, вироби та матеріали мають сертифікати на відповідність вимогам державних стандартів (технічних умов) і нормативних документів, затверджених в установленому порядку, і мають дозвіл Держнаглядохоронпраці України на їх застосування.

3.2 Визначення складу робіт.

До складу робіт з монтажу системи забезпечення мікроклімату даного проекту входять наступні роботи [15]:

1. Доставка деталей на будмайданчик.
2. Пробивання отворів та гнізд в цегляних стінах та стелях
3. Прокладання вентиляційних мереж
4. Прокладання вентиляційних повітропроводів товщиною стінки 0,7мм; 0,5мм.
5. Встановлення витяжних систем вентиляції
6. Монтаж припливної системи вентиляції
7. Встановлення вентиляційних фільтрів
8. Встановлення припливних установок
9. Встановлення кондиціонерів
10. Встановлення контрольно-вимірювальних приладів.
11. Установка повітропроводу із тонколистої оцинкованої сталі.

3.3 Визначення об'ємів робіт

Перед початком монтажних робіт встановити готовність будівлі до монтажу трубопроводів, приладів і обладнання. Приймання об'єкту під монтаж систем теплопостачання оформити актом встановленої форми, який підписали: представник генерального підрядника, який виконує будівельні роботи з однієї сторони, і представник організації, що виконав спеціалізовані роботи.

Будівельна готовність споруди включає в себе перелік робіт, які повинні бути завершені до початку монтажу системи:

- виконані всі будівельні конструкції, на які влаштовується обладнання чи прокладаються трубопроводи;
- виконані фундаменти з отворами для фундаментних болтів під колектори, гідромодуль тощо;
- залишені чи пробиті всі отвори в перекритті, стінах і перегородках для проходу трубопроводів згідно проекту;

- залишені монтажні пройми і шляхи транспортування обладнання до місць монтажу;
- виділено приміщення відповідних розмірів для комплектування і зборки трубопроводів в укрупнені вузли;
- забезпечений вільний доступ до всіх місць виробництва монтажних робіт;
- підведені електросилові лінії для підключення інструментів;
- забезпечено освітленість робочих місць;
- підготовка риштування і підмосток для роботи на висоті.

Окрім вказаних вимог до готовності об'єкту під монтаж необхідно виділити місце для складування матеріалів, санітарно-технічних заготовок і обладнання. Необхідна також комора, для зберігання малогабаритних інструментів.

Група підготовки виробництва монтажних організацій спільно з керівництвом монтажної ділянки повинна уважно слідкувати за повним, своєчасним і якісним виконанням всіх загально-будівельних робіт пов'язаних із системою теплопостачання.

Визначимо об'єм робіт наступним чином [34]:

1. Доставка деталей на будівельний майданчик. Одиниця вимірювання – 1 т.
Загальна вага усіх деталей 4200 кг (4,2 т).

Приймаємо об'єм

2. Пробивання гнізд та отворів в цегляних стінах. Одиниця вимірювання – 1 шт.
3. Прокладання вентиляційних мереж. Одиниця вимірювання – 1 м.
4. Прокладання вентиляційного повітропроводу товщиною 0,5мм. Одиниця вимірювання – 100 м.
5. Встановлення витяжної системи.

Монтаж припливної системи вентиляції.

Встановлення вентиляційних фільтрів.

Встановлення припливних установок.

9. Встановлення підвісних кондиціонерів.
10. Встановлення контрольно-вимірювальних приладів.
11. Установка повітропроводу із тонколистої оцинкованої сталі товщиною 0,5мм

12. Установка повітропроводу із тонколистої оцинкової сталі товщиною
 21. Вивезення деталей і обладнання з місць монтажу. Одиниця вимірювання –
 т. $V=0,2$

3.4 Визначення трудомісткості монтажних робіт

Трудомісткість робіт визначається за формулою [34]:

$$Q = V \cdot H_{\text{ч}} (\text{люд-год}), \quad (3.2)$$

де $H_{\text{ч}}$ – норма часу;

V – об'єм робіт.

Тривалість виконання робіт визначається за формулою:

$$T = \frac{Q}{8 \times N \times k} \text{ (дні)}, \quad (3.3)$$

де N – кількість робітників в бригаді;

k – поправковий коефіцієнт (1÷1.15).

3.5 Визначення трудомісткості монтажних робіт та складання графіку виконання робіт, загальної тривалості робіт і складу бригад

Трудомісткість:

$$Q = H_{\text{ч}} \times V / 1,15. \quad (3.3)$$

Тривалість робочих днів :

$$T = Q / (8 \times n \times k), \quad (3.4)$$

де n – кількість працівників;

k – коефіцієнт перевиконання;

$H_{\text{ч}}$ – норма часу;

V – об'єм робіт.

Таблиця 3.1– Трудомісткість і тривалість виконання монтажних робіт системи вентиляції

Найменування робіт	Од. виміру	Об'є м робіт	Норма часу, люд/год	Трудо- містк люд/дн і	Виконавці		Тривлі сть, дні
					кіль- кість	склад ланки	
1	2	3	4	5	6	7	8
Доставлення деталей на робочий майданчик	т	4	2	6,9	2	2 МОНТ.	0,5
Прокладання повітропроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм периметром до 600 мм	100 м ²	0,12	261,8	27,31	4 р-2 3 р-2	4 МОНТ.	1
Прокладання повітропроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм периметром 800-1000 мм	100 м ²	0.14	239,7	29,18	4 р-2 3 р-2	4 МОНТ.	1
Прокладання повітропроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм периметром 1100-1600 мм	100 м ²	0.72	207,4	130,22	4 р-2 3 р-2	4 МОНТ.	4
Прокладання повітропроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм периметром до 2400 мм	100 м ²	0.72	156,06	97,7	4 р-1 3 р-1	2 МОНТ.	6
Встановлення дифузорів регульованих	1 шт	24	1,82	37,98	4 р-2 3 р-1	3 МОНТ.	1,5
Встановлення жалюзійних сталевих щілинних регульованих	1 шт	4	1,82	6,33	3 р-1	1 МОНТ.	0,75

Встановлення анемостатів регульованих	1 шт	14	3,76	45,77	4 р-2 3 р-1	3 МОНТ.	2
Встановлення вентиляційних агрегатів	1 шт	4	12,75	44,35	4 р-2 3 р-2	4 МОНТ.	1,5
Встановлення шумоглушників вентиляційних трубчастих	1 шт	4	3,09	10,75	4 р-2 3 р-1	3 МОНТ.	0,5
Ізоляція плоских поверхонь [плитами міне- рало ватними на синтетичному в'язучому М-125]	10 м ²	18,5	8,54	137,38	4 р-2 3 р-1	3 МОНТ.	0,25
Прокладання труб опалювального контуру	1000 м	0,06 4	48	2,67	5р -1 3р -3	4 бр. МОНТА ЖН.	4,25
Влаштування розподільчої гребінки	1шт	1	11,25	9,7	4р -1 3р -1	2 МОНТА ЖН.	0,5
Влаштування ТН	1шт	66	0,51	29,27	5р -1 4р- 1 3р -1	3 бр. МОНТА ЖН.	1,25
Гідравлічне випробовування системи опалення	1000 м	0,06 4	8,22	0,45	6р- 1 5р -1 4р- 1 3р -1	4 сл.сан тех	1
Вивезення обладнання	т	0,2	2,1	0,36	3р-1 1вод.	2 МОНТ.	0,25

1. Загальний строк будівництва:

$$T_{\text{заг.}}=26,25\text{дні.}$$

2. Загальна трудомісткість:

$$Q_{\text{заг.}}=61\text{блюд-дні.}$$

3. Середня чисельність робочих:

$$R_{\text{сер.}} = Q_{\text{заг.}} / T_{\text{заг.}} = 616 / 26,25 = 23,5 \text{ робітників.}$$

4. Максимальна чисельність робітників:

$$R_{\text{max.}} = 7 \text{ робітників.}$$

На основі визначеної трудомісткості та тривалості монтажних робіт, складений календарний план виконання робіт.

3.7 Вибір типів машин, механізмів, пристосувань, розрахунок енергоресурсів

Обладнання для систем опалення завозяться автомашиною Mercedes Benz "Vario". Технічні характеристики Mercedes Benz "Vario" [35]:

Вантажопідйомність – 6000 кг;

Кількість осей – 2шт;

- ведучих – 1 шт;

Вантажна висота – 2200 мм;

Максимальна швидкість – 140 км/год;

Радіус повороту – 8,5 м;

Колія колес: - передні – 2000 мм;

- задні – 2100 мм;

Витрата палива – 14 л/100 км;

Габаритні розміри: - довжина – 7800 мм;

- ширина – 2100мм;

- висота – 3000мм;

Маса – 5990 кг.

Отвори для встановлення кронштейнів в цегляних стінах виконують за допомогою DeWalt DC224KA [19].

Його характеристики:

Напруга – 24 В;

Батарея - NiCd 2.0 Ач;

Потужність – 300 Вт;

Число обертів: 0-1100 об/хв;

Енергія удару - 2.1 Дж;
 Кількість ударів: 0-4200 уд/хв;
 Патрон -SDS-Plus;
 Макс. діаметр свердлення - 22 мм;
 Маса - 4.0 кг;
 Довжина - 310 мм;
 Висота - 240 мм.

Поршневий компресор високого тиску Arcturus 284033.

Характеристики[19]:

Продуктивність - 1960 м³/хв;
 Тиск – 40 бар;
 Потужність – 30 кВт;
 Довжина x Ширина x Висота: 157 x 96 x 96 мм;
 Маса – 655кг;

Електричний труборіз REMS Нано[19].

Двигун змінного струму потужністю 200 Вт;
 Число обертів: 130 об/хв;
 Маса - 1,9 кг;
 Споживана потужність - 1500 Вт.

Витрати електроенергії на роботи електроприладів визначаються за формулою

$$E = P \cdot \tau \cdot k , \quad (3.5)$$

де P – потужність приладу чи механізму, кВт;

τ – термін роботи приладу, год;

k – коефіцієнт, що враховує періодичність дії електричного обладнання[34].

Витрата електроенергії на роботу зварювального апарату СТЕ-24У.

Приймається $P = 3,6$ кВт , $\tau = 16$ год , $k = 0,5$ [14].

$$E = 3,6 \cdot 16 \cdot 0,5 = 1,8 \text{ (кВт} \cdot \text{ год)}.$$

Витрата електроенергії перфоратором :

$$E = 0,3 \cdot 70 \cdot 0,6 = 12,7 \text{ (кВт} \cdot \text{ год)}$$

Витрата електроенергії компресором :

$$E=30.38 \cdot 0,7=79,9 \text{ (кВт} \cdot \text{год)}$$

Витрата електроенергії трубофізом :

$$E=0,2 \cdot 98 \cdot 0,6=11,8 \text{ (кВт} \cdot \text{год)}$$

Сумарні витрати електроенергії становлять

$$E = 1,8+12,6+79,8+11,8=106 \text{ (кВт год)}.$$

Витрата пального для доставки матеріалів та виробів: відстань 34 км, кількість ходок $n = 1$, витрата пального $Q = 14 \text{ л/100км}$.

Необхідна кількість пального для доставки труб визначається за формулою

$$Q=2Qnl=2 \cdot 0,14 \cdot 1 \cdot 34=9,52 \text{ (л)}. \quad (3.6)$$

3.8 Монтажне регулювання і здача системи вентиляції в експлуатацію

Після завершення усіх монтажних робіт, проводять випробування обладнання і випробування системи. Установки вентиляції до їх випробування повинні справно працювати протягом семи годин. Обкатування проводять після ревізії обладнання: знімання консерванту з деталей, перевірки змащення клапанів редукторів, підшипників двигунів.

До початку випробувань перевіряють:

- відповідність встановленого обладнання проектним даним;
- якість збирання повітропроводів і з'єднання їх з обладнанням;
- експлуатаційну готовність обладнання
- етап будівельних робіт у венткамерах;

До початку випробування виявлені дефекти повинні бути усунені.

Під час випробувань перевіряють[43]:

- продуктивність вентиляційного агрегату і її відповідність проектним даним;
- рівномірність прогрівання калориферів;
- рівномірність розпилювання води в зрошувальних камерах.
- продуктивність повітророзподільних пристроїв;

- негерметичність повітропроводів та інших елементів системи;
- швидкість витікання повітря з припливних отворів;
- опір протікання повітря в калориферах, фільтрах;

Допустимі відхилення за продуктивність відносно проектних, що виявлені під час випробовування, не більше 10% [30].

Виконують два види регулювання вентиляційних систем:

У випробування вентиляційних систем входить також перевірка на герметичність ділянок повітропроводів, що приховані в будівельних конструкціях. За результатами перевірки складають відповідний акт.

Індивідуальне на проектну продуктивність - виконується з монтажною організацією;

Комплексне – здійснюється з повним завантаженням спеціалізованими організаціями за прямим договором із замовником.

Витрата повітря по вентиляційній мережі змінюється за допомогою дроселювальних клапанів, що встановлюються між фланцями.

Витрату регулюють, заміною частоти обертання робочого колеса вентилятора або повністю замінивши вентиляторний агрегат на більш відповідний за тиском і продуктивністю.

Під час індивідуального регулювання виконують також налагодження повітророзподільних пристроїв, місцевих всмоків, кондиціонерів, пиловловлювачів, калориферів.

Після передпускових випробувань і регулювання на кожну вентиляційну систему складають паспорт, де вказуються регулювання системи і результати передпускових випробувань, а також основні дані вентиляційного обладнання.

3.9 Висновок до 3 розділу

Система вентиляції припливно-витяжна з механічним спонуканням. Припливно-витяжна установка амбулаторії розташована на вулиці, додатково встановлені фанкойли зав'язані на тепловому насосі типу повітря-вода для системи опалення. Холодопостачання припливно-витяжної установки передбачається від ККБ, що розташований на вулиці.

Мережа повітропроводів виконана з тонколистової оцинкованої сталі. Подача і видалення повітря здійснюється через регульовані дифузори, решітки та анемостати.

Для налагодження і регулювання системи на кожному відгалуженнях встановлені дросель-клапани відповідних розмірів.

Комплект автоматики вентиляційної установки включає регулювання параметрів припливного повітря і відключення системи при пожежі.

Вентиляційне обладнання, вироби та матеріали мають сертифікати на відповідність вимогам державних стандартів (технічних умов) і нормативних документів.

Деталі, труби, конструкції та обладнання для систем опалення завозяться автомашиною Mercedes Benz «Vario». Отвори для встановлення кронштейнів в цегляних стінах виконують за допомогою перфоратора DeWalt DC224KA. Витрата пального 34 км.

Загальний строк будівництва $T_{\text{заг.}}=26,25$ днів.

Витрата повітря по вентиляційній мережі змінюється за допомогою дросель-клапанів.

Витрату регулюють, змінюючи частоту обертання робочого колеса вентилятора. Під час індивідуального регулювання виконують також наладку повітророзподільчих пристроїв, калориферів та кондиціонерів.

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

4.1 Величина капіталовкладень

Величина капіталовкладень на виконання будівельно-монтажних робіт виконана у вигляді локального кошторису, який наведено в додатках Р. Кошторисна документація складена в цінах 2021 року.

4.2 Загальні техніко-економічні показники

Кошторисна документація складена за проектом у відповідності ДСТУ Б Д 1.1.1-2013 “Правила визначення вартості будівництва”.

Локальний кошторис на влаштування системи вентиляції наведено в таблиці 4.1(додаток Р). В локальному кошторисі визначається кошторисна вартість робіт, яка містить в собі прямі витрати та загально виробничі витрати.

Прямі витрати враховують в своєму складі заробітну плату робітників, вартість експлуатації будівельних машин та механізмів, виробів та конструкцій, вартість матеріалів. Вони визначаються шляхом множення визначеного за ресурсними елементними кошторисними нормами (РЕКН) кількості трудових та матеріально-технічних ресурсів на відповідні поточні ціни цих ресурсів. В дипломній роботі визначаються за готовими одиничними розцінками на кожний вид робіт.

Загально виробничі витрати (ЗВВ) – це витрати будівельно-монтажної організації, які входять у виробничу собівартість будівельно-монтажних робіт.

4.3 Висновок до 4 розділу

Загальні техніко-економічні показники визначені в данному розділі наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 -загально техніко-економічні показники

Назва показника	Одиниця виміру	Величина показника по дипломному проекті
Кошторисна вартість системи:	тис. грн	1342
Сукупні витрати праці	Люд-дні	129
Вартість основних будівельних матеріалів	грн	1342002
Загальна кошторисна зарплата на влаштування системи:	тис. грн	200,007

5. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

5.1 Техніка безпеки під час виконання монтажних робіт

Монтаж системи створення мікроклімату виконується відповідно до ПВР і має бути погоджений з загальнобудівельними планами та іншими роботами. Під час заповнення системи водою, під час випробувань, необхідно користуватися переносними освітлювачами приладами з напругою не вище 12В [28].

Для того, щоб не допускати пожежі на місці монтажних робіт необхідно обережно поводитись з вогнем та виконувати усі протипожежні заходи. Вогнебезпечні матеріали зберігати в спеціальних приміщеннях. Електромережа повинна бути справна.

На будівельному майданчику не повинні накопичуватися в великій кількості легкозаймісті матеріали. Після кінця роботи слід вимкнути електричні рубильники, усі електричні пристрої та освітлювальну мережу, окрім чергового освітлення.

В заготівельних майстернях та на будівельних майданчиках повинні бути необхідні засоби для ліквідації пожежі. Необхідна наявність в необхідній кількості вогнегасників та ящиків з піском. Палаючий бензин, гас, нафту, мастильні матеріали необхідно гасити пінними вогнегасниками та піском [52].

5.2 Заходи з енергозбереження та охорони довкілля

Система вентиляції запроєктована централізована припливно-витяжна з механічним спонуканням. Повітрообмін прийнятий з розрахунку нормативної кратності повітрообміну у приміщеннях за призначенням. В системі вентиляції використовується рекуперація, пластинчатим рекуператором, вентиляційних викидів. Припливно-витяжна установки та ККБ розташовані на вулиці.

Подача і видалення повітря здійснюється через регульовані дифузори ПДК, решітки радіальні та анемостати. Для регулювання і налаштування системи на відгалуженнях встановлені дросель-клапани, відповідні розмірам повітропроводу.

Комплект автоматики вентиляційної установки включає регулювання параметрів повітря, що подається в приміщення, захист калориферів від замерзання і відключення систем при пожежі.

5.3 Монтаж повітряного теплового насосу

Підключення і монтаж теплового насоса обов'язково проводиться кваліфікованими робітниками. Для робіт з холодоагентом необхідно мати відповідну допуск.

Для монтажу та обслуговування необхідно дотримуватися мінімальних відстаней:

- відстань збоку має становити не менше 30 см;
- перед тепловим насосом вільне місце повинно побут, не менше 80 см.
- відстань з заднього боку, не менше 40 см;

Місце установки теплового насоса

Теплової насос передбачений для установки зовні з температурою експлуатації $-20^{\circ}\text{C} \dots 45^{\circ}\text{C}$;

Тепловий насос встановлюється на залізобетонний фундамент. В зоні установки теплового насоса не допускається прокладання теплотраси.

5.4 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

Склад повітря робочої зони та мікроклімат

При виконанні монтажних робіт системи опалення виконуються роботи, що відносяться до категорії робіт середньої важкості (II б), з тепловиділенням від однієї людини 172 Вт. Допустимі та оптимальні норми відносної вологості, температури, швидкості руху повітря в робочій зоні при виконанні зварювання трубопроводів.

Таблиця 5.1 – Мікрокліматичні показники житлового приміщення [28]

Період Року	Категорія робіт	Температура	Відносна вологість	Швидкість вітру
		$\frac{\text{оптимальна}}{\text{допустима}} \text{ } ^\circ\text{C}$	$\frac{\text{оптимальна}}{\text{допустима}} \text{ } ,\%$	$\frac{\text{оптимальна}}{\text{допустима}} \text{ } ,\text{м/с}$
Холодний	Середньої важкості II-б	$\frac{17-19}{21-23; 15-13}$	$\frac{40-60}{75}$	$\frac{\text{не більше } 0,2}{\text{не більше } 0,4}$
Теплий	Середньої важкості II-б	$\frac{20-22}{27-29; 15-16}$	$\frac{40-60}{70 \text{ при } 25^\circ\text{C}}$	$\frac{\text{не більше } 0,3}{\text{не більше } 0,2-0,5}$

Так як робоче місце для виконання зазначених робіт є непостійними, то необхідно забезпечити допустимі показники мікроклімату.

В умовах, що розглядаються в проекті, можливими забруднювачами повітря можуть бути:

1. виробничий пил утворюється внаслідок:

- підготовки поверхні труб до фарбування;
- роботі перфораторів при свердлінні отворів в стінах;
- при зварюванні трубопроводів;

2. При зварювальних роботах виділяються такі шкідливі речовини:

марганець у зварювальних аерозолях, нікель.

Таблиця 5.2– ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони [45]

Назва речовини	ГДК у повітрі робочої зони, мг/м ³	Клас небезпечності	Агрегатний стан
Марганець	0,3	2	а
Нікель	0,005	1	а
Мідь (окис)	1	2	а
Цинк (окис)	0,5	3	а
Озон	0,1	4	п
Пил нетоксичний		4	

Для забезпечення параметрів температури та складу повітря робочої зони проектом передбачені такі рішення:

- Для запобігання потраплянню пилу в дихальні шляхи та на слизові оболонки монтажників необхідно використовувати засоби індивідуального захисту: захисні щитки, респіратори, захисні комбінезони, шкіряне взуття і рукавиці.

Таблиця 5.3 – Норми освітлення [46]

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення		Прир	Сумі
						Освітленість, лк		одне	щене
						Комбіноване	Загальне	Бокове	Бокове
Середн. і точност	0,5 - 1	IV	б	Малий Середній	Середній Темний	510	210	1,5	0,9

Зазначені роботи передбачають місцеве освітлення.

Природне освітлення розраховується коефіцієнтом природного освітлення (КПО). Нормоване значення КПО визначається за формулою

$$e_N = e_H \cdot m_N, \quad (5.1)$$

де e_H – значення КПО;

m_N – коефіцієнт світлового клімату;

N – номер групи забезпеченості природним світлом.

Для даного району розміщення об'єкту монтажу нормоване значення КПО для зорової роботи IV розряду:

$$e_N = 1,5 \cdot 0,85 = 1,275.$$

Для забезпечення нормованих значень виробничого освітлення передбачено:

- Природне освітлення на об'єкті передбачено бокове, через віконні пройми.
- Загальне освітлення та місцеве, яке необхідне при виконанні монтажних робіт, описаних в данному розділі.

5.5 Виробничі віброакустичні коливання

До виробничих віброакустичних коливань відносяться: шум, інфразвук, ультразвук і вібрація.

Джерела шуму, що розглядаються в роботі, є: зварювальні апарати та електроперфоратор.

За характеристиками шуми на ділянці є широкосмуговий із безперервний спектр шириною більше октави. За часовими характеристиками - шум постійний, за день змінюється в часі не більше ніж на 5 дБА.

Допустимі рівні для звукового тиску в октавних смугах частот і рівні звуку на робочих місцях представлено в таблиці 5.4

Таблиця 5.4 – Рівні звукового тиску

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску в дБ по октавним смугам									Еквівалент. рівень звуку, дБ(А)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Зварювання, свердління отворів в стінах, нарізання труб	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Рівень шуму, який створюється обладнанням при виконанні монтажних робіт, що розглядаються в даному розділі, наведено в таблиці 5.5

Таблиця 5.5 - Шумові характеристики обладнання

Обладнання	Рівні звукового тиску в дБ по октавним смугам					Еквівалентний рівень звуку, дБ (А)
	125	250	500	1000	2000	
Перфоратор DeWalt DC224KA	83	79	80	74	75	80
Електричний труборіз REMS Нано	85	80	77	71	70	78
Зварювальний апарат СТЕ-24У	83	76	72	70	71	75

Вібрація під час виконання монтажних робіт відноситься до категорії 3 (технологічна вібрація) типу «а».

Джерелом вібрацій в умовах, що розглядаються в проекті є робочі інструменти.

Для умов, що розглядаються в даному проекті параметри вібрації не повинні перевищувати значення та логарифмічні рівні, наведені в таблиці 5.6

Таблиця 5.6 – Гранично допустимі рівні локальної вібрації

Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц	Гранично допустимі рівні по осях X_L Y_L Z_L			
	віброшвидкість		віброприскорення	
	м/с* 10^{-2}	дБ	м/с ²	дБ
8	2,8	115	1,4	73
16	1,4	109	1,4	73
31,5	1,4	109	2,7	79
63	1,4	109	5,4	85
125	1,4	109	10,7	91
250	1,4	109	21,3	97
500	1,4	109	42,5	103
1000	1,4	109	85	109
Коректований, еквівалентний коректований рівень	2	112	2	76

Рівень вібрації, який створює перфоратор при роботі наведено в таблиці 5.7

Таблиця 5.7 – Рівень вібрації, який створює перфоратор

Обладнання	Рівні $\frac{\text{віброшвидкості}}{\text{віброприскорення}}$ в дБ по октавних смугах					Еквівалентний рівень віброшвидкості, дБ(А)
	16	31,5	63	125	250	
Перфоратор DeWalt DC224КА	$\frac{102}{70}$	$\frac{104}{80}$	$\frac{107}{86}$	$\frac{110}{94}$	$\frac{108}{99}$	$\frac{110}{78}$

Робочі місця є непостійними, тоді для зменшення дії віброакустичних коливань на працюючих проектом передбачено:

- Для зниження вібрації від інструментів регулюють відхилення від резонансу, зменшення кількості використання інструментів на робочих місцях. Для зменшення дії вібрації на працівників використовують індивідуальні засоби захисту.

- Для зменшення шуму від робочих інструментів використовують засоби індивідуального захисту, які включають в себе навушники, шоломи і каски, та вводиться періодичність використання шумоутворюючих інструментів, після кожної двогодинної роботи з інструментом проводять робочі перерви по 10-30 хв.

5.6 Технічні рішення з пожежної безпеки

Приміщення, в яких проводять монтажні роботи систем мікроклімату і вентиляції за і пожежною безпекою відносяться до категорії Г, об'єкт монтажу за характеристиками конструкції відноситься до II ступеня вогнестійкості наведено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 - Категорії приміщень за пожежною і вибухонебезпекою

Категорія приміщення	Характеристика речовин та матеріалів, що знаходяться у приміщенні
Г	Негорючі речовини і матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променевої теплоти, іскор та полум'я, а також горючі гази, рідини і тверді речовини, які спалюються або утилізуються у вигляді палива.

Таблиця 5.9 - Нормативні межі вогнестійкості елементів конструкцій

Ступінь вогнестійкості будівлі	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хв) і максимальні межі розповсюдження полум'я по них (у см)								
	Стіни				Колони	Сходові площадки, балки, косоури, марші	Плити, настили, (з утеплювачем), інші	Елементи перекриттів	
	Несучі	Самонесучі	Зовнішні несучі	Внутрішні				Плити, настили, прогони	Балки, ферми, арки, рами
II	<u>REI</u> <u>120</u> M0	<u>REI</u> <u>60</u> M0	<u>E 15</u> M0	<u>EI</u> <u>15</u> M0	<u>R</u> <u>120</u> M0	<u>R 60</u> M0	<u>REI 45</u> M0	<u>RE 15</u> M0	<u>R 15</u> M0

На будівельно-монтажний персонал архітектурно-будівельної фірми, яка здійснює монтаж інженерного обладнання приміщеннях амбулаторії, за ГОСТ 12.0.003-74 впливають такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

фізичні:

- рухомі машини і механізми, незахищені рухомі елементи виробничого обладнання;

- підвищена температура поверхонь обладнання, матеріалів;

- підвищена та понижена температура повітря робочої зони;
 - недостатнє освітлення робочої зони;
 - недостатність природного освітлення;
 - небезпечний рівень напруги електричного кола, замикання якої може відбутися через тіло людини;
 - підвищений рівень шуму на робочому місці;
 - підвищений рівень вібрації;
 - підвищена та понижена вологість повітря;
 - підвищена та понижена рухливість повітря;
 - гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів та обладнання;
 - розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги);
- психофізіологічні:
- фізичні перевантаження (динамічні);
 - нервово - психічні перевантаження (монотонність праці, перенапруга аналізаторів).

5.7 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

5.7.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць при монтажі інженерного обладнання амбулаторії

Під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд будівлі (прокладання трубопроводів, монтаж сантехнічного, опалювального, вентиляційного та газового обладнання), за наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів, зазначених у вступі, безпека праці під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд повинна відповідати вимогам цих Норм, заходам безпеки, зазначеним у проектно-технологічній документації (ПОБ, ПВР тощо), і зокрема: під час виконання робіт на висоті робочі місця повинні бути обладнані вентиляцією, засобами пожежогасіння; додержанням заходів безпеки під час виконання робіт у траншеях і колодязях; додержанням спеціальних заходів безпеки під час травлення і знежирення трубопроводів.

Заготівлю і припасування труб необхідно виконувати в заготівельних майстернях. Виконання цих робіт на риштуваннях, призначених для монтажу трубопроводів, забороняється.

Під час монтажу обладнання і трубопроводів вантажопідіймальними кранами необхідно керуватися вимогами ОП при виконанні вантажопідіймальних робіт.

На будівництві об'єктів із застосуванням вантажопідіймальних кранів, якщо до небезпечних зон переміщення вантажів кранами потрапляють транспортні або пішохідні шляхи, санітарно-побутові чи виробничі будівлі та споруди, інші місця постійного чи тимчасового перебування людей під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно виконувати вимоги цих норм, ПОБ і ПВР щодо забезпечення безпеки працюючих, зокрема: застосовувати засоби штучного обмеження зони роботи баштових кранів; застосовувати захисні пристрої, захисні екрани тощо.

Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватись від сміття, снігу, не захаращуватись матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими. Вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих ділянок і робочих місць. Будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені згідно з ГОСТ 23407.

Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам: огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути без прорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше ніж 1,3 м і на відстані менше ніж 2,0 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огорожені захисними огорожами, конструкції яких визначаються в ПВР.

Огорожі слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт та негайно установити після утворення зазначеного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед улаштуванням проектних огорожувальних конструкцій. Якщо неможливо установити огорожу, у випадках, визначених у ПВР, для виконання певних видів робіт (наприклад, верхолазні, монтаж конструкцій, обладнання, опалубки; мурування стін тощо) відповідно до ПВР їх необхідно виконувати із застосуванням запобіжних поясів, страхувальних канатів.

Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати таким вимогам: ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у просвіті – не менше ніж 1,8 м; драбини або скоби, що передбачені для піднімання чи спускання працівників на робочі місця, які розташовані на висоті (глибині) більше ніж 5 м, необхідно обладнувати пристроями для закріплення фала запобіжного поясу (канатами з уловлювачами тощо), а також обладнані дуговою огорожею.

Прорізи у стінах за одностороннього прилягання до них настилу (перекриття) повинні бути огорожені, якщо відстань від рівня настилу до низу прорізу менше ніж 0,7 м. Входи до будівель (споруд), що споруджуються, на період будівництва слід захистити зверху суцільним козирком шириною не менше ширини входу до будинку (споруди) і довжиною – відповідно до розміру небезпечної зони.

У разі, коли розрахункова довжина козирка перевищує межі будівельного майданчика, необхідно використовувати суцільні або сітчасті захисні системи огороження робочих горизонтів, які запобігають падінню елементів конструкцій та інших предметів з висоти в небезпечну зону. Конструкції цих систем необхідно визначати в ПВР.

Біля в'їзду на будівельний майданчик необхідно встановити схему руху автотранспорту. Транспортні засоби та пішоходи повинні потрапляти на об'єкт будівництва і покидати його через різні проходи і проїзди, що призначені для транспортних засобів і пішоходів. Для доступу в основні робочі зони тимчасові автомобільні шляхи повинні бути обладнані пішохідними переходами з відповідними знаками.

Внутрішні автомобільні шляхи на будівельних майданчиках повинні

відповідати вимогам ДБН А.3.1-5, бути обладнані відповідними дорожніми знаками, що регламентують порядок руху транспортних засобів і будівельних машин відповідно до Правил дорожнього руху України. Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виконання робіт не може перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год – на поворотах.

Ліквідацію недоліків, виявлених під час випробувань змонтованої системи і обладнання, необхідно виконувати на підставі розроблених і затверджених замовником і генеральним підрядником разом із субпідрядними організаціями заходів щодо безпеки виконання цих робіт.

Встановлення і зняття перемичок (зв'язків) між змонтованим і діючим устаткуванням, а також підключення тимчасових установок до діючих систем (електричних, парових, технічних тощо) без письмового дозволу генерального підрядника і замовника не допускається. Монтаж трубопроводів і повітроводів на естакадах необхідно виконувати з інвентарного риштування, обладнаного сходами для піднімання і спускання працівників. Піднімання і спускання конструкціями естакад не допускається.

Забороняється перебування людей під обладнанням, що встановлюється, монтажними вузлами обладнання і трубопроводів до їх остаточного закріплення. Опускати труби у закріплену траншею необхідно так, щоб не порушувати кріплень траншеї. Не дозволяється скочувати труби в траншею за допомогою ломів і ваг, а також використовувати розпірки кріплення траншеї як опори для труб. У приміщеннях знежирення трубопроводів забороняється користуватися відкритим вогнем і допускати іскроутворення. Місце, де проводиться знежирення, необхідно відгородити і позначити знаками безпеки.

Приміщення, в яких проводиться знежирення, повинно бути обладнано припливно-витяжною вентиляцією. У разі виконання робіт на відкритому повітрі працівники повинні перебувати з навітряної сторони. Працівники, зайняті на знежиренні трубопроводів, повинні бути забезпечені відповідними проти газами, спецодягом, рукавицями і гумовими рукавичками згідно з нормами безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам згідно з ДСТУ-Н Б А.3.2-1, ДСТУ ГОСТ 12.4.041.

Під час продування труб стисненим повітрям забороняється перебувати в камерах і колодязях, де встановлено засувки, вентиля, крани тощо. Під час продування трубопроводів необхідно встановлювати на кінцях труб щити для захисту очей від окалини та піску. Персоналу забороняється перебувати проти чи поблизу кінців труб, що продуваються.

Під час монтажу трубопроводів і обладнання стикування та з'єднання отворів і перевіряння їх збігу в деталях, що монтуються, необхідно виконувати за допомогою спеціального інструменту (конусних оправок, складальних пробок тощо). Перевіряти збіг отворів у деталях, що монтуються, пальцями рук не допускається. Під час монтажу обладнання повинні бути вжиті заходи із запобігання самовільному чи випадковому його вмиканню. Під час монтажу обладнання з використанням домкратів необхідно вжиття заходів, що запобігають перекосу чи перекиданню домкратів.

Випробування обладнання і трубопроводів необхідно виконувати під безпосереднім керівництвом спеціально призначеної особи з числа фахівців монтажної організації.

Випробування змонтованого обладнання необхідно виконувати відповідно до вимог цього розділу, правил та інструкцій, затверджених органами Держгірпромнагляду, а також інструкцій заводу-виробника з експлуатації даного обладнання.

5.7.2 Електробезпека

Для живлення технологічного обладнання та системи освітлення на будівництві об'єкту використовується трифазна чотирьохпровідна мережа із заземленою нейтраллю напругою 380/220 В. Відповідно з ГОСТ 12.1.013-78 умови праці за ступенем небезпеки ураження працівників електричним струмом є умовами з підвищеною небезпекою, тому що підлога у будівлі є струмопровідною.

Улаштування та експлуатація електроустановок повинні здійснюватися відповідно до Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів (наказ від 25.07.2006 № 258 Мінпаливенерго України), Правил улаштування

електроустановок (наказ від 28.08.2006 № 305 Мінпаливенерго України), НПАОП 0.00-1.29, НПАОП 40.1-1.01, НПАОП 40.1-1.07, НПАОП 40.1-1.21, НПАОП 40.1-1.32. Електробезпека на будівельному майданчику повинна забезпечуватися відповідно до вимог ГОСТ 12.1.013.

Улаштування і технічне обслуговування тимчасових і постійних електричних мереж на виробничій території повинен здійснювати персонал, що має відповідну кваліфікаційну групу з електробезпеки.

Розведення тимчасових електромереж напругою до 1000 В, що використовуються для електрозабезпечення об'єктів будівництва, необхідно виконати ізольованими проводами чи кабелями на опорах або конструкціях, розрахованих на відповідну механічну міцність під час прокладання по них проводів і кабелів на висоті над рівнем землі та настилу не менше ніж, м: 2,5 – над робочими місцями; 3,5 – над проходами; 6,0 – над проїздами.

Світильники загального освітлення напругою 127 В і 220 В необхідно встановлювати на висоті не менше ніж 2,5 м від рівня землі, підлоги, настилу. За висоти підвішування менше ніж 2,5 м необхідно згідно з ПУЕ (наказ Мінпаливенерго України від 28.08.06 № 305) використовувати напругу не вище ніж 25 В. Живлення світильників напругою до 25 В повинно здійснюватися від знижувальних трансформаторів, машинних перетворювачів, акумуляторних батарей. Застосовувати для зазначених цілей автотрансформатори, дроселі та реостати забороняється. Корпуси знижувальних трансформаторів і їх вторинні обмотки слід заземлити. Переносні світильники мають бути тільки промислового виготовлення. Інші світильники застосовувати в якості переносних забороняється.

Вимикачі, автомати та інші комутаційні електричні апарати, що застосовуються на відкритому повітрі або у вологих цехах, повинні бути у пожежо- вибухозахищеному виконанні. Усі електропускові пристрої слід розміщувати так, щоб унеможлиблювався пуск машин, механізмів і устаткування сторонніми особами. Забороняється вмикання декількох струмоприймачів одним пусковим пристроєм. Розподільні щити і рубильники необхідно закривати на замок.

Штепсельні розетки на номінальні струми до 20 А, призначені для живлення

переносного електроустаткування і ручного електроінструменту, що застосовуються поза приміщеннями, повинні бути обладнані пристроями захисного відключення (ПЗВ) зі струмом спрацьовування не більше ніж 30 мА або кожна розетка повинна живитися від індивідуального розподільного трансформатора з напругою не більше ніж 25 В.

Металеві будівельні риштування, металеві огорожі місць, де виконуються роботи, полиці та лотки для прокладання кабелів і проводів, рейкові колії вантажопідіймальних кранів і транспортних засобів з електричним приводом, корпуси устаткування, машин і механізмів з електроприводом необхідно заземлювати відповідно до Правил улаштування електроустановок одразу після їх встановлення на місце до початку виконання будь-яких робіт.

Штепсельні розетки й вилки, що застосовуються у мережах напругою до 25 В, повинні мати таку конструкцію, що унеможливило б вмикання у розетки вилки напругою більше ніж 25 В. Струмопровідні частини електроустановок повинні бути ізольовані, огорожені чи розміщені в місцях, недоступних для випадкового дотику до них. Захист електричних мереж і електроустановок від несанкціонованого втручання на виробничій території необхідно забезпечити за допомогою запобіжників з каліброваними плавкими вставками або автоматичних вимикачів відповідно до НПАОП 40.1-1.32.

Електроустановки у зазначених приміщеннях повинні бути у пожежо-вибухобезпечному виконанні. Монтаж обладнання, трубопроводів і повітропроводів поблизу електричних мереж (у межах відстані, яка дорівнює найбільшій довжині вузла чи ланки трубопроводу, що монтується) виконується при знятій напрузі. За неможливості зняття напруги роботи необхідно виконувати за нарядом-допуском, затвердженим у визначеному порядку. Наряд оформляється в двох примірниках (1-й знаходиться в особи, що видала наряд, 2-й - у відповідального керівника робіт); допуск теж оформляється в двох примірниках (1-й знаходиться у відповідального керівника робіт, 2-й – у відповідального виконавця робіт); під час роботи на території діючого підприємства наряд і допуск оформляються в трьох примірниках (3-й примірник видається відповідальній особі діючого підприємства).

Допуск персоналу будівельно-монтажних організацій до робіт у діючих установках і охоронній зоні ліній електропередачі повинен здійснюватися відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.29, НПАОП 40.1-1.01, НПАОП 40.1-1.07, НПАОП 40.1-1.21, НПАОП 40.1-1.32 а також наказів Мінпаливенерго України від 25.07.2006 № 258 та від 28.08.2006 № 305.

Підготовка робочого місця і допуск до роботи персоналу, який працює за відрядженням, здійснюються завжди персоналом організації, що експлуатує електротехнічне устаткування.

5.8 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

5.8.1 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні встановлюють оптимальну та допустиму температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у певних діапазонах в залежності від періоду року та категорії робіт і допустиму інтенсивність опромінення наведено в таблиці 5.10.

Таблиця 5.10 – Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні з категорією робіт Па.

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	Середньої важкості Па	18-27	65 при 26°C	0,2-0,4
Холодний		17-23	До 75%	не більше 0,3

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено:

1. Температура внутрішніх поверхонь будівельних конструкцій робочої зони і зовнішніх поверхонь обладнання при забезпеченні оптимальних параметрів мікроклімату не повинні бути більше ніж на 2°C за діапазон норм.

2. Якщо температура поверхонь вище або нижче оптимальної температури повітря, то робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше їм.

3. Для забезпечення нормованих значень руху кисню проектом передбачається витяжна та приточна вентиляційні системи.

5.8.2 Виробниче освітлення

Вплив світла на життєдіяльність людини вивчений досить добре. Воно впливає не лише на функцію зору, а й на діяльність організму в цілому: посилюється обмін речовин, збільшується поглинання кисню і виділення вуглекислого газу. Відомий сприятливий вплив природного освітлення на скелетну мускулатуру. Недостатня або надмірна освітленість, нерівномірність освітлення в полі зору втомлює очі, призводить до зниження продуктивності праці; при цьому зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків.

Раціональне освітлення – один з основних факторів створення сприятливих робочих умов праці. Недостатнє освітлення викликає передчасне стомлення працюючих, знижує продуктивність праці, може стати причиною нещасного випадку.

У приміщенні використовується штучне та природне освітлення.

Система штучного освітлення – комбінована, оскільки поряд із загальним освітленням (тип джерела освітлення – лампи світлодіодні) використовуються індивідуальні джерела світла (настільні світильники з лампами світлодіодними).

Норми освітленості при штучному освітленні та КПО при природному та суміщеному освітленні (відповідно до ДБН В.2.5-28-2018, характеристика зорової роботи – дуже високої точності, розряд зорової роботи – II, підрозряд – в) зазначено у таблиці 5.11.

Таблиця 5.11 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Харак-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Дуже високої точності	Від 0,15 до 0,3 включно	II	в	малий середній великий	світлий середній темний	1500	200	-	4,2

Для забезпечення достатнього освітлення здійснюють систематичне очищення скла та світильників від пилу (не рідше двох разів на рік), використовують жалюзі. В разі нестачі природного освітлення, використовують загальне штучне освітленням, що створюється за допомогою світлодіодних ламп E27 LED 15W NW A60 "SG". Висота підвісу світильників над робочою поверхнею 2,5 метра.

Для загального освітлення приміщень рекомендується використовувати головним чином, світлодіодні лампи, що обумовлюється наступними перевагами: високою світловою віддачею (до 75 лм/Вт і більше); довгим часом використання (до 10000 годин); малою яскравістю поверхні, що світиться; спектральним складом випромінюючого світла (для деяких видів ламп цей склад є близьким до природного світла, що забезпечує гарну передачу кольорів). Разом з тим необхідно врахувати і недоліки цих ламп: висока пульсація світлого потоку та пов'язана з цим можливість стробоскопічного ефекту; для запалювання та горіння лампи необхідно включення послідовно з ним пускорегулюючих апаратів; працездатність ламп залежить від температури оточуючого середовища, до кінця часу роботи світловий потік зменшується більш ніж на половину від номінального.

Світильники з світлодіодними лампами розміщують рядами; що дозволяє здійснювати їх послідовне включення (відключення) в залежності від величини

5.8.3 Виробничий шум

Рівень звука вимірюється в децибелах і визначається по формулі:

$$L = 20 \cdot \lg \left(\frac{P}{P_0} \right) = 20 \cdot \lg \left(\frac{U}{U_0} \right), \quad (5.2)$$

де L - рівень шуму, дБ;

P - звуковий тиск, Па;

U_0 - коливальна швидкість, $5 \cdot 10^{-8}$ м/с;

P_0 - нульове значення звукового тиску на нижньому порозі чутності в октавній смузі зі середньгеометричною частотою 1000 Гц, умовно прийняте рівним $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки».

Нормативні значення виробничого шуму зазначено у таблиці 5.12.

Таблиця 5.12 – Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах з								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Постійні робочі місця в промислових	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Шум порушує нормальну роботу шлунка, особливо впливає на центральну нервову систему. Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні,

проектом передбачено засоби колективного захисту: акустичні, архітектурно-планувальні й організаційно-технічні.

Засоби боротьби із шумом в залежності від числа осіб, для яких вони призначені, поділяються на засоби індивідуального захисту і на засоби колективного захисту - «ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів слуху. Загальні технічні умови і методи випробувань» і «Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація».

Для зниження шуму в приміщенні, необхідно:

- безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі.

- для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

5.8.4 Виробнича вібрація

Вібрація відноситься до факторів, які мають велику біологічну активність. Як загальна, так і локальна вібрація несприятливо впливає на організм людини, викликає зміну у функціональному стані вестибулярного апарату, центральної нервової, серцево-судинної систем, погіршує самопочуття та може призвести до розвитку професійних захворювань.

У нашому цеху присутня вібрація типу – За. Тобто технологічна вібрація, яка діє на персонал цеху, або яка передається на робочі місця, не маючи джерел випромінювання.

Джерелами вібрацій в умовах, що розглядаються в проекті, являються установка купажу води та лінія розливу води, які відносяться до типу загальної вібрації.

Основні параметри вібрації, такі як середньоквадратичне значення віброприскорення та віброшвидкості, логарифмічні рівні наведені у таблиці 5.13.

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено:

- динамічне погашення вібрації – приєднання до захисного об'єкту системи, реакції якої зменшують розмах вібрації об'єкта в точках приєднання системи;

- зміна конструктивних елементів машин;
- застосування засобів індивідуального захисту, а саме рукавиці, вкладиші і прокладки, віброзахисне взуття з пружнодемпферуючим низом.

Таблиця 5.13 – Середньоквадратичні значення віброприскорення та віброшвидкості

Категорія вібрації по санітарним нормам	Напрямок дії	Нормативні, корекційовані по частоті та еквівалентні корекційовані значення			
		Віброприскорення		Віброшвидкість	
		$m \cdot c^{-2}$	ДБ	$m \cdot c^{-2} \cdot 10^{-2}$	ДБ
За	Zo, Yo, Xo	0,1	100	0,2	92

5.8.5 Психофізіологічні фактори

Психофізіологічні фактори вибираються відповідно з Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, затвердженої Наказом Міністерства охорони здоров'я № 528 від 27 грудня 2001 року.

Фізичні навантаження.

Робоча поза: Перебування в незручній та/або фіксованій позі більше 50% часу зміни; перебування у вимушеній позі (на колінах, навпочіпки і т. ін.) більше 25% часу зміни. Знаходження в позі стоячи більше 80% часу зміни.

Сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни: з робочої поверхні (чоловіки): більше 1500

Нахили корпуса (вимушені, більше 30), кількість за зміну: більше 300

Переміщення у просторі (переходи, обумовлені технологічним процесом протягом зміни), км. По горизонталі: більше 12, по вертикалі: більше 8 км.

Інтелектуальні навантаження.

Зміст роботи: Сприймання сигналів з наступною комплексною оцінкою взаємопов'язаних параметрів. Комплексна оцінка всієї виробничої діяльності,

Контроль та попередня робота з розподілу завдань іншим особам, Робота в умовах дефіциту часу та інформації з підвищеною відповідальністю за кінцевий результат.

Сенсорні навантаження:

Тривалість зосередженого спостереження (в % від часу зміни) більше 75

Щільність сигналів (світлових, звукових) та повідомлень в середньому за годину роботи більше 300

Кількість виробничих об'єктів одночасного спостереження більше 25

Навантаження на зоровий аналізатор (Спостереження за екранами відеотерміналів (годин на зміну) більше 4

Навантаження на слуховий аналізатор (при виробничій необхідності сприйняття мови чи диференційованих сигналів) Розбірливість слів та сигналів менше 50%

Навантаження на голосовий апарат (сумарна кількість годин, що наговорюються протягом тижня) більше 25

Емоційне навантаження:

Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки – Несе відповідальність за функціональну якість кінцевої продукції, роботи, завдання. Неправильні рішення можуть викликати пошкодження обладнання, зупинку технологічного процесу, можливу небезпеку для життя

Ступінь ризику для власного життя – Можливий

Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – Можливий

Режим праці:

Фактична тривалість робочого дня (год.) 8

Змінність роботи В одну зміну

Наявність регламентованих перерв та їх тривалість Є тривалістю 1 год.

5.9 Розрахунок режимів радіаційного захисту працівників

Під впливом радіації матеріали можуть самі ставати радіоактивними, хімічні зв'язки у них – послаблюватися, змінюючи їх властивості, хімічні елементи – перетворюватися на інші. Радіоактивне опромінення клітин живих організмів змінює їхню здатність відновлюватися, що може призвести до загибелі, пошкодження або неправильного відновлення. Воно також може спричинити мутації у ДНК, які, якщо не відновляться, врешті призводять до розвитку пухлин.

Високі дози радіації, отримані за короткий проміжок часу від контакту з радіоактивними матеріалами, призводять до серйозних наслідків – опіків, гострої променевої хвороби (ГПХ), численних патологій, що можуть проявитися протягом тривалого часу, і навіть смерті. Після аварії на Чорнобильській АЕС лише від наслідків ГПХ загинули 44 людини. Сотні тисяч ліквідаторів, що працювали там у наступні роки, відчули погіршення здоров'я майже за усіма класами хвороб, зростання захворюваності на рак щитоподібної залози, лейкемію, пухлини, психічні та ендокринні розлади – і ще безліч проблем, які зачепили не лише їх, а їхніх нащадків.

Методика розрахунку

Можлива доза опромінення в заданих умовах радіаційного забруднення при роботі у звичайному режимі (2 зміни по 12 год.)

$$D_m = \frac{1,33 \times p_{1max} \times \left(\sqrt[4]{t_k^3} - \sqrt[4]{t_n^3} \right)}{K_{пос}} = \frac{1,33 \times 1,5 \times \left(\sqrt[4]{13^3} - \sqrt[4]{1^3} \right)}{7} = 1,46 \text{ мР}$$

де $t_n=1$ год – час початку роботи після радіоактивного забруднення;

$t_k=1+12=13$ год – час завершення роботи першої робочої зміни після радіоактивного забруднення;

$p_{1max}=1,5$ мР/год – рівень радіації через одну годину після радіоактивного забруднення (згідно з завданням);

$K_{пос}=7$ – коефіцієнт послаблення радіації виробничим приміщенням.

Визначимо граничне значення рівня радіації

$$P_{\text{гр}} = \frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}}}{1,33 \times (\sqrt[4]{t_k^3} - \sqrt[4]{t_n^3})} = \frac{0,75 \times 7}{1,33 \times (\sqrt[4]{13^3} - \sqrt[4]{1^3})} = 0,47 \text{ мР/год}$$

Оскільки можлива доза опромінення $D_{\text{м}} > D_{\text{доп}}$ ($1,44 > 0,5$) та рівень радіоактивного забруднення $p_{1\text{max}} > p_{\text{гр}}$ ($1,3 > 0,45$) перевищують допустимі норми, то робота в режимі 2 зміни по 12 год. неможлива. Для продовження виробничої діяльності об'єкта необхідно введення в дію режимів радіаційного захисту.

Розрахунок режимів радіаційного захисту проведемо в такій послідовності.

Визначаємо час початку роботи першої зміни, для цього знаходимо коефіцієнт α :

$$\alpha = \frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}}}{1,33 \times P_{1\text{max}}} = \frac{0,75 \times 7}{1,33 \times 1,5} = 1,75$$

Згідно з довідковими даними час початку роботи першої скороченої зміни $t_{\text{п1}}=1$

Розрахуємо тривалості роботи та дози опромінення для змін

Для 1-ої скороченої зміни: $t_{\text{п1}} = 1$ год,

Час закінчення роботи зміни

$$t_{\text{к1}} = \left(\frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}} + 1,33 \times p_{1\text{max}} \times \sqrt[4]{t_{\text{п1}}^3}}{1,33 \times p_{1\text{max}}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \times 7 + 1,33 \times 1,5 \times \sqrt[4]{1^3}}{1,33 \times 1,5} \right)^{\frac{4}{3}} \\ == 5,58 \approx 5,5 \text{ год.}$$

Тривалість роботи зміни $t_{\text{р1}} = t_{\text{к1}} - t_{\text{п1}} = 5,5 - 1 = 4,5$ (год).

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{\text{м1}} = \frac{1,33 \times p_{1\text{max}} \times (\sqrt[4]{t_{\text{к1}}^3} - \sqrt[4]{t_{\text{п1}}^3})}{K_{\text{пос}}} = \frac{1,33 \times 1,5 \times (\sqrt[4]{5,5^3} - \sqrt[4]{1^3})}{7} = 0,75 \text{ мР}$$

Для 2-ої зміни: $t_{\text{п2}} = t_{\text{п1}} + t_{\text{р1}} = 1 + 4,5 = 5,5$ (год).

Час закінчення роботи зміни

$$t_{к2} = \left(\frac{D_{доп} \times K_{пос} + 1,33 \times p_{1max} \times \sqrt[4]{t_{п2}^3}}{1,33 \times p_{1max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \times 7 + 1,33 \times 1,5 \times \sqrt[4]{5,5^3}}{1,33 \times 1,5} \right)^{\frac{4}{3}}$$

$$= 11,44 \approx 11,5 \text{ год.}$$

Тривалість роботи зміни $t_{p2} = t_{к2} - t_{п2} = 11,5 - 5,5 = 6$ (год).

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{м2} = \frac{1,33 \times p_{1max} \times (\sqrt[4]{t_{к1}^3} - \sqrt[4]{t_{п1}^3})}{K_{пос}} = \frac{1,33 \times 1,5 \times (\sqrt[4]{11,5^3} - \sqrt[4]{5,5^3})}{7} = 0,76 \text{ мР}$$

Для 3-ої зміни: $t_{п3} = t_{п2} + t_{p2} = 5,5 + 4 = 9,5$ (год).

Час закінчення роботи зміни

$$t_{к3} = \left(\frac{D_{доп} \times K_{пос} + 1,33 \times p_{1max} \times \sqrt[4]{t_{п3}^3}}{1,33 \times p_{1max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \times 7 + 1,33 \times 1,5 \times \sqrt[4]{9,5^3}}{1,33 \times 1,5} \right)^{\frac{4}{3}}$$

$$= 14,5 \approx 14,5 \text{ год.}$$

Тривалість роботи зміни $t_{p3} = t_{к3} - t_{п3} = 14,5 - 9,5 = 5$ (год).

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{м3} = \frac{1,33 \times p_{1max} \times (\sqrt[4]{t_{к3}^3} - \sqrt[4]{t_{п3}^3})}{K_{пос}} = \frac{1,33 \times 1,5 \times (\sqrt[4]{14,5^3} - \sqrt[4]{9,5^3})}{7} = 0,75 \text{ мР}$$

Для 4-ої зміни: $t_{п4} = t_{п3} + t_{p3} = 9,5 + 5 = 14,5$ (год).

Час закінчення роботи зміни

$$t_{к4} = \left(\frac{D_{доп} \times K_{пос} + 1,33 \times p_{1max} \times \sqrt[4]{t_{п4}^3}}{1,33 \times p_{1max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \times 7 + 1,33 \times 1,5 \times \sqrt[4]{14,5^3}}{1,33 \times 1,5} \right)^{\frac{4}{3}}$$

$$= 21,7 \approx 22 \text{ год.}$$

Тривалість роботи зміни $t_{p4} = t_{к4} - t_{п4} = 22 - 14,5 = 7,5$ (год).

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{m4} = \frac{1,33 \times p_{1max} \times (\sqrt[4]{t_{k4}^3} - \sqrt[4]{t_{n4}^3})}{K_{пос}} = \frac{1,33 \times 1,5 \times (\sqrt[4]{22^3} - \sqrt[4]{14,5^3})}{7} == 0,75 \text{ мР}$$

Для 5-ої зміни: $t_{п5} = t_{п4} + t_{р4} = 14,5 + 5 = 19,5$ (год).

Час закінчення роботи зміни

$$t_{к5} = \left(\frac{D_{доп} \times K_{пос} + 1,33 \times p_{1max} \times \sqrt[4]{t_{п5}^3}}{1,33 \times p_{1max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \times 7 + 1,33 \times 1,5 \times \sqrt[4]{22^3}}{1,33 \times 1,5} \right)^{\frac{4}{3}}$$

$$= 29,9 \text{ год.}$$

Тривалість роботи зміни $t_{р5} = t_{к5} - t_{п5} = 30 - 14,5 = 15,5$ (год).

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{m5} = \frac{1,33 \times p_{1max} \times (\sqrt[4]{t_{к5}^3} - \sqrt[4]{t_{п5}^3})}{K_{пос}} = \frac{1,33 \times 1,5 \times (\sqrt[4]{30^3} - \sqrt[4]{19,5^3})}{7} == 1 \text{ мР}$$

Для 6-ої зміни: $t_{п6} = t_{п5} + t_{р5} = 19,5 + 15,5 = 35$ (год).

Час закінчення роботи зміни

$$t_{к6} = \left(\frac{D_{доп} \times K_{пос} + 1,33 \times p_{1max} \times \sqrt[4]{t_{п6}^3}}{1,33 \times p_{1max}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \times 7 + 1,33 \times 1,5 \times \sqrt[4]{30^3}}{1,33 \times 1,5} \right)^{\frac{4}{3}}$$

$$= 38,5 \text{ год.}$$

Тривалість роботи зміни $t_{р6} = t_{к6} - t_{п6} = 38,5 - 30 = 8,5$ (год).

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{m6} = \frac{1,33 \times p_{1max} \times (\sqrt[4]{t_{к6}^3} - \sqrt[4]{t_{п6}^3})}{K_{пос}} = \frac{1,33 \times 1,5 \times (\sqrt[4]{38,5^3} - \sqrt[4]{30^3})}{7} == 0,75 \text{ мР}$$

Для 7-ої зміни: $t_{п7} = t_{п6} + t_{р6} = 30 + 8,5 = 38,5$ (год).

Час закінчення роботи зміни

$$t_{k7} = \left(\frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}} + 1,33 \times p_{1\text{max}} \times \sqrt[4]{t_{п7}^3}}{1,33 \times p_{1\text{max}}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \times 7 + 1,33 \times 1,5 \times \sqrt[4]{38,5^3}}{1,33 \times 1,5} \right)^{\frac{4}{3}}$$

$$= 47,5 \text{ год.}$$

Тривалість роботи зміни $t_{p7} = t_{k7} - t_{п7} = 47,5 - 38,5 = 9$ (год).

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{m7} = \frac{1,33 \times p_{1\text{max}} \times (\sqrt[4]{t_{k7}^3} - \sqrt[4]{t_{п7}^3})}{K_{\text{пос}}} = \frac{1,33 \times 1,5 \times (\sqrt[4]{47,5^3} - \sqrt[4]{38,5^3})}{7} = 0,75 \text{ мР}$$

Результати розрахунку занесем до таблиці

Таблиця 5.10 – Режим радіаційного захисту

N змін	$t_{пi}$ (ГОД)	t_{pi} (ГОД)	t_{ki} (ГОД)	D_i (Р)
1	1	4,5	5,5	0,75
2	5,5	5	11,5	0,754
3	11,5	6	14,5	0,758
4	14,5	7,5	22	0,76
5	22	8	35	1
6	30	8,5	38,5	0,75
7	38,5	9	47,5	0,75

Згідно з проведеним розрахунком роботу в дві зміни на підприємстві можна буде розпочинати через 47,5 год після радіоактивного забруднення.

Крім того, для захисту працівників в таких умовах роботи доцільно вжити таких додаткових заходів: незайнятих на виробництві працівників евакуювати; укрити зміну, що знаходиться на відпочинку, в сховищі; забезпечити працівників засобами індивідуального захисту; систематично проводити прибирання у виробничих приміщеннях; провести герметизацію виробничого приміщення та встановити протипилові фільтри у вентиляційну систему; провести йодну

профілактику персоналу; максимально обмежити пересування працівників відкритою місцевістю.

5.9 Висновок до 5 розділу

Після обкатки, передпускових випробувань і регулювання на кожен систему формується паспорт, де вказуються результати передпускових випробувань і регулювання системи, а також основні дані обладнання вентиляції.

Для запобігання виникнення пожежі на місці монтажних робіт або в заготівельній майстерні необхідно обережно поводитись з вогнем та виконувати протипожежні заходи. Палити лише в спеціально відведених місцях. Вогнебезпечні матеріали зберігати в спеціальних приміщеннях. Електрична мережа має бути в справному стані.

На будівельному майданчику не повинні накопичуватися в великій кількості легкозаймисті матеріали. Після завершення виконання робіт слід відключити електрорубильники, усі електричні пристрої та освітлення, залишивши лише чергове.

Приміщення, в яких проводяться монтажні роботи систем мікроклімату і вентиляції за їх пожежною вибухонебезпекою відносяться до категорії Г, об'єкт монтажу за характеристиками конструкції відноситься до II ступеня вогнестійкості (приміщення з несучими та огорожувальними конструкціями з природних матеріалів або штучного каменю, бетону або залізобетону).

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В першому розділі було виконано аналітичний огляд існуючих технологій в системах забезпечення мікроклімату в амбулаторії та підібрано припливно - витяжну систему вентиляції зовнішнього виконання.

У всіх приміщеннях передбачено також природна вентиляція шляхом відкривання кватирок та вікон. Повітрообмін у приміщеннях приймається згідно ДБН ДБН В.2.2-10-2001 «Заклади Охорони Здоров'я».

При створенні мікроклімату ми використовуємо односпрямований потік, який забезпечить надійне підтримання температури повітря в необхідних межах та підтримання його параметрів. Зовнішнє повітря для припливної системи вентиляції амбулаторії очищається від пилу та шкідливих домішок через багатоступеневу систему фільтрації: механічний фільтр грубого очищення, механічний фільтр тонкою очищення. Установка і конструкція фільтрів забезпечує зручне очищення і заміну фільтруючих елементів.

У розділі 2 було виконано теоретичне обґрунтування вибору енергозберігаючих технологій в системах забезпечення мікроклімату приміщень амбулаторії.

При розрахунках передбачено розробка варіанту системи забезпечення мікроклімату амбулаторії в місті Рівне із технічними заходами енергозбереження. Амбулаторія розміщений з врахуванням кращої і дозволеної орієнтації по сторонам горизонту і не перевищує нормативних вимог. Ділянка будівництва межує з будівлями адміністративного призначення.

Джерелами шкідливих виділень є : сонячна радіація, штучне освітлення та люди. Розрахунок ведеться для теплого і холодного періодів року.

Після визначення повітрообміну згідно кратності по діючим нормам та було розраховано повітряний баланс приміщень, тобто визначали кількість повітря, яку необхідно подавати і видаляти з приміщень. Повітряний баланс приміщень див. у таблиці 2.2 Загальні тепловтрати амбулаторії становлять 16000 (Вт).

Отримавши результат параметрів згідно розрахунків було проведено підбір необхідного обладнання. Розрахувавши вище перелічені параметри ми проводим підбір необхідного обладнання. Вибираємо установку Aerostar GreenSTR-6. Вентилятори витяжні згідно каталогу Aerostar.

Також проведено розрахунок енергетичного паспорту будинку. Різниця між розрахунковими і максимально можливими питомими тепловтратами складає -92%, за класом енергетичної ефективності будівля відноситься до класу А

У розділі 3 було проведено розрахунки припливно-витяжної системи вентиляції з механічним спонуканням. Припливно-витяжна установка для амбулаторії розташована на дворі. В амбулаторії додатково встановлені фанкойли. Привлібно-витяжної установки передбачається від ККБ, що розташований зовні.

Мережа повітропроводів виконана з тонколистової оцинкованої сталі. Подача і видалення повітря здійснюється черезрегульовані дифузори, решітки та анемостати.

Для регулювання та наладки системи на відгалуженнях встановлені дросель-клапани відповідних розмірів.

Комплект автоматики для вентиляційної установки включає регулювання параметрів припливного повітря, захист калориферів від замерзання і відключення систем при пожежі.

Вентиляційне обладнання, вироби та матеріали мають сертифікати на відповідність вимогам державних стандартів (технічних умов) і нормативних документів, затверджених в установленому порядку, і мають дозвіл Держнаглядохоронпраці України на їх застосування.

Все обладнання для систем створення мікроклімату в амбулаторії завозяться централізовано автомашиною Mercedes Benz «Vario». Отвори для встановлення кронштейнів в цегляних стінах виконують за допомогою перфоратора DeWalt DC224KA.

Загальний строк будівництва $T_{\text{заг.}}=26,5$ дні.

Витрата повітря по вентиляційній мережі змінюється за допомогою дроселювальних клапанів. Витрату регулюють, змінюючи частоту обертання робочого колеса вентилятора.

Після випробувань і регулювання на кожну вентиляційну систему складають паспорт, де вказуються результати передпускових випробувань і регулювання системи, а також основні дані вентиляційного обладнання.

Для запобігання виникнення пожежі на місці монтажних робіт або в необхідно обережно поводитись з вогнем та виконувати всі протипожежні заходи. Палити можна лише в спеціально відведених місцях. Вогнебезпечні матеріали слід зберігати в спеціальних приміщеннях. Електромережа повинна бути в справному стані.

На монтажному майданчику не повинні накопичуватися в великій кількості горючі матеріали

Приміщення, в яких проводять монтажні роботи систем мікроклімату і вентиляції за і пожежною вибухонебезпекою відносяться до категорії Г [об'єкт монтажу за конструктивними характеристиками відноситься до II ступеня вогнестійкості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Иванов О.П. Виброборудования для утилизации тепла и холода в системах кондиционирования/ Холодильная техника. – 1982. – № 2. – С 8–21.
2. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика /Ананьев В. А., Балужева Л. Н., Гальперин А. Д [та ін.]. – Евроклимат. – 2001. – 416 с.
3. Иванов О.П. Методика комплексной оценки эффективности использования утилизации тепла и холода в системах кондиционирования воздуха. / О. П. Иванов, А. А. Рымкевич // Холодильная техника. – 1980. – №3. – С.34-38.
4. Колюнов О.А. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования за счет применения утилизации теплоты удаляемого воздуха /О.А. Колунов, О.П. Иванов // Сб. научных трудов СПбГУНиПТ. Холодильная и криогенная техника. – 2003. – №1. – 152с.
5. Колюнов О.А. Уточненная методика расчета основных аппаратов обращенной тепловой машины с учетом климатических условий работы СКВ /О.А. Колунов, О.П. Иванов // СПб, Межвузовский сборник научных трудов, Известия СПбГУНиПТ. – 2003. – №1(5). – С. 26 – 163.
6. Белоногов К.В. Математическое моделирование процес сов теплообмена в перекрестноточном пластинчатом рекуператоре / К.В. Белоногов, В.А. Пронин //Вестник МАХ. – 2003. – №4. – С. 26–163.
7. Богословский В.Н. Теплофизика аппаратов утилизации тепла систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха / В.Н. Богословский, М.Я. Поз – М.: Стройиздат, 1983. – 319 с.
8. Васильев В. А. Экспериментальное исследование регенеративного теплообменника и анализ тепловых процессов [Электронный журнал]: Электронный научный журнал «Холодильная техника и кондиционирование»/ ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий» / В.А. Васильев, К.К. Каменецкий // Электронный журнал – Санкт-Петербург: СПбГУНиПТ, 2010. - №2. – сентябрь. 2010.
9. Иванов О.П. Виброборудования для утилизации тепла и холода в системах кондиционирования воздуха / Холодильная техника. – 1982. – № 6. – С.12–15;

10. Карпис Е.Е. Энергосбережение в системах кондиционирования воздуха. – М.: Стройиздат, 1986. – 267 с.
11. Анисимов С.М. Утилизация теплоты вытяжного воздуха в перекрестно-точном рекуператоре / Инженерные системы. – 2003. – Т. 8. – №4. – С. 30–36.
12. Вишневикий Е. П. Рекуперация тепловой энергии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха / Электронный журнал «Библиотека энергосбережения». – № 4. – 2008 (http://esco-ecosys.narod.ru/2008_4/art142.htm).
13. Вентилювання приміщень: навч. посібник / С. С. Жуковський, О. Т. Возняк, О. М. Довбуш [та ін.]. – Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2007. – 476 с.
14. Теплотехника, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебник для вузов / под ред. В. М. Гусева. – Л.: Стройиздат, 1981. – 343 с.
15. Справочник по теплообменникам: в 2 т. Т.1 Пер. с англ. под ред. Б.С. Петухова. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 560 с.
16. Строительная климатология и геофизика: СНиП 2.01.01-82 [Текст] – [Чинний від 1984-01-01]. – М.: Стройиздат, 1982. – 140с.
17. Технічний опис Danfoss "Радіаторні терморегулятори RTD" [Текст] – 2008. – 60с.
18. Каталог опалювальних приладів [Електронний ресурс] : характеристика радіаторів Sira. – [Електронний ресурс]. URL: <http://www.lubluteplo.ru/catalog/2>.
19. Каталог трубопроводів [Електронний ресурс] : характеристика трубопроводів Valtec. – [Електронний ресурс]. URL: <http://valtec.ru/content/view/14/36/>.
20. Каталог насосів [Електронний ресурс] – Характеристика насосів Willo. – [Електронний ресурс]. URL: <http://enasos.ru/catalog/68133>.
21. ВСН 54-87 "Предприятия розничной торговли. Нормы проектирования" [Електронний ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001917>.
22. Пономарчук А.Ф.: Методичні вказівки для виконання курсового проекту з дисципліни "Опалення"/ А.Ф. Пономарчук, І.А. Пономарчук, О.Б.Волошин Вінниця ВНТУ 2005. – 56с.

23. Зайцев О.Н. "Проектирование систем водяного отопления"/ Олександр Николаевич Зайцев, Андрей Васильевич Любарец// Киев. – 2008. – 200с.
24. Строительная теплотехника. Нормы проектирования : СНиП II-3-79 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.snip-info.ru/Snip_ii-3-79_\(1998\).htm](http://www.snip-info.ru/Snip_ii-3-79_(1998).htm).
25. 25. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6-31:2006[Электронный ресурс]. URL: <http://dwg.ru/dnl/2196>.
26. Отопление, вентиляция и кондиционирование : СніП 2.04.05 – 91 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vashdom.ru/snip/20405-91/>.
27. Вентиляция и кондиционирование воздуха : ДБН Д.2.2-20-99-82 [Текст] – [Чинний від 2000-01-01]. - К.: Госстрой Украины, 2000. – 100 с.
28. Каталог вентиляційного обладнання [Электронный ресурс] – Характеристика припливних установок.- Режим доступа до ресурсу: <http://ventus.ua>
29. Теоретические основы хладотехники. Тепломассобмен: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / Богданов С.Н., Ковальчук В.П., Назаров К.Л. [та ін.]. – М.: Агропромиздат. – 1986. – 320 с.
30. Кінаш Р.І. Технологія заготівельних та спеціальних монтажних робіт/ Р.І. Кінаш, С.С Жуковський// Львів: Видавництво науково-технічної літератури. – 1999. – 448 с.
31. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник16. Трубопроводы внутренние : ДБН Д.2.2-16-99[Текст]. – [Чинний від 2001–12–03]. – Киев: Госстрой Украины, 2001. – 64 с.
32. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 18. Отопление-внутренние устройства : ДБН Д.2.2-18-99 [Текст]. – [Чинний від 2000-01-01]. – Киев.: Госстрой Украины, 1999. – 28 с.
33. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник 20. Вентиляция и кондиционирование воздуха : ДБН Д.2.2-20-99[Текст]. – [Чинний від 2001-05-01]. – Киев.: Госстрой Украины, 1999. – 36 с.
34. Смирнов А.Г. Справочные данные по расчетным коэффициентам электрических нагрузок [Текст]/ А.Г. Смирнов, Л.Б. Годгельф//Москва. –1990. – 144с.

35. Види бортових автомобілів [Електронний ресурс] – Характеристика автомобілів. [Електронний ресурс]. URL: www.autocente.ua.
36. Каталог свердлильних машин [Електронний ресурс] – Характеристика дрелей. – [Електронний ресурс]. URL: www.dewalt.ru.
37. Каталог будівельних машин та інструментів [Електронний ресурс]: Характеристика пристрою для зварювання СТЕ-24У. [Електронний ресурс]. URL: http://www.ati.com.ua/view_bb_card113812.html
38. Каталог будівельних інструментів [Електронний ресурс]: Характеристика електричного труборізу REMS Нано. [Електронний ресурс]. URL: <http://rems.promobud.ua/ua/Elektrichnij-truboriz-REMS-Nano-D-10-40-mm.htm>
39. Ратушняк Г. С. Будівельна теплофізика [Текст] : навч. посіб. для вузів / Г. С. Ратушняк, Г. С. Попова// Вінниця : ВНТУ, 2004. – 119 с.
40. Ратушняк Г. С. Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 7.092108 - "Теплогазоснабжение и вентиляция"/ Г.С. Ратушняк, Г.С. Попова// Винница: ВГТУ, 2003. – 25 с.
41. Ратушняк Г.С. Енергозбереження та експлуатація систем теплопостачання [Текст] : навч. посіб. / Г. С. Ратушняк, Г. С. Попова// Вінниця : ВДТУ, 2002. – 120 с.
42. Ратушняк Г.С. Експлуатація систем теплопостачання та вентиляції [Текст] / Г.С. Ратушняк, Г.С. Попова// Вінниця: ВДТУ, 2000. – 122 с.
43. Ерлихман С.Я. Наладка, регулировка и эксплуатация систем промышленной вентиляции. Справочник по специальным работам [Текст].– Москва, 1962. – 558с.
44. Пономарчук І. А. Методичні вказівки до курсового проекту з вентиляції для студентів спеціальності 7.092108 теплопостачання, вентиляція та охорона повітряного басейну [текст] / І. А. Пономарчук, О. Б. Волошин// Вінниця: ВДТУ, 1998. – 52с.
45. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-99[Електронний ресурс]. – [Чинний від 1999-12-01]. [Електронний ресурс]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-mikroklimatu-virobnichih-primishen-nor4880.html>
46. Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2006[Електронний ресурс] . –[Чинний від 2006-04-01]. [Електронний ресурс]. URL: <http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-156>.

47. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку : ДСН 3.3.6-037-99[Електронний ресурс] . – [Чинний від 1999-05-12]. [Електронний ресурс]. URL: <http://document.org.ua/dsn-3.3.6-037-99.-sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazv-srrsdoc-srh2000327537.html>.

48. Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій : ДСН 3.3.6-039-99[Електронний ресурс] . – [Чинний від 1999-05-12]. [Електронний ресурс]. URL: <http://library.if.ua/book/86/6038.html>

49. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів : ДНАОП 0.00-1.21-98. [Чинний від 1999-06-02]. – К.: Держнаглядохорнпраці, 1998 – 382с.

50. Правила эксплуатации электротехнических средств : ДНАОП 1.1.10-1.07-01 [Електронний ресурс] . – [Чинний від 2001-02-04]. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.twirpx.com/file/191179/>.

51. Нормы определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности : НАПБ Б.03.002-2007[Електронний ресурс] . – [Чинний від 2007-06-01]. [Електронний ресурс]. URL: http://gost.at.ua/normy_opredelenija_kategorij_pomeshhenij_zdanij.

52. Пожежна безпека об'єктів будівництва : ДБН В.1.1.7-2002 [Електронний ресурс] . – [Чинний від 2007-06-01]. [Електронний ресурс]. URL: http://gostovnet.at.ua/pozhezhna_bezpeka_ob_ektiv_budivnictva/109-1-0-1970.

53. Гігієна лікувально-профілактичних закладів [Електронний ресурс]. URL: <https://studfiles.net/preview/5751601/page:3/>

54. Охрана труда для работников[Електронний ресурс]. URL: http://zinref.ru/000_uchebniki/03200medecina/010_00_okhrana_truda_dlya_med_rabMo roz_2003/027.htm

55. Вентиляція її призначення і види [Електронний ресурс]. URL: <http://ua-referat.com/%D0%92%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%86%D1%96%D1%8F%D1%97%D1%97%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D1%96%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B8>

56. Види вентиляції [Електронний ресурс]. URL: <https://www.dizayn.top/2017/09/vydy-system-ventylyatsiyi.html#i-7>

57. Методичні вказівки до виконання розділу з охорони праці в кваліфікаційних роботах здобувачів освітнього ступеня магістра за спеціальностями 153, 163, 171 і 172 / Уклад.: С. В. Дембіцька, І. М. Кобилянська, О. В. Кобилянський. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 51 с.
58. Кобилянський О. В., Кобилянська І.М., Яблочников С.Л. Основи охорони праці. – Вінниця: Планер, 2007. – 171 с.
59. Кобилянський О. В. Охорона праці при експлуатації електроустановок. – Вінниця: ВДТУ, 2003. – 125 с.
60. ДБН В.2.2-10-2001 с72, 2001.
61. Кобилянський О. В. Охорона праці у галузі. – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 139
62. Кобилянський О. В. Основи охорони праці. Ч. 1. – Вінниця: ВНТУ, 2007.
63. Кобилянський О. В. Основи охорони праці. Ч. 2. – Вінниця: ВНТУ, 2007.
64. ДСН «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014 [Електронний ресурс]. – URL : URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>.
65. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – [URL] –<http://vsegost.com/Catalog/41/41131.shtml>
66. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. – [Електронний ресурс] – URL : http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.1.1-7-2002.pdf
67. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. – [Електронний ресурс] – URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885
68. ДБН В.2.5-27-2006. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. – К. : Мінбуд України, 2006. – 154 с.
69. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. –149 с.
70. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва [Електронний ресурс]. – URL : <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-294>
71. ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій [Електронний ресурс]. – URL : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=76667

72. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд [Електронний ресурс]. – URL : https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_1_10/1-1-0-1828
73. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення [Електронний ресурс]. – URL : https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2016/04/32_2_2009.pdf
74. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. – [Електронний ресурс] – URL : <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>
75. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. – [Електронний ресурс] – URL : <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>
76. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. [Електронний ресурс]. – URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.
77. ДСН 3.3.6.096-2002. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів [Електронний ресурс]. – URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0203-03>.
78. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Терміни та визначення [Електронний ресурс]. – URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text>
79. ДСТУ ОHSAS18002:2015. Системи управління гігієною та безпекою праці. Основні принципи виконання вимог. – К. : ГП «УкрНИИУЦ», 2016. – 21 с.
80. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек [Електронний ресурс]. – URL : https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759
81. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 109 с.
82. Кодекс цивільного захисту України. К. : ВР України, 2012 [Електронний ресурс]. – URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.

83. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Электронный ресурс]. – URL : <https://docs.cntd.ru/document/901702428>.

ДОДАТОК А

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Узгоджено:

ПП «Клімат- Системи 1»

Затверджено:

Завідувач кафедри ІСБ
к.т.н., проф. Ратушняк Г.С.

“ ___ ” _____ 2021 р

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи
**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ
БУДІВЛІ КОТЕДЖНОГО ТИПУ**

Науковий керівник

к. т. н., проф.

_____ Ратушняк Г.С.

Розробив

ст. гр. ТГ-20м

_____ Марченков А.А.

Вінниця 2021

Технічне завдання

Розробити енергоефективні системи вентиляції та кондиціонування амбулаторії в м.Рівне.

Призначення розробки та місце застосування.

Системи вентиляції та кондиціонування, підтримання температурного балансу та забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов в приміщеннях амбулаторії.

1. Основа для виконання робіт.

Основою для виконання робіт є архітектурно-будівельні креслення амбулаторії.

2. Мета та призначення розробки.

Метою даної роботи є теоретичне обґрунтування та розробка проектних енергоощадних конструктивних рішень для систем вентиляції та кондиціонування.

3. Джерела розробки.

Джерелами розробки є архітектурно-будівельні робочі креслення будівлі, технологічне завдання та нормативно-технічна література.

4. Технічні вимоги.

Технічні вимоги до систем опалення, вентиляції та кондиціонування наведені у нормативній літературі:

- ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» ;
- ДБН В.2.2-10:2019 «Будинки і споруди заклади охорони здоров'я».

5. Вимоги по стандартизації.

При розробці систем вентиляції та кондиціонування необхідно застосовувати максимально можливу кількість стандартних виробів, які б забезпечували можливість швидкого монтажу системи та можливість їх ремонту чи заміни в разі поломки.

6. Вимоги з надійності до систем теплопостачання :

Санітарно-гігієнічні — забезпечення та підтримка в приміщенні потрібних температур;

Економічні — забезпечення мінімуму приведених затрат (капітальні та на експлуатацію);

Будівельні — ув'язка з будівельними конструкціями;

Монтажні — забезпечення монтажу систем вентиляції та кондиціонування індустріальними методами;

Експлуатаційні — простота та зручність обслуговування, керування та ремонту, надійність та безпечність систем і безперебійність їх роботи;

Естетичні — гарне співвідношення з внутрішнім архітектурним оздобленням приміщення.

7. Ергономічні вимоги:

Виконання вимог ергономіки перевіряється при попередніх випробуваннях і уточнюється на стадії приймальних випробувань.

8. Експлуатаційні та ремонтні вимоги.

Для виробів в період експлуатації повинні бути встановлені наступні види технічного обслуговування: сезонне ТО, регламентоване ТО, строки ТО і ДО повинні по можливості співпадати з строками обслуговування базового обладнання.

10. Порядок розробки випробування, приймання систем тепlopостачання:

10.1 Стадії розробки встановлюють відповідно з ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»

Обов'язковими етапами дослідно-конструкторської роботи є:

- розроблення та затвердження з замовником функціональних та принципівих схем, конструктивних компоновок та робочих креслень,
- розробка та узгодження програми та методики випробувань,
- узагальнення результатів виконаних робіт, вироблення рекомендацій і інструкцій.

11. Ремонтна документація розробляється за окремим завданням замовника.

12. Порядок приймання розробки здійснюється у відповідності із вимогами Держстандарту. Оцінка виконаної розробки і прийняття рішення по виконаній

розробці виконує приймальна комісія, яку формує розробник.

В склад комісії входять: представник замовника, розробника і виробника. Головою комісії призначається представник замовника.

13. Місце і строки випробувань визначають заздалегідь і попередньо узгоджують.

14. Перелік документів, що представляється на випробування визначаються у програмі випробувань.

15. Дане технічне завдання може узгоджуватись та доповнюватись в процесі проектування.

ДОДАТОК Б**Форма № 1****Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 1342,00294 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 3,10088 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 200,00716 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "14 вересня" 2021 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
						на одиницю	всього				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E20-42-8	Установлення припливно-витяжної установки	камера	1	<u>35084,72</u> 35084,72	-	35084,72	35084,72	-	<u>589,5600</u>	<u>589,56</u>
2	C130-1 варіант 1	Припливно-витяжна установка Aerostar GreenSTR 6 ПВ1	шт	1	<u>414192,33</u>	-	414192,33	-	-	-	-
3	C1514-1 варіант 2	Обв'язка DXF-20.0A1	шт	1	<u>21121,11</u>	-	21121,11	-	-	-	-
4	E20-57-1	Установлення блоків зовнішніх	блок	1	<u>1562,88</u> 1562,88	-	1562,88	1562,88	-	<u>23,8680</u>	<u>23,87</u>
5	C130-1 варіант 2	Зовнішній блок RAS-12HNBRMQ	шт	1	<u>141475,08</u>	-	141475,08	-	-	-	-
6	M8-573-1	Пульт	шт	1	<u>259,12</u> 259,12	-	259,12	259,12	-	<u>3,8400</u>	<u>3,84</u>
7	C1514-1 варіант 1	Провідний пульт управління HCWA10NEGQ	шт	1	<u>2239,32</u>	-	2239,32	-	-	-	-
8	M11-168-1	Комплект автоматики	шт	1	<u>621,50</u> 621,50	-	621,5	621,5	-	<u>9,6000</u>	<u>9,6</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	C1514-1 варіант 3	Комплект автоматики ПВ1	шт	1	<u>42277,35</u>	-	42277,35	-	-	-	-
10	E20-25-1	Установлення шумоглушників вентиляційних	шт	2	<u>133,73</u>	-	267,46	267,46	-	<u>2,2200</u>	<u>4,44</u>
11	C130-232 варіант 1	Шумоглушник 600x400x1000	шт	2	<u>3666,54</u>	-	7333,08	-	-	-	-
12	C130-644 варіант 1	Френопроводи з мідних труб в тепловій ізоляції 9мм з монтажним комплектом	комплект	1	<u>16705,00</u>	-	16705	-	-	-	-
13	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	6	<u>773,94</u>	-	4643,64	4643,64	-	<u>12,2400</u>	<u>73,44</u>
14	C130-62 варіант 1	Вентилятор RV100L з гнучкими вставками та регулятором	шт	1	<u>3990,36</u>	-	3990,36	-	-	-	-
15	C130-62 варіант 2	Вентилятор RV125L з гнучкими вставками та регулятором	шт	5	<u>4261,91</u>	-	21309,55	-	-	-	-
16	E20-11-1	Установлення анемостатів та дифузорів	грати	46	<u>133,18</u>	-	6126,28	6126,28	-	<u>2,1840</u>	<u>100,46</u>
17	C130-595-1 варіант 1	Анемостат 100	шт	2	<u>89,10</u>	-	178,2	-	-	-	-
18	C130-595-1 варіант 2	Анемостат 125	шт	17	<u>110,51</u>	-	1878,67	-	-	-	-
19	C130-595-1 варіант 5	Дифузор 485x485 регульований під армстронг	шт	24	<u>1170,20</u>	-	28084,8	-	-	-	-
20	C130-595-1 варіант 6	Дифузор 350x350 нерегульований	шт	3	<u>565,40</u>	-	1696,2	-	-	-	-
21	E20-11-1	Установлення решіток	грати	3	<u>133,18</u>	-	399,54	399,54	-	<u>2,1840</u>	<u>6,55</u>
22	C130-595-1 варіант 3	Решітка радіальна однорядна регульована 200x100 ф100	шт	1	<u>184,19</u>	-	184,19	-	-	-	-
23	C130-595-1 варіант 4	Решітка радіальна однорядна регульована 300x100 ф125	шт	2	<u>227,01</u>	-	454,02	-	-	-	-
24	E20-3-2	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі товщиною 0,5 мм	100м2	1,95	<u>18695,66</u>	-	36456,54	36456,54	-	<u>314,1600</u>	<u>612,61</u>
25	C130-1125 варіант 1	Повітроводи з оцинкованої сталі товщиною 0,5 мм	м2	195	<u>573,96</u>	-	111922,2	-	-	-	-
26	E20-3-9	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі товщиною 0,7 мм	100м2	1,9	<u>17117,46</u>	-	32523,17	32523,17	-	<u>287,6400</u>	<u>546,52</u>
27	C130-1128 варіант 1	Повітроводи з оцинкованої сталі товщиною 0,7 мм	м2	190	<u>648,49</u>	-	123213,1	-	-	-	-
28	C111-879 варіант 8	Дросель клапан 250x250	шт	1	<u>526,00</u>	-	526	-	-	-	-
29	C111-879 варіант 9	Дросель клапан 300x250	шт	1	<u>752,16</u>	-	752,16	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	E20-29-1	Прокладання гофрованих повітропроводів	м2	49,35	<u>698,41</u>	-	34466,53	34466,53	-	<u>11,7360</u>	<u>579,17</u>
					698,41	-			-	-	-
31	C111-879 варіант 1	Повітропровід гофрований 100 неізолюваний	шт	1	<u>185,04</u>	-	185,04	-	-	-	-
32	C111-879 варіант 2	Повітропровід гофрований 125 неізолюваний	шт	2	<u>221,02</u>	-	442,04	-	-	-	-
33	C111-879 варіант 3	Повітропровід гофрований 200 ізолюваний	шт	1	<u>606,52</u>	-	606,52	-	-	-	-
34	C111-879 варіант 4	Повітропровід гофрований 250 неізолюваний	шт	2	<u>460,03</u>	-	920,06	-	-	-	-
35	C111-879 варіант 5	Повітропровід гофрований 250 ізолюваний	шт	3	<u>807,83</u>	-	2423,49	-	-	-	-
36	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних	клапан	6	<u>126,50</u>	-	759	759	-	<u>2,1000</u>	<u>12,6</u>
					126,50	-			-	-	-
37	C111-879 варіант 6	Клапан зворотній 100	шт	1	<u>245,00</u>	-	245	-	-	-	-
38	C111-879 варіант 7	Клапан зворотній 125	шт	5	<u>270,70</u>	-	1353,5	-	-	-	-
39	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь матами мінераловатними	10 м2	9,5	<u>602,46</u>	-	5723,37	5723,37	-	<u>9,5280</u>	<u>90,52</u>
					602,46	-			-	-	-
40	C111-31 варіант 1	Вата мінеральна 50мм	м2	95	<u>171,34</u>	-	16277,3	-	-	-	-
41	EH26-27-1	Ізоляція плоских та криволінійних поверхонь листами із спіненого каучуку, поліетилену	10 м2	9,5	<u>494,33</u>	-	4696,14	4696,14	-	<u>8,0040</u>	<u>76,04</u>
					494,33	-			-	-	-
42	C111-31 варіант 2	ізоляція K-Flex 10мм	м2	95	<u>364,09</u>	-	34588,55	-	-	-	-
43	C130-644 варіант 2	Кабельно-провідникова продукція	комплект	1	<u>23171,12</u>	-	23171,12	-	-	-	-
44	C130-644 варіант 3	Монтажний комплект	комплект	1	<u>71103,34</u>	-	71103,34	-	-	-	-
45	ПЗ-43-7	Пусконаладжувальні роботи	В.мережа	1	<u>8365,22</u>	-	8365,22	8365,22	-	<u>95,2000</u>	<u>95,2</u>
					8365,22	-			-	-	-
		Разом прями витрати по кошторису					1262803, 79	171955,11	-		<u>2824,42</u>
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:					1262803, 79				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					1090848, 68				
		всього заробітна плата, грн.					171955,11				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					79199,15 276,46 28052,05 1342002,94				
		Витрати труда робітників-будівельників, люд.год. Заробітна плата робітників-будівельників, грн.					2715,78 162709,27				
		Витрати труда робітників-монтажників, люд.год. Заробітна плата робітників-монтажників, грн.					13,44 880,62				
		Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год. Заробітна плата пусконаладжувального персоналу, грн.					95,2 8365,22				
		----- Всього по кошторису					1342002,94				
		Кошторисна трудоємність, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					3100,88 200007,16				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Відомість робочих креслень основного комплексу марки ОВ

Аркуш	Найменування
1.1-1.4	Загальні дані
2	План першого поверху. Вентиляція
3	План першого поверху. Кондиціонування
4	Схема системи ПВ1, схема системи В1, вузли 1,2,3
5	АксонOMETричні схеми систем В2,В3,В4,В5,В6; вузли 3,4
6	Календарний план систем, графік роботи робітників, графік роботи машин та механізмів

Відомість посилкових та прикладених документів

Позначення	Найменування	Примітка
	<u>Документи , на які посилаються</u>	
ДБН В.2.5-67:2013	Опалення, вентиляція та кондиціонування	
ДБН В.2.2-10-2001	Будівлі і споруди. Заклади охорони здоров'я.	
ДСТУ ГОСТ ИСО 14644-1-2004	Чисті приміщення і пов'язані з ними контрольовані середовища.	
	Частина 1. Класифікація чистоти повітря	
ДБН В.2.6-31:2016	Теплова ізоляція будівель	
ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010	Будівельна кліматологія	
ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013	Настанова з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем	
ДБН А.3.2-2-2009	Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення	
ДБН В 1.1-7:2016	Пожежна безпека об'єктів будівництва.	
	Загальні положення.	
	<u>Документи, які додаються</u>	
-ОВ .С	Специфікація обладнання, виробів і матеріалів	На 2 арк.

Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №
------------	---------------	-------------

Робочий проект розроблений відповідно до чинних норм , правил і стандартів.
Головний інженер проекту

						08.12-116.00.000 ОВ		
						Енергоєфективні системи вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії		
Зм.	Кіл.	Аркуш	Недок.	Підпис	Дата			
Розробив		Марченко А.А.				Амбулаторія		Стадія
Перевірів		Ратушняк Г.С.						РП
								Аркуш
								Аркушів
								6
						Загальні дані		ВНТУ, група ТГ-20М
Н.контроль								

1. Загальні вказівки

1.1 Робочий проект розроблений на підставі:

- технічного завдання на проектування.

1.2. Розрахункові параметри зовнішнього повітря для проектування систем забезпечення мікроклімату прийняті згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 та наведені в табл.1.

РОЗРАХУНКОВІ ПАРАМЕТРИ ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ

табл. 1

Найменування величини	Одиниця виміру	Значення
Холодний період року		
Температура (найхолодніша п'ятиденка забезпеченістю 0,92)	° C	-21
Температура (середня за опалювальний період)	° C	0,1
Середня швидкість вітру	м/с	3,1-4,0
Теплий період року		
Температура (найтепліша доба забезпеченістю 0,95)	° C	+27
Середня швидкість вітру	м/с	2,9-3,9

Вихідні дані проектування :

- тривалість опалювального періоду - 182 доби;
- барометричний тиск- 970 гПа;
- кліматична зона - 1.

1.3 Монтаж та випробування систем вентиляції вести згідно вимог ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013 "Настанова з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем", з урахуванням актів прихованих робіт.

1.4 Технічні рішення, що прийняті у робочих кресленнях, відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших діючих норм та правил і забезпечують безпечну для життя людей експлуатацію об'єкта при дотриманні заходів, що передбачені робочим проектом.

2. ВЕНТИЛЯЦІЯ. ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ.

2.1 Робочий проект розроблений з врахуванням, що параметри внутрішнього повітря приміщень повинні відповідати вимогам ДБН В.2.2-10-2001 для холодного та теплого періодів року :

- температура повітря - оптимальні норми +22°C.

2.2 У приміщеннях будівлі передбачається примусова припливно-витяжна вентиляція з підігрівом повітря в холодний та перехідний періоди року, охолодження в теплий період року.

2.3. Робочим проектом передбачається для кожного відділення та типу приміщень окремі припливні та витяжні установки. Системи подають розрахункову норму повітря, яке обробляється до необхідних параметрів та видаляють повітря.

2.4 Для організації повітрообміну робочим проектом передбачається встановлення припливно-витяжну установку зовнішнього виконання "AEROSTAR" GreenSTR-6 та витяжних вентиляторів RV125L та RV100L.

В комплект припливно-витяжної установки входять: припливний вентилятор, витяжний вентилятор, електричний калорифер для підігріву повітря в холодний та перехідний періоди року, фреоновий охолоджувач повітря, фільтри типу F5, F7, рамки об'язку охолоджувача, шумоглушник, прилади та датчики автоматики, щит автоматики та пульт керування.

2.5. Розрахункову кількість повітря, тип вентиляції та назви систем, які передбачаються для обслуговування приміщень див.табл.3.

Технічні та робочі характеристики вентиляційного обладнання див. табл. 2.

2.7 Подача повітря в приміщення зємодіалізу здійснюється через регульовані дифузори розмірами 485x485мм, в коридорах регульовані дифузори розмірами 350x350мм. Забір повітря з приміщень передбачається регульованими дифузорами 600x600мм, Забір повітря з інших приміщень передбачається анемостатами витяжними DVS розмірами Ф125 та Ф100, в приміщеннях 14, 16, 17 (див. табл. 4) передбачені радіальні решітки однорядні регульовані.

2.8. Повітропроводи систем вентиляції передбачені із тонколистової оцинкованої сталі δ=0,5мм та δ=0,7мм. Повітропроводи передбачаються класом щільності «D» в теплоізоляції листовій :

- припливні повітропроводи на вулиці в теплоізоляції листовій товщиною 50мм;
- витяжні повітропроводи на вулиці в теплоізоляції листовій товщиною 50мм;
- повітропроводи в опалювальних приміщеннях в теплоізоляції листовій товщиною 10мм.

Прокладання повітропроводів передбачається у просторі підшивної стелі та відкритим монтажем..

Для кількісного регулювання витрати повітря в системах вентиляції передбачається встановлення дросельних клапанів. На витяжних повітропроводах проектом передбачаються зворотні клапани.

2.9 Місця проходів транзитних повітропроводів через протипожежні стіни, перегородки і перекриття будівлі ущільнюються негорючими матеріалами, забезпечуючи нормовану межу вогнестійкості пересічного огороження.

2.11. Все вентиляційне устаткування знеструмлюється по сигналу «пожежа» від системи протипожежної автоматики. Все вентиляційне устаткування повинне бути заземлене.

3. КОНДИЦІОНУВАННЯ.

3.1. Для утилізації тепловидходжень та забезпечення необхідних параметрів внутрішнього повітря в приміщеннях використовуються кондиціонери Cooper&Hunfer.

3.2. Комплекти кондиціонерів (внутрішній та зовнішній блоки) працюють в діапазоні низьких зовнішніх температур - до мінус 15°C.

3.3. Зовнішні блоки кондиціонерів встановлюються на зовнішній стіні будівлі, на задньому фасаді. Прокладання трубопроводів рідина/газ передбачається із мідних труб. По всій довжині трубопроводів передбачається в теплої ізоляції K-FLEX ST товщиною 9мм.

3.4. Відведення конденсату від внутрішніх блоків кондиціонерів виконується в існуючу систему внутрішньої каналізації.

4. ОСНОВНІ ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ ПО ХОЛОДОПОСТАЧАННЮ.

4.1 Робочим проектом передбачається холодопостачання приміщень передбаченого медичного персоналу та рецепції. В якості джерел холодопостачання проектом передбачено компресорно-конденсатний блок RAS-12HNBRMQ продуктивністю 39 кВт холоду.

4.2. Холодильні машини встановлюються на зовні будівлі, на спеціально облаштованому майданчику.

4.3. Магістральні трубопроводи системи холодопостачання передбачаються із мідних труб, прокладаються по вулиці. По всій довжині трубопроводів передбачається в теплої ізоляції K-FLEX ST товщиною 9мм. Прокладання трубопроводів передбачене в теплої ізоляції K-Flex згідно ДБН В.2.5-67:2013.

4.4. Відведення конденсату від секції охолодження і зволоження припливних установок на вулицю.

Інв. № ор. Підпис і дата Зам. інв. №

Зм.	Кіл.	Арк.	Надок	Підпис	Дата	08.12-116.00.000 ОВ	Аркуш 1.2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАЛЮВАЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ

табл.2

Позначення системи	Кіл. систем	Назва приміщення, що обслуговується (технологічного обладнання)	Тип	Вентилятор			Електродвигун			Повітронагрівач					Охолоджувач					Фільтр				Примітки							
				Тип виконання по вид. захисті	№	Схема виконання	Положення	L, м ³ /год	P*, Па	n, об/хв	Тип, виконання по вибухо-захисті	N, кВт	n, об/хв	Тип	№	Кіл.	T-ра нагрівання від до	Витрата тепла, кВт	ΔP, кПа	Тип	№	Кіл.	T-ра охолодження від до		Витрата холоду, кВт	ΔP, кПа	Тип	№	Кіл.	ΔH, Па	
ПВ1	1	Коридор (п.2), Коридор (чиста зона) (п.3), Діалізний зал №1 (п.4), Діалізний зал №2 (п.5)	GreenSTR-6 "AEROSTAR"	по комплектації			5200	1199	2580	IP 54	3,9	2810	Елек-тричний	—	1	+10°C	+22°C	45	0,1	фреоновий	—	1	+27°C	+22°C	34,65	1,0	F7	—	1	—	Рекуперація
B1	1	Санвузол ММГН(п.9), Санвузол персоналу (п.10), Склад (п.14)	канал. обладнання "AEROSTAR"	RV125L	110	350	2400	IP 54	0,7	2400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
B2	1	Маніпуляційна (п.6), роздягальня для пацієнтів (жіноча) (п.7)	канал. обладнання "AEROSTAR"	RV125L	170	350	2400	IP 54	0,7	2400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
B3	1	Роздягальня для пацієнтів(чол.) (п.8), монтажна (п.15)	канал. обладнання "AEROSTAR"	RV125L	110	350	2400	IP 54	0,7	2400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
B4	1	Приміщення згідно специфікації: 20,21,22	канал. обладнання "AEROSTAR"	RV125L	170	350	2400	IP 54	0,7	2400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
B5	1	Приміщення згідно специфікації: 16,17	канал. обладнання "AEROSTAR"	RV125L	140	350	2400	IP 54	0,7	2400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
B6	1	Склад солі (п.19)	канал. обладнання "AEROSTAR"	RV100L	60	300	2400	IP 54	0,7	2400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
K1	1	Кондиціонер Electrolux EACS-09HAR_X/N3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ККБ	1	RAS-12HNBRMQ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

5. АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМ ОВІК

* - вільний напір, Па

Автоматичне регулювання і блокування передбачено:

- сигналізація забруднення фільтрів;
- відключення обладнання при пожежі;
- управління контуром тепло- та холодопостачання з можливістю попередньо задати температури повітря в приміщеннях;
- перемикання режиму роботи зима/літо;
- сигналізацію про аварію;
- система автоматики вентиляції підтримує температуру припливного повітря, забезпечує захист від заморожування теплообмінників вентиляційних установок;
- проектом передбачена можливість плавного регулювання продуктивності вентиляційних установок по витраті повітря;
- автоматично підтримуються задані параметри припливного повітря індивідуальними контролерами, шляхом спільного впливу на виконавчі механізми регулюючих органів теплообмінників установок, змінюючи їх тепло / холодопродуктивність.

6. ЗАХИСТ ПРИМІЩЕНЬ ВІД ШУМУ ТА ВІБРАЦІЇ

Для запобігання потрапляння шуму в приміщення від систем вентиляції і кондиціонування проектом передбачені наступні заходи:

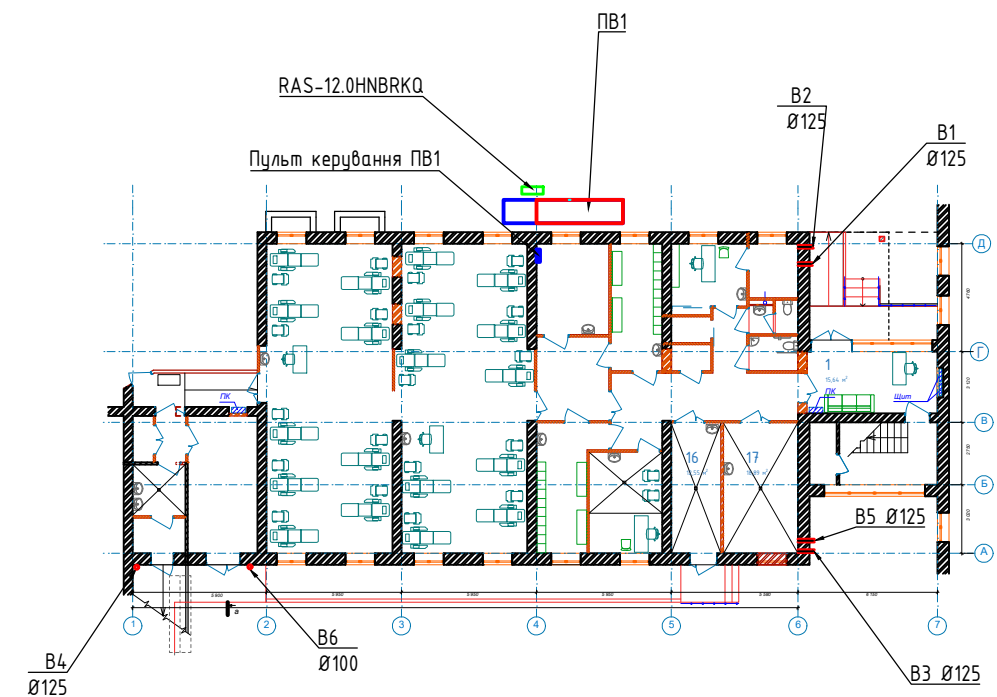
- витяжні вентилятори та кондиціонери працюють з низьким рівнем шуму;
- вентиляційні агрегати мають двигуни з низькою частотою обертання та з'єднані з робочим колесом вентилятора на одній вісі;

- швидкість повітря у повітроводах прийнята не більше 6 м/с;
- проходи усіх трубопроводів та повітропроводів через будівельні конструкції ретельно ущільнюються пружними прокладками в гільзах;
- для зменшення шумових характеристик систем вентиляції і попередження розповсюдження механічної вібрації, приєднання вентиляторів до мережі повітропроводів виконується за допомогою гнучких вставок;
- для зменшення акустичних параметрів в припливних системах передбачене встановлення шумоглушників.

7. Заходи з енергозбереження

- Робочим проектом передбачаються наступні заходи по економному використанню тепла та енергоресурсів по вентиляції, кондиціонуванні та холодопостачання:
- автоматизація вентиляційного устаткування;
 - автоматичне регулювання технологічних та теплових параметрів;
 - прокладання повітропроводів та фреоноводів у теплової ізоляції;
 - використання вентиляторів вентиляційних систем з частотними перетворювачами.

План - схема



Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ор.

Таблиця повітрообміну по приміщеннях

поч.табл. 3

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Об'єм, м ³	t вн, °C	Приток			Витяжка			Прим.
					кратність	Об'єм, м ³ /год	Назва системи	кратність	Об'єм, м ³ /год	Назва системи	
1	Холл/гардероб/рецепція	15,64	46,92	18	-	-	-	-	-	-	
2	Коридор	24,51	73,53	18	розрах.	355	ПВ1	-	-	ПВ1	
3	Коридор(чиста зона)	11,8	35,4	18	розрах.	160	ПВ1	-	-	ПВ1	
4	Діалізний зал №1	77,72	233,16	22	10	2340	ПВ1	10	2340	ПВ1	
5	Діалізний зал №2	76,54	229,62	22	10	2300	ПВ1	10	2300	ПВ1	
6	Маніпуляційна	12,94	38,82	16	1,5	-	-	2	80	В2	
7	Роздягальня (жін)	12,69	38,07	20	-	-	-	1	40	В2	
8	Роздягальня (чол)	14,03	42,09	20	-	-	-	1	45	В3	
9	Туалет для ММГН	3,33	9,99	20	-	-	-	-	50	В1	
10	Туалет для персоналу	2,84	8,59	20	-	-	-	-	50	В1	
11	Склад медикаментів	5,16	15,48	20	-	-	-	1	20	В2	
12	Кабінет медичної сестри	9,83	29,49	20	-	-	-	1	30	В2	
13	Кабінет тех. інв.	1,97	5,91	16	-	-	-	1	10	-	
14	Кабінет тех. інв. (Б)	2,02	6,06	18	-	-	-	1	10	В1	
15	Монтажна	14,41	43,23	20	-	-	-	1,5	65	В3	
16	Кабінет приготування концентратів	12,55	37,65	18	-	-	-	2	80	В5	
17	Кабінет водоочищення	18,89	56,67	18	-	-	-	1	60	В5	
18	Коридор	11,28	33,84	18	-	-	-	-	-	-	
19	Склад солі	18,60	55,8	18	-	-	-	1	60	В6	
20	Кабінет брудної біл.	1,86	5,58	-	-	-	-	1	10	В4	
21	Миїна	5,25	15,75	18	-	-	-	3	50	В4	
22	Кабінет мед. відходів	3,63	10,89	18	-	-	-	10	110	-	

Експлікація приміщень

№	Найменування приміщення	Площа, м ²
1	Холл/гардероб/рецепція	15.64
2	Коридор	24.51
3	Коридор(чиста зона)	11.80
4	Діалізний зал №1 на 10 місць	77.72
5	Діалізний зал №2 на 9 місць	76.54
6	Маніпуляційна	12.94
7	Роздягальня для пацієнтів (жін)	12.69
8	Роздягальня для пацієнтів (чол)	14.03
9	Туалет для ММГН	3.33
10	Туалет для персоналу	2.84
11	Кабінет для зберігання лікарських засобів	5.16
12	Кабінет головної медичної сестри	9.83
13	Кабінет технічного інвентаря (чиста зона)	1.97
14	Кабінет технічного інвентаря (брудна зона)	2.02
15	Монтажна	14.41
16	Кабінет для приготування концентратів	12.55
17	Кабінет водоочищення	18.89
18	Коридор	11.28
19	Склад солі	18.60
20	Кабінет для брудної білизни	1.86
21	Миїна	5.25
22	Кабінет для медичних відходів	3.63
		357,49м ²

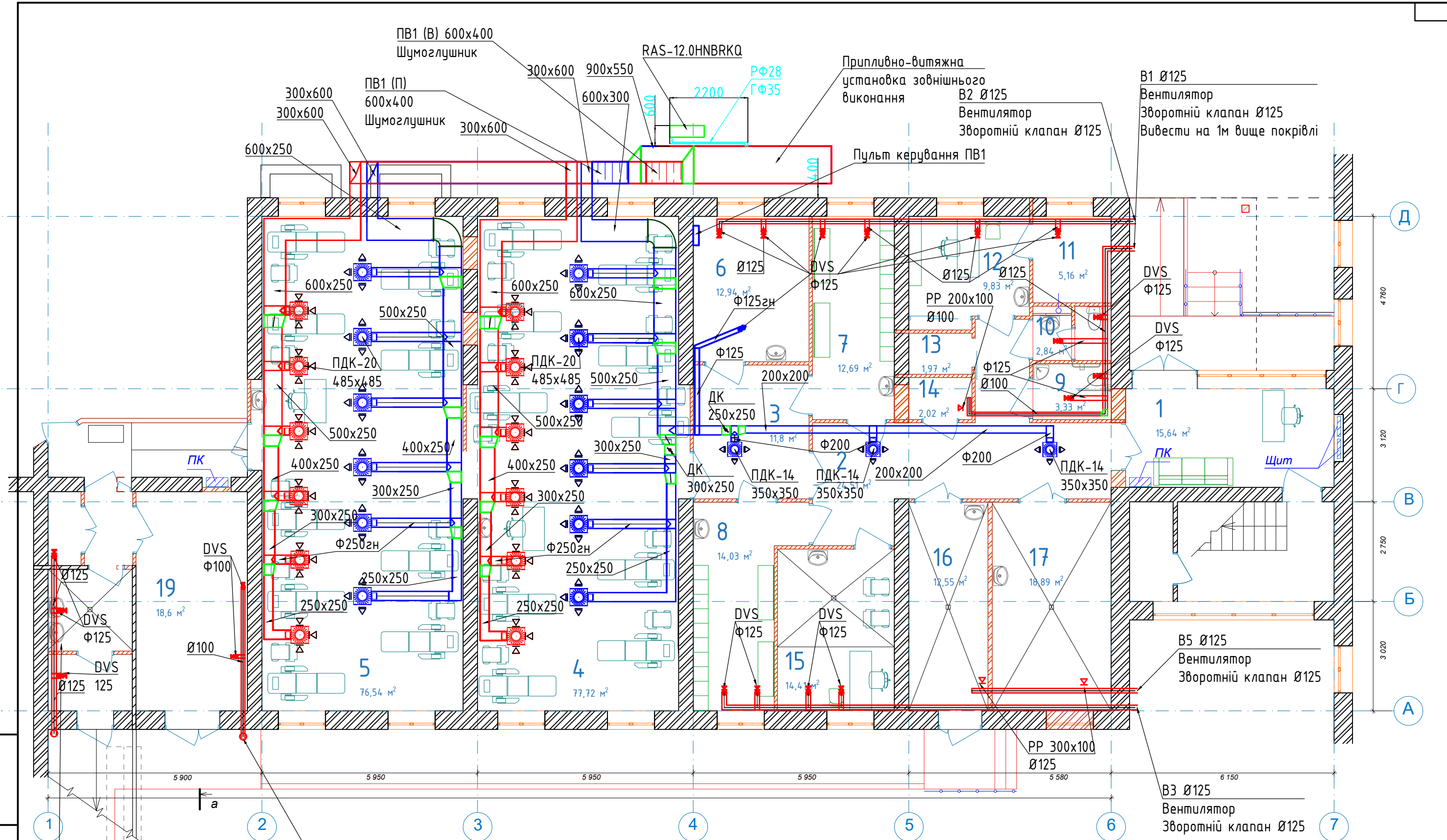
Інв. № ор. Підпис і дата Зам. інв. №

Зм. Кіл. Арк. Подок Підпис Дата

08.12-116.00.000 ОВ

Аркуш

1.4

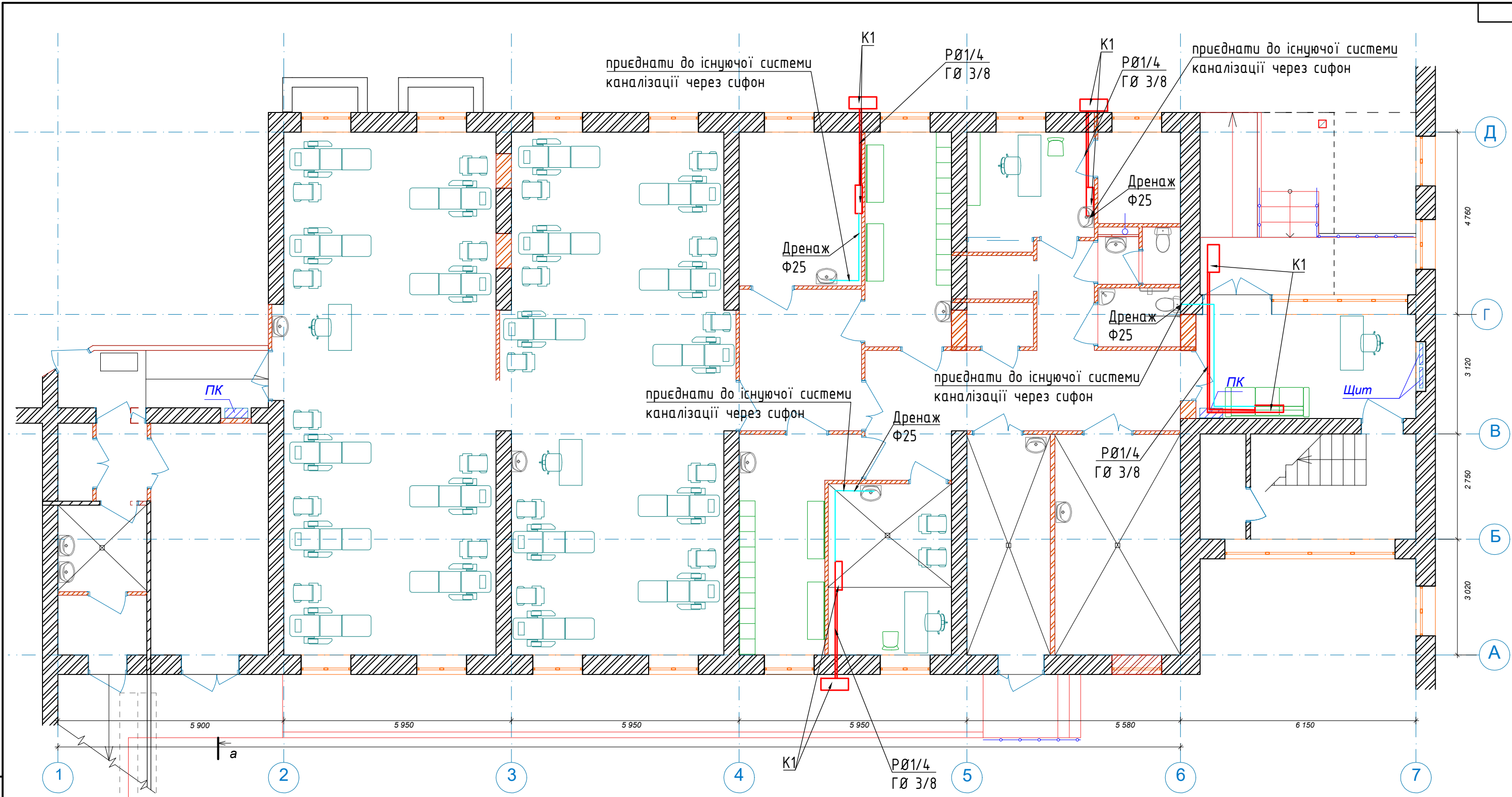


Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

В4 Ø125
Вентилятор RV 125L
Зворотній клапан
Вивести на 1м вище рівня покрівлі

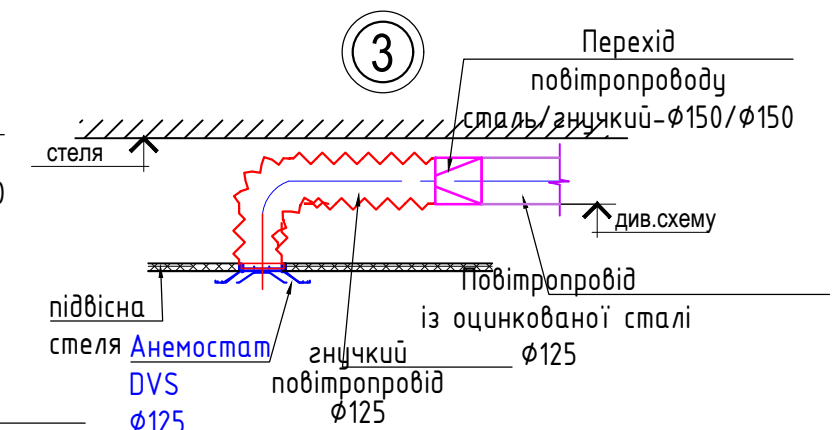
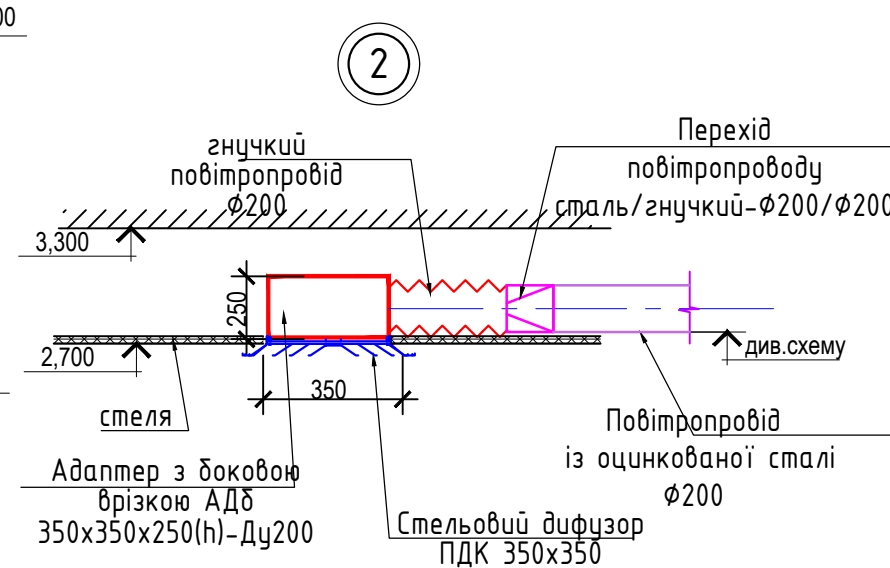
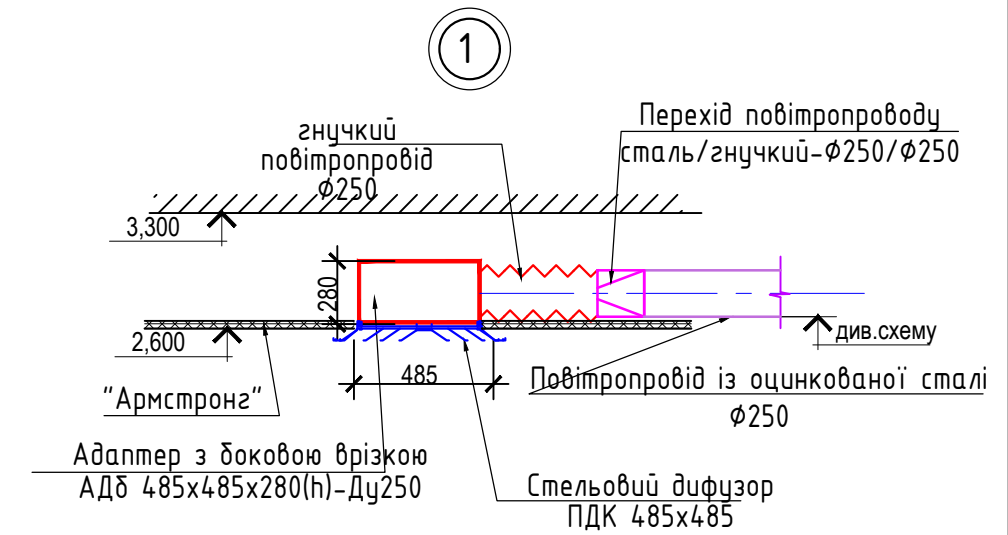
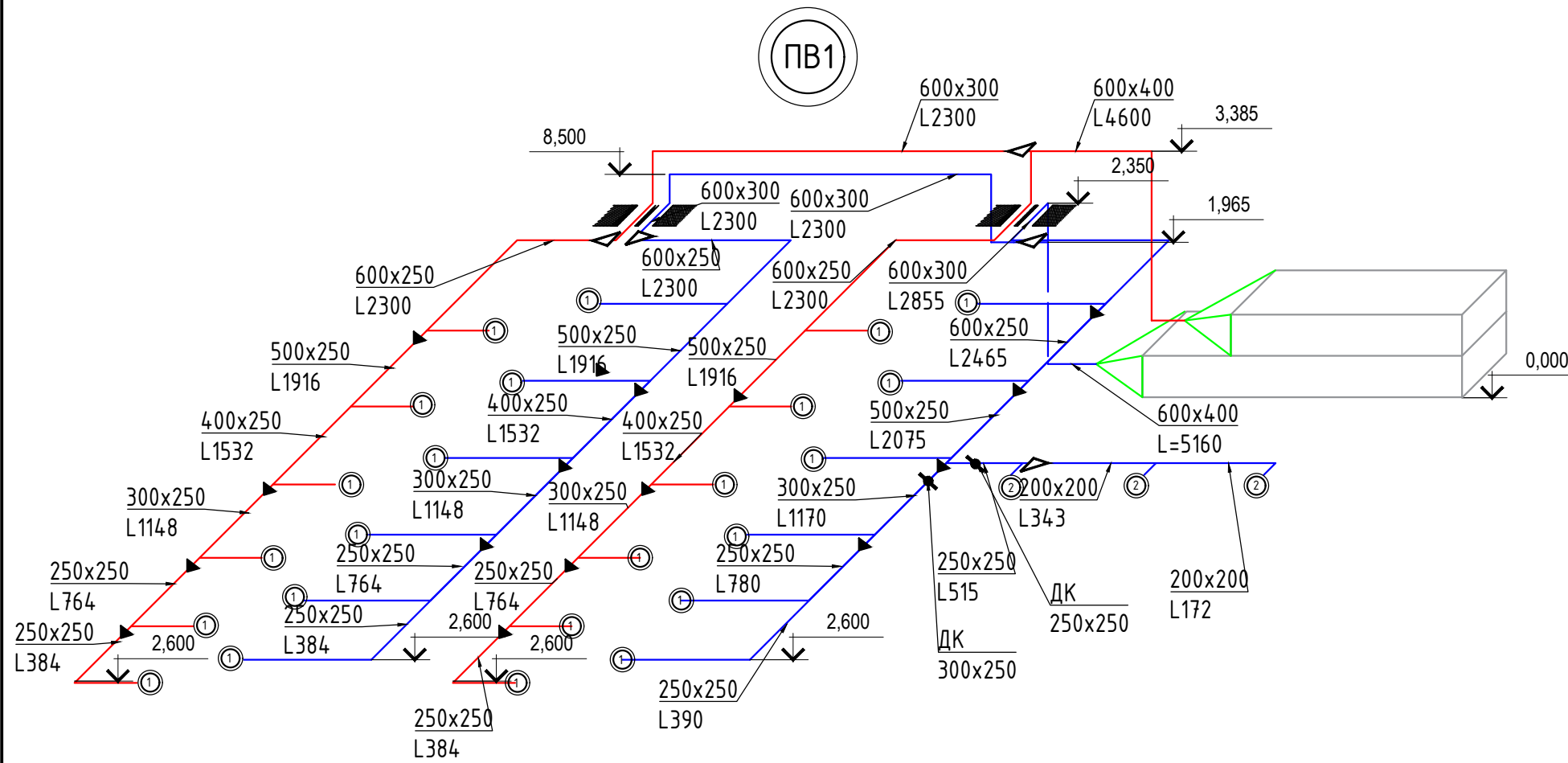
В6 Ø100
Вентилятор
Зворотній клапан Ø100
Вивести на 1м вище рівня покрівлі

						08.12-116.00.000 ОВ			
						Енергоєфективні системи вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії			
Зм.	Кіл.	Аркуш	Недок.	Підпис	Дата	Амбулаторія	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Марченко А.А.					РП	2	6
Перевірів		Ратушняк Г.С.				План першого поверху. Вентиляція	ВНТУ, група ТГ-20М		
Н.контроль									



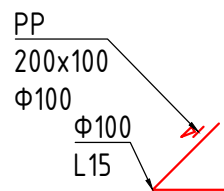
Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №

08.12-116.00.000 ОВ					
Енергоєфективні системи вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії					
Зм.	Кіл.	Аркуш	Недок.	Підпис	Дата
Розробив	Марченко А.А.				
Перевірив	Ратушняк Г.С.				
Амбулаторія				Стадія	Аркуш
План пршого поверху. Кондиціонування				РП	3
Н.контроль				ВНТУ, група ТГ-20М	



(B1)

Вентилятор RV125L



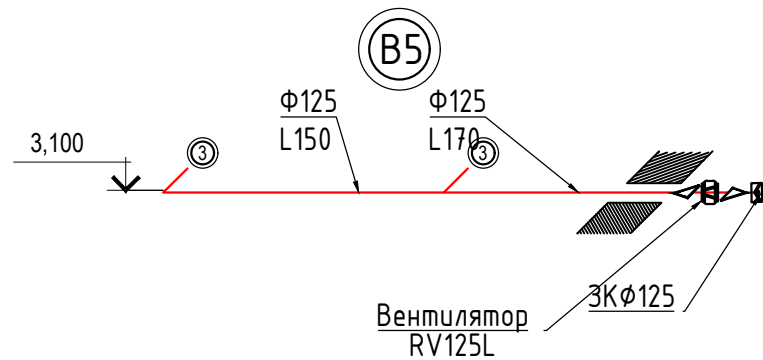
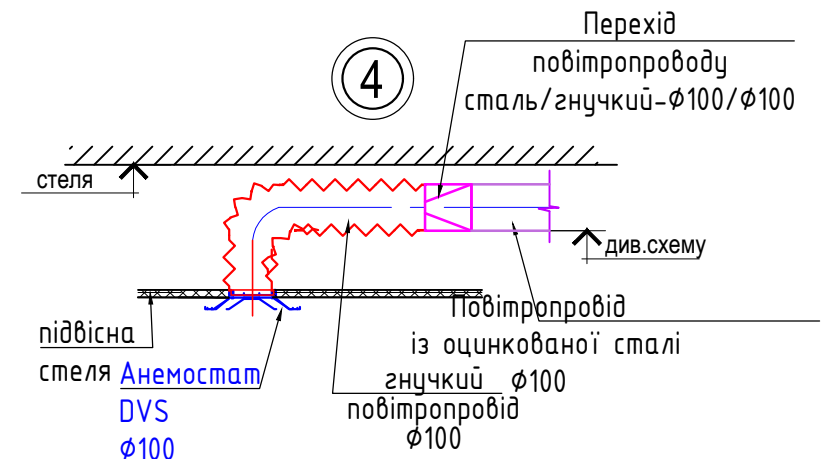
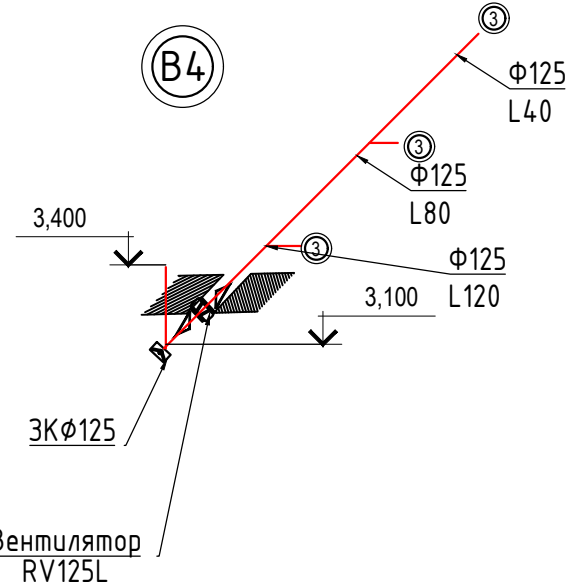
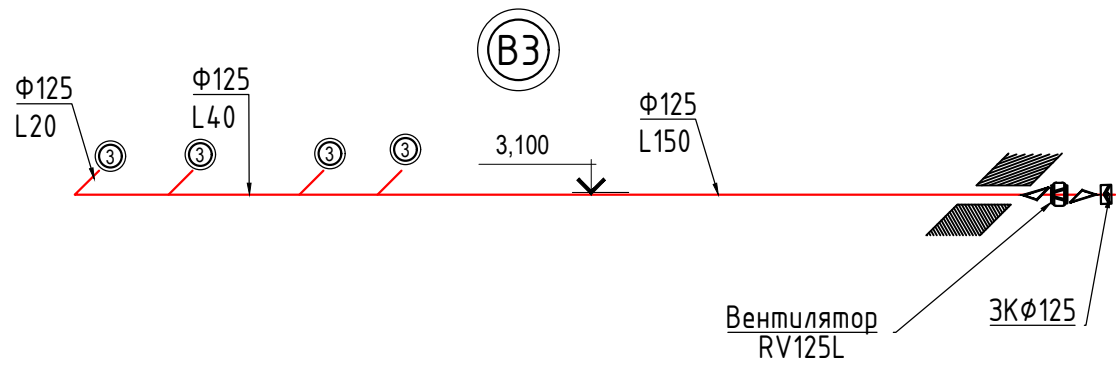
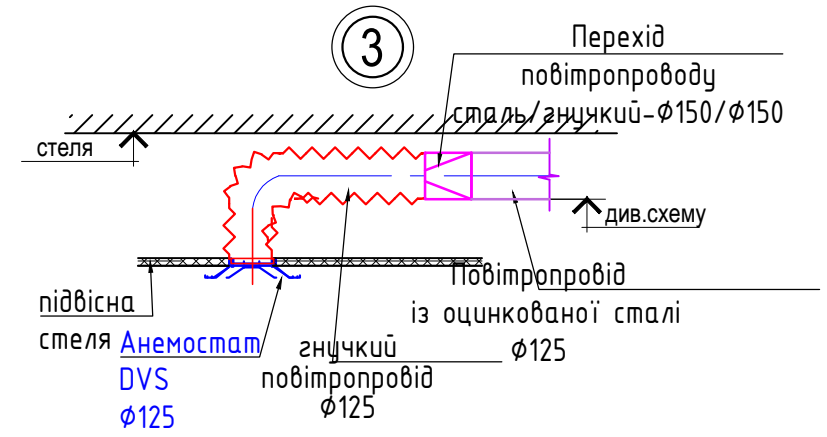
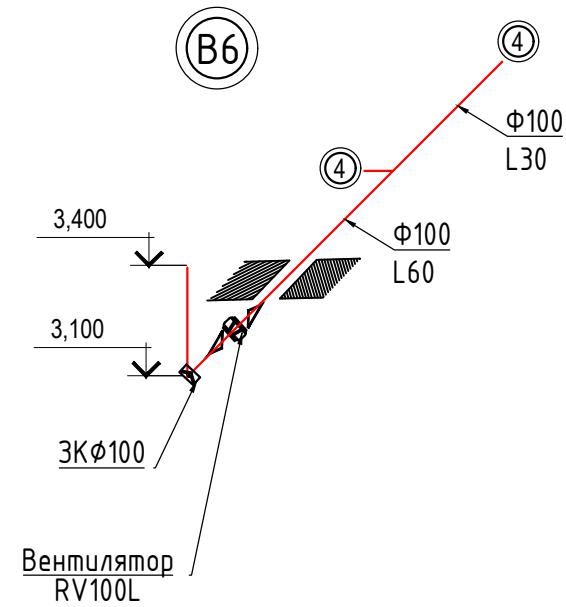
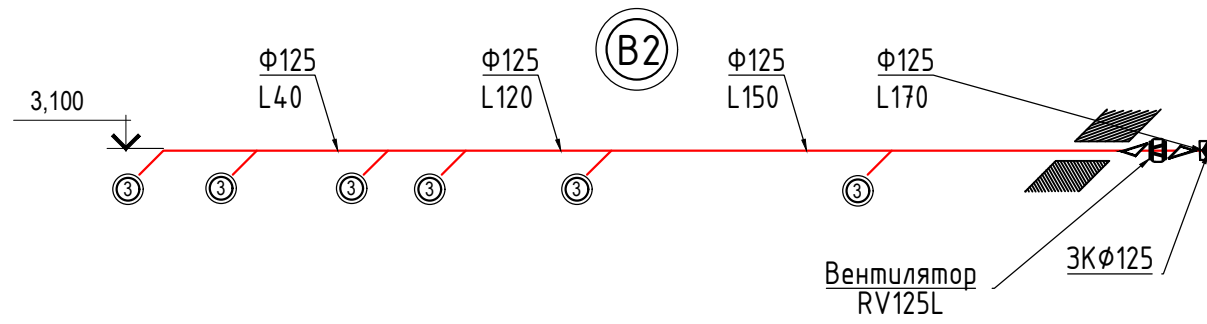
Умовні позначення

300x400 L100 - повітропровід шириною 300 мм і висотою з витратою повітря 100 м³/год;

▷ - перехід живого перерізу повітропроводу

						08.12-116.00.000 ОВ			
						Енергоефективні системи вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії			
Зм.	Кіл.	Аркуш	Недок.	Підпис	Дата	Амбулаторія	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Марченко А.А.					РПМ	4	6
Перевірів		Ратушняк Г.С.				ВНТУ, група ТГ-20М			
Н.контроль						Схема системи PB1, схема системи B1, вузли 1,2,3			

Інв. № оп. Підпис і дата Зам. інв. №

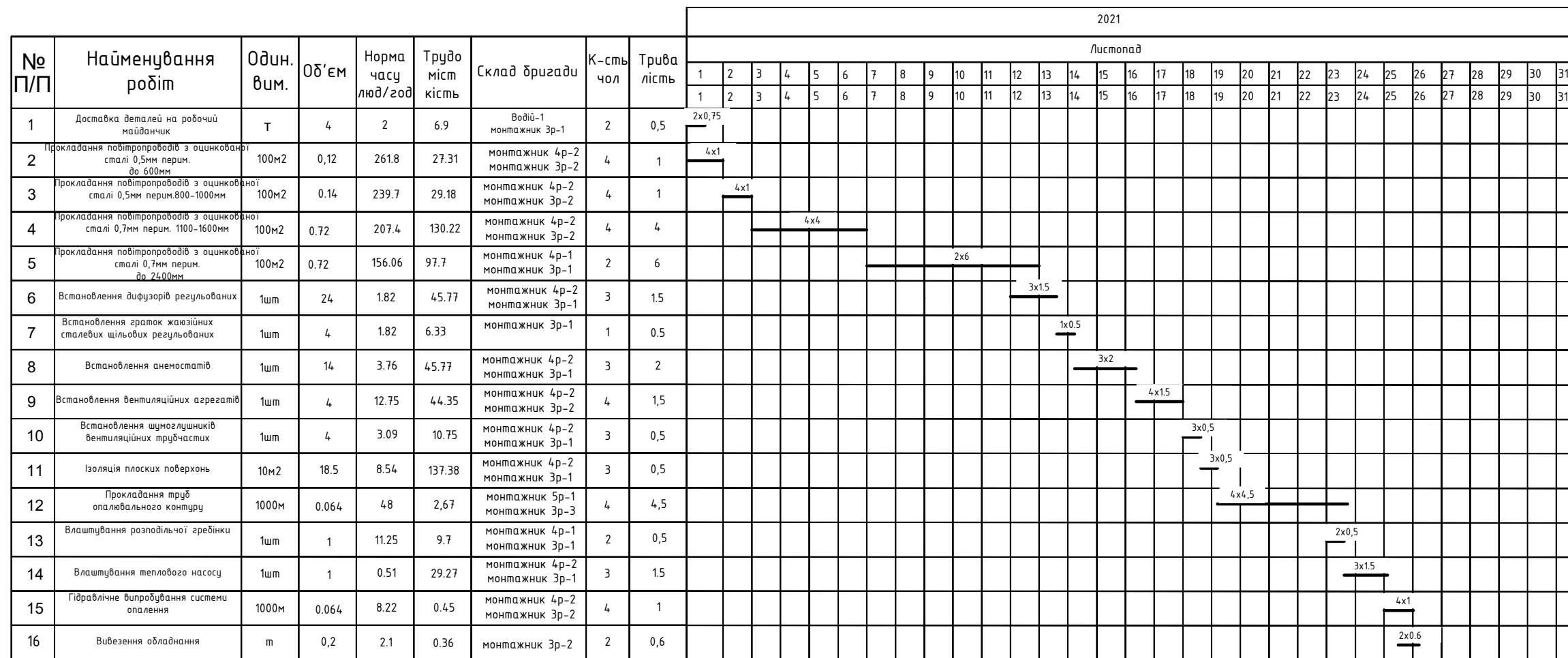


Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №
------------	---------------	-------------

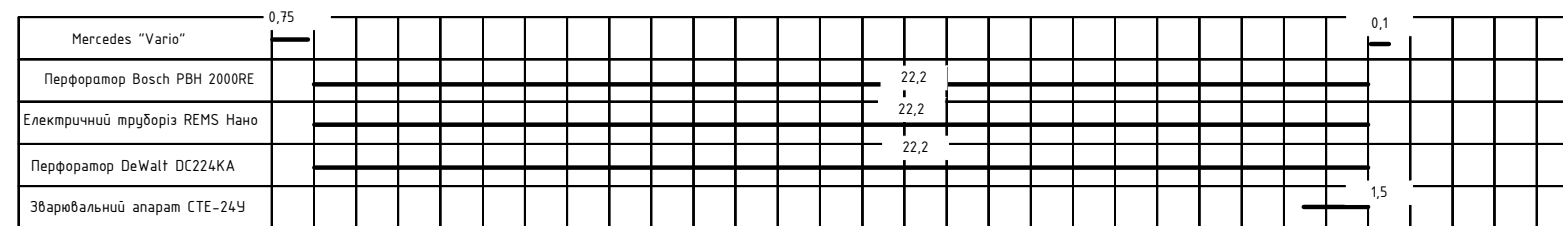
- Умовні позначення**
- $300 \times 400 \text{ L100}$ - повітропровід шириною 300 мм і висотою з витратою повітря $100 \text{ м}^3/\text{год}$;
 - \triangleright - перехід живого перерізу повітропроводу

						08.12-116.00.000 ОВ				
						Енергоефективні системи вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії				
Зм.	Кіл.	Аркуш	Недок.	Підпис	Дата	Амбулаторія		Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Марченко А.А.				РП		5	6	
Перевірив		Ратушняк Г.С.								
						Аксонометрична схема систем B2,B3,B4,B5,B6; вузли 3,4				
Н.контроль						ВНТУ, група ТГ-20М				

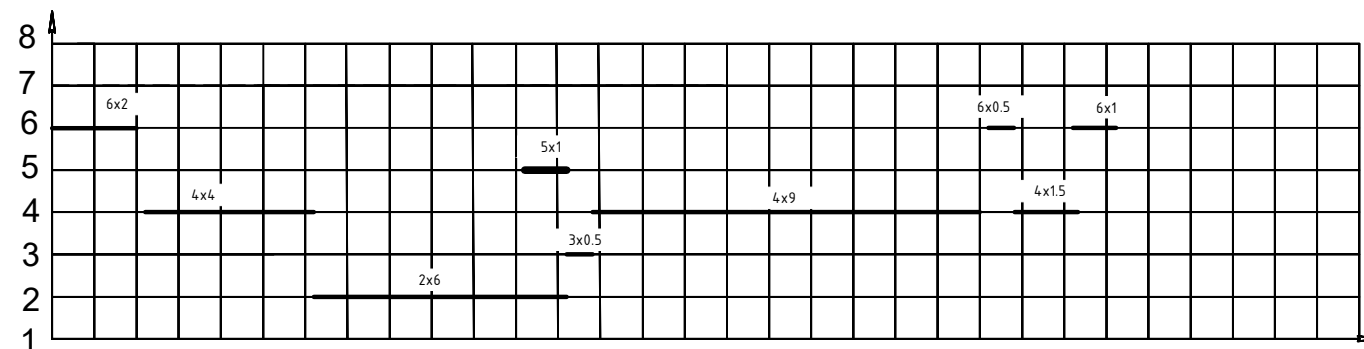
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН МОНТАЖУ СИСТЕМ



ГРАФІК РОБОТИ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ



ГРАФІК РОБОТИ РОБІТНИКІВ



08.12-116.00.000 ОВ					
Енергоєфективні системи вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії					
Зм.	Кіл.	Аркуш	Недок.	Підпис	Дата
Розробив		Марченко А.А.			
Перевірів		Ратушняк Г.С.			
Амбулаторія					Стадія
					РП
					Аркуш
					6
					Аркушів
					6
календарний план систем графік роботи робітників графік роботи машин та механізмів					ВНТУ, група ТГ-20М
Н.контроль					

Позиція	Найменування та технічні характеристики	Тип, марка, позначення документа, опитувального листа	Код обладнання, виробу	Завод-виготовлювач	Одиниця виміру	Кількість	Маса одиниці	Примітка
ВЕНТИЛЯЦІЯ								
ПВ1	Припливна вентиляційна установка з фільтрами G4, F7, гнучкими вставками N=51,4кВт	Aerostar GreenSTR-6		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
ПВ1	Комплект автоматики ПВ1			ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	комп.	1		
ПВ1	Зовнішній компресорно-конденсаційний блок	RAS-12HNBRMQ		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
ПВ1	Обв'язка ПВ1	DXF-20.0A1		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	комп.	1		
ПВ1	Провідний пульт управління ПВ1	HCWA10NEGQ		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
В1	Витяжний каналний вентилятор з гнучкими вставками(2шт) та регулятором	RV100L/RFI/RVX1		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
В2	Витяжний каналний вентилятор з гнучкими вставками(2шт) та регулятором	RV125L/RFI/RVX1		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
В3	Витяжний каналний вентилятор з гнучкими вставками(2шт) та регулятором	RV125L/RFI/RVX1		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
В4	Витяжний каналний вентилятор з гнучкими вставками(2шт) та регулятором	RV125L/RFI/RVX1		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
В5	Витяжний каналний вентилятор з гнучкими вставками(2шт) та регулятором	RV125L/RFI/RVX1		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
В6	Витяжний каналний вентилятор з гнучкими вставками(2шт) та регулятором	RV125L/RFI/RVX1		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
В6	Шумоглушник 600x400 L=1000мм	RMN		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	2		
1	Дросель-клапан 250x250	RMN		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
2	Дросель-клапан 300x250			ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
3	Анемостат витяжний Ф100	KW		Клімат-Системи 1	шт	2		
4	Анемостат витяжний Ф125	KW		Клімат-Системи 1	шт	17		
5	Решітка радіальна однорядна регульована 200x100 Ø100			ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
6	Решітка радіальна однорядна регульована 300x100 Ø125			ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	2		
7	Дифузор 485x485 RAL9016 регульований	ПДК-20		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	24		
8	Дифузор 350x350 RAL9016 нерегульований	ПДК-14		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	3		
9	Клапан зворотній Ø100	ПДК-14		ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	1		
10	Клапан зворотній Ø125			ТОВ "ВЕНТ-СЕРВІС"	шт	5		
11	Повітропровід гофрований Ф250 ізольований (упак. 7.6)			Клімат-Системи 1	шт	3		
12	Повітропровід гофрований Ф250 не ізольований (упак. 10м)			Клімат-Системи 1	шт	2		

08.12-116.00.000 ОВ

Енергоефективні системи вентиляції та кондиціонування приміщень амбулаторії

Зм.	Кіл.	Аркуш	Недок.	Підпис	Дата
Розробив		Марченко А.А.			
Перевірів		Ратушняк Г.С.			
Н.контроль					

Амбулаторія

Стадія	Аркуш	Аркушів
РП	1	2

Специфікація обладнання, виробів та матеріалів

ВНТУ, група ТГ-20М

Позиція	Найменування та технічні характеристики	Тип, марка, позначення документа, опитувального листа	Код обладнання, виробу	Завод-виготовлювач	Одиниця виміру	Кількість	Маса одиниці	Примітка
13	Повітропровід гофрований Ф200 ізольований (упак. 7.6м)	Aerostar-80-50		Клімат-Системи 1	шт	1		
14	Повітропровід гофрований Ф125 не ізольований (упак. 10м)			Клімат-Системи 1	шт	2		
15	Повітропровід гофрований Ф100 не ізольований (упак. 10м)			Клімат-Системи 1	шт	1		
16	Повітропровід з оцинкованої сталі товщиною 0,5мм	ГОСТ14918-80		Клімат-Системи 1	м2	195		
17	Повітропровід з оцинкованої сталі товщиною 0,7мм	ГОСТ14918-80		Клімат-Системи 1	м2	190		
18	Мінеральна вата 50x5000x1000	Paroc Hvac Lamella Mat Alu Coat		Paroc	м2	95		
19	Рулон AD K-FLEX 10x1500-20	ST DUCT NEW ALU KRAFT		K-Flex	м	95		
20	Кабельно-провідникова продукція			Клімат-Системи 1	комп.	1		
КОНДИЦІОНУВАННЯ								
				Спліт-сервіс	м	20		
K1	Кодиціонер інверторного типу внутрішній/зовнішній блок	Electrolux EACS-09HAR_X/N3		Electrolux	шт	4		
21	Фреоноводи з мідних труб $\frac{1}{4}$	ST		Спліт-сервіс	м	20		
22	Фреоноводи з мідних труб $\frac{3}{8}$	HL136N		Спліт-сервіс	м	20		
23	Теплова ізоляція Ф10 товщиною 9мм	ST		K-Flex	м	20		
24	Теплова ізоляція Ф6 товщиною 9мм	ST		K-Flex	м	20		
25	Сифон	HL136N			шт	4		
ККБ	Трубка дренажна гнучка Ф25	RAS-12HNBRMQ		AEROSTAR	м	15		
ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ								
					м	3		
ККБ	Зовнішній конденсатно-компресорний блок Qx=39,3 кВт, Nel=9,79кВт	RAS-12HNBRMQ		AEROSTAR	шт	1		
ККБ	Обв'язка зовнішнього блоку по фреону			AEROSTAR	комп	1		
26	Фреоноводи з мідних труб $1\frac{1}{8}$			Спліт-сервіс	м	3		
27	Фреоноводи з мідних труб $1\frac{3}{8}$			Спліт-сервіс	м	3		
28	Теплова ізоляція Ф10 товщиною 9мм				м	3		
29	Теплова ізоляція Ф6 товщиною 9мм				м	3		
30	Трубка дренажна гнучка Ф32				м	5		

Зм.	Кіл.	Арк.	Чодок	Підпис	Дата

08.12-116.00.000 ОВ

Аркуш

2