

Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Інженерних систем у будівництві

Бакалаврська дипломна робота на тему:
СИСТЕМА СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ
АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ

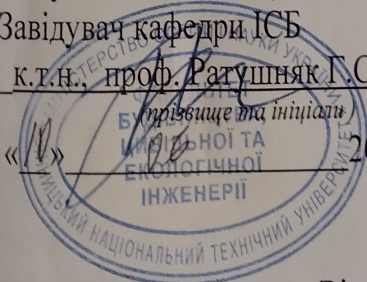
Виконав студент 4 –курсу, групи БТ-206
Спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

Чебан О.Б.
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., професор кафедри ІСБ
Коц І.В.
(прізвище та ініціали)

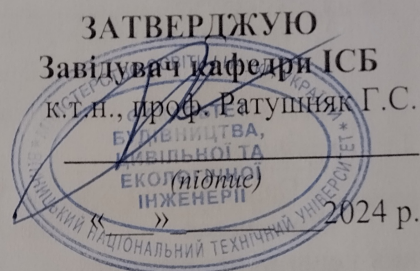
«6» 2024 р.
Рецензент Метю І.М.
(прізвище та ініціали)
«7» 2024 р.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри ІСБ
к.т.н., проф. Ратушняк Г.С.
(прізвище та ініціали)
«11» 2024 р.



Вінниця ВНТУ 2024

Вінницький національний технічний університет
Факультет Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Інженерних систем у будівництві
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Галузь знань 19 – Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Вибірковий блок «Теплогазопостачання і вентиляція»



ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ

студенту Чебану Олександрю Борисовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: СИСТЕМА СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ

Керівник роботи Коц І.В., к.т.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу відвід « 11 » березня 2024 р. № 80

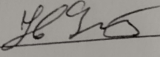
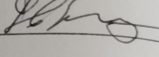
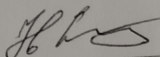
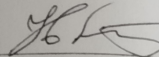
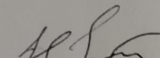
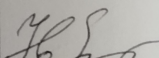
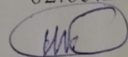
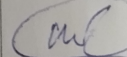
2. Термін подання студентом роботи 10 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи архітектурно-будівельні креслення - плани поверхів будівлі, розрізи, містобудівні обмеження, кліматичні характеристик району будівництва; нормативний термічний опір для зовнішніх огорожувальних конструкцій II кліматичної зони (для зовнішніх стін $3.5 \text{ Вт} \cdot \text{м}^2/\text{К}$, для вікон $0.90 \text{ Вт} \cdot \text{м}^2/\text{К м}$), технічна документація.

4. Зміст текстової частини:

вступ, аналітичний огляд та техніко-економічне обґрунтування; розробка проєктних рішень систем забезпечення мікроклімату адміністративної будівлі, організаційно-технологічне забезпечення реалізації проєктних рішень; охорона праці і пожежна безпека; загальні висновки, додатки.

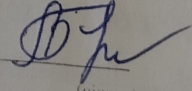
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) схеми системи опалення та вентиляції на планах поверхів будівлі, аксонометричні схеми систем опалення та вентиляції, монтажні креслення, календарний графік виконання робіт по монтажу систем, графіки руху - машин механізмів, робітників.

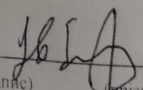
6. Консультанти розділів роботи			
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Аналітичний огляд та техніко-економічне обґрунтування	Коц І.В. проф.	11.03.24р. 	08.04.24р. 
2. Теоретичне обґрунтування та розробка проектних рішень системи опалення та вентиляції приміщень	Коц І.В. проф.	09.04.24р. 	19.04.24р. 
3. Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень	Коц І.В. проф.	19.04.24р. 	02.05.24р. 
4. Охорона праці	Кобилянська І.М. доцент	02.05.24р. 	18.05.24р. 

7. Дата видачі завдання 11 березня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Аналітичний огляд та техніко-економічне обґрунтування	11.03.24р.	08.04.24р.	виконано
2.	Теоретичне обґрунтування та розробка проектних рішень системи мікроклімату приміщень	09.04.24р.	19.04.24р.	виконано
3	Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень	19.04.24р.	02.05.24р.	виконано
4	Охорона праці	02.05.24р.	18.05.24.	виконано
6	Оформлення графічної частини	18.05.24р.	03.06.24р.	виконано
7	Попередній захист		03.06.24р.	виконано
8	Виправлення зауважень та остаточне оформлення БДР	03.06.23р.	10.06.24	виконано
9	Захист БДР			виконано

Студент  Чебан О.Б.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  Коц І.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 628.8

Чебан О.Б. Система створення мікроклімату адміністративної будівлі

Бакалаврська дипломна робота зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, вибірковий блок «Теплогазопостачання і вентиляція».
Вінниця:ВНТУ,2024,85с.

На укр. мові. Бібліогр.: 33 . назв; рис. 32 ; табл. 16 .

У бакалаврській дипломній роботі розроблено проектне рішення системи мікроклімату адміністративної будівлі та рішення щодо виконання монтажу системи опалення та вентиляції будівлі з врахування місцевих умов та сучасних тенденцій, технологій і обладнання.

У загальній частині роботи проаналізовано напрямки забезпечення мікроклімату адміністративної будівлі, розроблено техніко – економічне обґрунтування проекту.

У розрахунково-конструкторській частині розроблено проектне рішення систем опалення та вентиляції, що забезпечують мікроклімат приміщень. Визначені проекти пропозиції щодо організації виконання монтажних робіт та складено календарний графік виконання робіт.

У частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» висвітлені питання охорони праці, а саме технічні рішення з безпечної організації робочих місць будівельно-монтажного персоналу під час монтажу інженерного обладнання та технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії.

Ключові слова: мікроклімат, система опалення та вентиляції, адміністративний будинок, енергоефективність.

ANNOTATION

Cheban O.B. **The system of creating an administrative microclimate buildings**

Bachelor thesis on specialty 192 - Construction and civil engineering, selective block "Heat gas supply and ventilation". Vinnytsia: VNTU, 2024, .

In Ukrainian speech Bibliography: titles 33 ; Fig. 31 ; table 16 .

The bachelor's thesis developed a design solution for the microclimate system of an administrative building and a solution for the installation of the building's heating and ventilation system, taking into account local conditions and modern trends, technologies and equipment.

In the general part of the work, directions for ensuring the microclimate of the administrative and office building were analyzed, technical and economic justification of the project was developed.

In the calculation and design part, the project solution of heating and ventilation systems, which ensure the microclimate of the premises, has been developed. Draft proposals for the organization of installation work have been determined and a calendar schedule for the work has been drawn up.

The part "Occupational safety and safety in emergency situations" covers issues of occupational safety, namely technical solutions for the safe organization of workplaces of construction and assembly personnel during the installation of engineering equipment and technical solutions for occupational hygiene and industrial sanitation.

Keywords: microclimate, heating and ventilation system, administrative building, energy efficiency.

АНОТАЦІЯ

ANOTATION

ВСТУП.....

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТА ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ

1.1 Вихідні положення. Характеристика об'єкту та економічна доцільність впровадження.....

1.2 Обґрунтування проектної потужності об'єкту та доцільності впровадження припливно-витяжної системи вентиляції

1.3 Обґрунтування чисельності робочих місць.....

1.4 Дані про можливість забезпечення основними матеріалами, енергоресурсами і т.п

1.5 Основні технологічні і будівельні рішення

1.6 Основні положення по організації будівництва і влаштування санітарно-технічних систем.....

1.7 Основні рішення по санітарно-побутовому обслуговуванні працюючих

1.8 Можливі терміни будівництва.....

1.9 Матеріали оцінки впливу на навколишнє середовище

1.10 Основні рішення по вибухо-пожежній безпеці.....

1.11 Основні положення по організації монтажу системи опалення та вентиляції.....

1.12 Визначення найбільш доцільного варіанту вентиляції.....

1.13 Величина капітальних вкладень на будівництво системи вентиляції офісної будівлі.....

1.14 Економічний ефект від впровадження механічної припливної системи вентиляції.....

1.15	Показники економічної ефективності проекту.....
1.16	Техніко економічні показники.....
	ВИСНОВОК.....

2 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ

2.1	Розрахункові параметри зовнішнього повітря.....
2.1.1	Розрахункові параметри внутрішнього повітря
2.2	Вибір системи опалення та вентиляції.....
2.3	Обґрунтування конструктивних рішень по влаштуванню систем.....
2.4	Моделювання розрахунку шкідливих виділень в приміщення.....
2.5	Моделювання аеродинамічних режимів механічної системи вентиляції.....
2.6	Підбір вентиляційного обладнання.....
2.7	Визначення шкідливих надходжень.....
2.7.1	Визначення кількості тепла, яке надходить через світлові проєми.....
2.7.2	Визначення кількості теплоти, яка надходить в приміщення через покриття будівлі.....
2.8	Підбір кондиціонерів для місцевого кондиціювання.....
2.9	Визначення інших шкідливих надходжень.....
2.10	Розрахунок тепловтрат приміщень.....
2.11	Підбір обігрівальних приладів.....
2.12	Моделювання режимів системи опалення.....
2.13	Підбір генератора тепла та відповідного обладнання.....
	ВИСНОВОК.....

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

3.1	Аналіз конструктивних особливостей об'єкту.....
3.1.1	Загальна характеристика об'єкту.....
3.1.2	Отримання об'єкту під монтажні роботи.....
3.1.3	Конструктивні особливості об'єкту, що підлягає монтажу.....
3.2	Визначення складу і об'єму робіт для системи вентиляції.....
3.2.1	Склад робіт.....

3.2.2	Визначення об'ємів робіт.....	.....
3.3	Вибір і обґрунтування методів виконання робіт, машин, механізмів, пристосувань і конструкцій.....	.....
3.3.1	Доставка до місця монтажу деталей повітропроводів та їх складування.....	.....
3.3.2	Монтаж повітропроводів.....	.....
3.3.3	Монтаж вентилятора.....	.....
3.4	Засоби кріплення повітропроводів.....	.....
3.5	Визначення трудомісткості монтажних робіт та складання графіка виконання робіт, загальної трудомісткості робіт і складу бригад.....	.....
3.6	Визначення загальної трудомісткості.....	.....
3.7	Монтажне регулювання і здача вентиляційної системи в експлуатацію.....	.....
3.8	Монтажні інструменти.....	.....
3.9	Розрахунок та комплектування основних та допоміжних матеріалів та виробів, складання відомостей.....	.....
3.9.1	Склад робіт.....	.....
3.9.2	Визначення об'ємів робіт.....	.....
3.10	Монтаж опалювальних приладів.....	.....
3.11	Монтаж магістральних трубопроводів.....	.....
3.12	Монтаж стояків.....	.....
3.13	Підбір машин, механізмів, пристосувань.....	.....
3.14	Підбір інструментів та допоміжного обладнання.....	.....
3.14.1	Відомість потреби в інструменті.....	.....
3.15	Засоби кріплення системи.....	.....
3.16	Визначення потреб у матеріально – технічних ресурсах.....	.....
3.17	Витрати на енергетичні ресурси пального.....	.....
3.18	Визначення трудомісткості робіт.....	.....
3.19	Розрахунок довжини вигнутої ділянки трубопроводу.....	.....
3.20	Техніко-економічні показники .....	.....
3.21	Техніка безпеки.....	.....
	ВИСНОВОК.....	.....

4 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	.....
4.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання робіт.....	.....
4.1.1 Безпека щодо організації робочих місць.....	.....
4.1.2 Електробезпека.....	.....
4.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії.....	.....
4.2.1 Мікроклімат.....	.....
4.2.2 Склад повітря робочої зони.....	.....
4.2.3 Виробничий шум.....	.....
4.3 Технічні рішення з пожежної безпеки.....	.....
ВИСНОВОК.....	.....
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	.....
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	.....
ДОДАТОК А - Технічне завдання.....	.....
ДОДАТОК Б - Розрахунок тепловтрат приміщень.....	.....
ДОДАТОК В - Аеродинамічний розрахунок системи В1.....	.....
Аеродинамічний розрахунок системи П2.....	.....
ДОДАТОК Г - Гідравлічне моделювання системи опалення.....	.....
ДОДАТОК Д - Висновок на перевірку на плагіат.....	.....

ВСТУП

В даній бакалаврській дипломній роботі розробляються система мікроклімату адміністративної будівлі в місті Одеса.

Останнім часом ситуація у сфері теплопостачання покращилася, насамперед завдяки поступовому роздержавленню, акціонуванню підприємств з подальшою оптимізацією цін на ринку енергетичних послуг, децентралізація тепломереж, або заміна їх на суміщені або індивідуальні джерела тепла.

Монтажні організації за останні роки домоглися успіхів у механізації й автоматизації робіт у спорудженні систем теплогазопостачання, опалення, вентиляції і технологічних трубопроводів. Удосконалені старі і впроваджені нові технологічні процеси масового виготовлення деталей, значно розширене і удосконалене централізоване виготовлення вузлів і блоків зазначених систем по поточно-операційних лініях, застосовуються усе більш прогресивні проектами зборки і зварювання. Це в 2-3 рази знижує обсяг робіт.

Актуальність даної теми. Опалювальні системи та системи вентиляції влаштовують для забезпечення у приміщеннях санітарно-гігієнічних умов, необхідних для перебування людей.

Системи опалення повинні забезпечувати рівномірне нагрівання повітря приміщень, що опалюються, протягом всього опалювального періоду, можливість регулювання продуктивності, зручність в експлуатації і при ремонті, а також не повинні порушувати інтер'єр будівлі. Серед систем опалення будинків, що застосовуються на сьогоднішній день найбільш розповсюджене – водяне опалення. Широкого застосування зайняли: централізована та автономна системи опалення.

Система вентиляції повинна забезпечувати мікроклімат в приміщеннях, завдяки видаленню забрудненого та подачі чистого повітря.

Мета даної роботи полягає у виборі систем опалення та вентиляції, які забезпечують оптимальні співвідношення капіталовкладень та експлуатаційних витрат при забезпеченні необхідних умов мікроклімату; забезпеченні приміщень сучасними опалювальними приладами та санітарно-

технічним устаткуванням, вирішенні проблем регулювання, оптимізації систем опалення та вентиляції.

Завданням даної роботи є:

- виконати теплотехнічний розрахунок та розрахунок повітрообміну;
- виконати гідравлічний розрахунок трубопроводів системи опалення, аеродинамічні розрахунки місцевих та загальнообмінних систем вентиляції;
- підібрати та визначити необхідні матеріали, механізми для монтажу систем опалення та вентиляції;
- виконати необхідні креслення;
- навести рекомендації по охороні праці, безпеці виконанню монтажних робіт та експлуатації систем опалення та вентиляції.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТА ТЕХНІКО- ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ

1.1 Вихідні положення. Характеристика об'єкту та економічна доцільність впровадження.

Розробляються пропозиції технології монтажу систем опалення та вентиляції адміністративної будівлі у місті Одеса.

Загальна площа забудови 5060м².

Кількість поверхів - 2.

Вихідні дані для розробки системи опалення та вентиляції була використана така документація:

- проектна документація на будівництво адміністративного будинку.
- технічна документація на імпордне технологічне і допоміжне обладнання.

Проект виконаний на основі завдання замовника і у відповідності з:

ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання» [6].

ДБН.В.2.2-9:2018 "Громадські будинки та споруди"

Проект розроблений для зони нормальної вологості на розрахункову температуру зовнішнього повітря для опалення і вентиляції - мінус 8°C. Внутрішні температури і кратність повітрообміну приміщень прийняті згідно ДБН В.2.5-67:2013.

Проектом передбачено:

- природна витяжна вентиляція офісної будівлі;
- механічна припливна вентиляція офісної будівлі;
- каналний вентилятор.

Для пониження рівня шуму від робочого вентилятора передбачено влаштування його на віброізолюючу основу і підключення його до повітропроводів на гнучких вставках.

1.2 Обґрунтування проектної потужності об'єкту та доцільності впровадження припливно-витяжної системи вентиляції

Розташування офісної будівлі в даному місці обумовлена наявністю транспортних шляхів, електрозв'язку, газових мереж та теплотраси.

Таблиця 1.1 - Кліматичні умови району будівництва.

Найменування параметру	Одиниці виміру	Значення
Сейсмічність району	Бал	Менше 6
Середня температура найбільш холодної п'ятиденки	°C	-6
Середня температура найбільш холодної доби	°C	-8
Середня швидкість вітру за січень	м/с	4,4
Зона вологості	-	Нормальна
Тривалість опалювального періоду	Діб	126

Снігове і вітрове навантаження прийняте для другої температурної зони.

1.3 Обґрунтування чисельності нових робочих місць

Чисельність персоналу, який задіяний у влаштуванні, визначається розрахунками в залежності від трудомісткості робіт і дорівнює 6 чоловік ,в тому числі:

- на влаштування приточно-витяжної машини - 3 чоловіки;
- для обслуговування приточно-витяжної машини - 1 чоловік.

1.4 Дані про можливість забезпечення основними матеріалами та енергоресурсами

Проектом передбача приточно-витяжна вентиляція офісної будівлі.

Розрахункова температура зовнішнього повітря - 8 °C.

Параметрами для розрахунку є параметри Б, згідно ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» . [6].

1.5 Основні технологічні і будівельні рішення

Технологічні рішення диктуються такими умовами: набором імпортного обладнання, вимогами нормативно-технічних документів з пожежної безпеки, охорони праці.

Передбачається також використання вітчизняного допоміжного обладнання і організаційного оснащення: манометри, засувки, вентилі, газові лічильники, сталеві труби.

1.6 Основні положення по організації будівництва і влаштування санітарно-технічних систем

Роботи по влаштуванню систем опалення та вентиляції починають після узгодження робочого проекту з органами державного нагляду. Внесення у випадку необхідності змін і доповнень в робочу документацію та розробку проекту виконання робіт у відповідності з ДБН В.2.5-67:2013 [6].

Монтаж вентиляційної установки та системи опалення повинен здійснюватись спеціалізованою монтажною організацією, яка має досвід монтажу таких робіт. Монтажні роботи повинні виконуватись у відповідності з робочим проектом.

1.7 Основні рішення по санітарно-побутовому обслуговування працюючих

В приміщенні адміністративно офісної будівлі передбачені наступні санітарно-побутові та допоміжні приміщення, що забезпечують охорону праці працівників згідно норм та правил:

- побутові приміщення для потреб працюючих;
- санвузли.
-

1.8 Можливі терміни будівництва

Виходячи з технічних міркувань, прогнозований термін влаштування систем опалення та вентиляції 73 дні.

1.9 Матеріали оцінки впливу на навколишнє середовище

Система опалення та вентиляції, яка запроектована в даному проекті, не спричиняє шкідливого впливу на навколишнє середовище. Отже, впровадження даної системи вигідно не лише з економічної, а й екологічної точки зору.

1.10 Основні рішення по вибухо-пожежній безпеці

Обладнання приточних і витяжних систем вентиляції для житлових і громадських будівель слід розташовувати в окремих ізольованих приміщеннях, технічних поверхах або на горищах та підвалах загального призначення [8].

Неприпустимо застосовувати обладнання, повітропроводи, глушники шуму, ізоляцію та прокладку з матеріалів, які при пожежі при загоранні можуть виділяти в повітря шкідливі речовини першого і другого класу небезпеки. При проектуванні необхідно передбачити застосування шумоглушників, виготовлених з неспалимих матеріалів.

Всі електричні пристрої вентиляційного обладнання, арматури і системи автоматики повинні відповідати вимогам "Правил влаштування електроустановок". Необхідно заземлити все вентиляційне обладнання, металеві повітропроводи. При відгалуженнях повітропроводи, крізь які при пожежі можуть поступати продукти горіння з нижнього поверху на верхній, необхідно передбачати автоматичні зворотні клапани. [9].

1.11 Основні положення по організації монтажу системи опалення та вентиляції

Монтаж системи опалення та вентиляції здійснюється підрядним способом. Для цього генпідрядник наймає бригаду монтажників, яка виконує монтаж системи та обладнання.

Обладнання, повітропроводи, трубопроводи, фасоні частини арматури, Допоміжні матеріали та інші заковує монтажна бригада і доставляє їх

своїми транспортними засобами. Форма оплати праці бригади монтажників - відрядна.

1.12 Визначення найбільш доцільного варіанту системи вентиляції

Необхідно обґрунтувати вибір системи вентиляції повітря офісної будівлі, яка має загальну площу 5060 м². Вимоги до системи вентиляції:

- забезпечити допустимі значення мікроклімату приміщення; забезпечення необхідного повітрообміну;
- автоматичне відключення систем при виникненні пожежі.

Було розглянуто 3 варіанти.

Порівнюємо три варіанти системи вентиляції:

- каналний вентилятор;
- механічна припливно-витяжна система вентиляції;
- природна припливна система вентиляції.

1.13 Величина капітальних вкладень на будівництво системи вентиляції адміністративно- офісної будівлі

В адміністративно-офісній будівлі запроектовано механічний приплив та витяжка зовнішнього повітря. В кімнатах перебування людей передбачається періодичне провітрювання каналним вентилятором.

1. Вартість каналного вентилятора 158239 грн. Використовується мережа повітропроводів, а також повітророзподільники, тобто необхідно 104м повітропроводів і 28 шт. адаптерів. Вартість одного метра погонного повітропроводів становить 235грн, всього вартість оцінкових повітропроводів 24440грн, а вартість одного адаптера - 114грн, всього вартість адаптерів - 3192грн. Тобто загальна вартість обладнання становить 186106 грн.

Вартість пусконаладжувальних робіт приймається 5% від вартості обладнання, тобто 9305,3грн.

Всього загальна вартість каналного вентилятора становить 191203грн.

2. Розглянемо механічну припливно-витяжну систему вентиляції.

Вартість припливно-витяжних машини 124642 грн., використовується мережа повітропроводів з тонколистової покрівельної сталі по ГОСТ 19904-90. Загальна вартість одного погонного метра становить 82грн, всього вартість повітропроводів 8528 грн. Також застосовуються решітки вентиляційні та дефлектори 27 шт., вартість однієї решітки 67 грн, всього вартість - 1809 грн. Тобто загальна вартість обладнання 134979грн.

Вартість пусконаладжувальних робіт приймається 5% від вартості обладнання, тобто 6748,9грн.

Всього загальна вартість вентиляційної системи становить 141727,95грн.

3. Розглянемо природну вентиляційну систему. На цю систему не потрібно затрачати коштів, однак вона не забезпечує відповідних комфортних умов, які мають забезпечуватись за санітарними вимогами.

1.14 Економічний ефект від впровадження механічної припливної системи вентиляції

Здійснюємо порівняти трьох вищезгаданих систем вентиляції, оскільки природна вентиляція нам не підходить за санітарними нормами. Тобто розглядаємо каналний вентилятор і механічну припливну вентиляційну систему.

1. Канальний вентилятор

- кількість спожитої електроенергії $4 \text{ кВт} \times \text{год.}$

- кількість річного споживання електроенергії $4 \times 24 \times 0,3 \times 191 = 550,8 \text{ кВт} \times \text{рік}$

0,3 — поправочний коефіцієнт, оскільки він обробляє велику кількість повітря, то він буде працювати рідше.

амортизаційні затрати (5%) $119203 \times 0,05 = 9560,15 \text{ грн.}$

Всього: 9560,15грн.

2. Механічна припливно-витяжна система вентиляції.

-кількість спожитої електроенергії $3,43 \text{ кВт} \times \text{год}$

-кількість споживання електроенергії

$$3,43 \times 24 \times 0,3 \times 24 \times 191 = 113206,5 \text{ кВт} \times \text{год}$$

-амортизаційні затрати (5%) $141727,95 \times 0,05 = 7086,4$ грн.

Всього 7086,4 грн.

-

1.15 Показники економічної ефективності проекту

Розрахунки показують, що капітальні вкладення на влаштування припливно-витяжної вентиляції менші за капітальні вкладення на влаштування каналного вентилятора:

$$K_1 > K_2; \quad (1.4)$$

$$C_1 > C_2; \quad (1.5)$$

де K_1 , і K_2 - відповідно капітальні вкладення на влаштування каналного вентилятора та припливно-витяжної вентиляції, грн.;

C_1 , і C_2 - відповідно експлуатаційні витрати на влаштування каналного вентилятора та припливно-витяжної вентиляції, грн.

Приведені витрати на влаштування припливно-витяжної вентиляції:

$$П_2 = C_2 + K_2 \cdot E_H, \quad (1.6)$$

де E_H -показник економічної ефективності $E_H = 0,12$.

$$П_2 = 6748,9 + 141727,95 \cdot 0,12 = 23756,25 \text{ грн.}$$

Приведені витрати на влаштування каналного вентилятора:

$$П_1 = C_1 + K_1 \cdot E_H, \quad (1.7)$$

$$П_1 = 9560,15 + 191203 \cdot 0,12 = 32504,51 \text{ грн.}$$

Отже абсолютний ефект по приведених витратах, грн.:

$$П_{ЕФ} = П_1 - П_2 = 32504,51 - 23756,25 = 8748,26 \text{ грн.} \quad (1.8)$$

1.16 Техніко-економічні показники

Таблиця 1.2 - Техніко-економічні показники

Найменування показника	Одиниці вимірювання	Значення
Кошторисна вартість в цінах 2024р.:		
- Канального вентилятора ,	грн.	191203
- Припливно-витяжної вентиляції.	грн.	134979
Експлуатаційні витрати на обслуговування.:		
- Канального вентилятора ,	грн.	9560
- Припливно-витяжної вентиляції.	грн.	7086,4
Термін будівництва системи	днів	14

ВИСНОВОК

В техніко-економічному обґрунтуванні було запропоновано влаштування системи опалення і вентиляції, які забезпечують санітарно-гігієнічні умови в приміщенні, зменшують захворюваність працюючих, плин кадрів та покращують продуктивність праці, тому що праця робітників пов'язана з підвищеним розумовим напруженням та вимагає уважності та чітких скоординованих дій.

Було розглянуто три варіанти системи вентиляції, це дає підстави зробити висновок, що влаштування припливно-витяжної вентиляції в даному проекті являється більш доцільним ніж використання канального вентилятора та природної вентиляції.

Виконано порівняння матеріалів для виготовлення повітропроводів для системи вентиляції і обрано найефективніший варіант.

2 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ

2.1 Розрахункові параметри зовнішнього повітря

Кліматичні дані для м. Одеса визначені згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія [1] і додатку до ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря [6]. Розрахункові температури та відповідні їм питомі ентальпії для географічних пунктів будівництва беруться в додатку 8 [1].

Вибір розрахункових параметрів зовнішнього повітря виконується у відповідності з п. 2.14[1] а саме: для холодного періоду року за параметром Б, а для теплого періоду за параметром А.

Таблиця 2.1 – Розрахункові параметри зовнішнього повітря

Місто	Розрахункова географічна широта, град с.ш.	Період року	Параметри А		Параметри Б		Кількість градусодіб опалювального періоду
			тем-ра, °С	питома ентальпія, кДж/кг	тем-ра, °С	питома ентальпія, кДж/кг	
ОДЕСА	40	Теплий	26	54,6	30,3	57,8	1091
		Холодний	-8	-5,7	-21	-6,7	

2.1.1 Розрахункові параметри внутрішнього повітря

Вибір параметрів внутрішнього повітря регламентується ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря [6]. Самопочуття людини в приміщенні визначають за наступними параметрами:

- температура повітря, °С;
- радіаційною температурою приміщення, °С;
- інтенсивністю опромінення, Вт/м;
- швидкість руху повітря, м/с;
- забрудненістю повітря шкідливими домішками, мг/м².

Вплив цих параметрів на самопочуття людини різноманітний. Кожний з

перерахованих, параметрів впливає на тепловіддачу людини в навколишнє середовище.

Таблиця 2.2 – Розрахункові параметри внутрішнього середовища

Період року	Оптимальна тем-ра, °C	Оптимальна відносна вологість, %	Оптимальна швидкість руху повітря, м/с
Теплий	20-32	40-65	0,3
Холодний	16-20	40-65	1,2

2.2 Вибір системи опалення та вентиляції

Вибір системи опалення та вентиляції залежить від призначення будівлі, її об'єму, характеру праці та вимог, що ставляться до цих систем. В даній дипломній бакалаврській роботі виконується проектування системи опалення та вентиляції двоповерхової будівлі адміністративно офісного типу в м. Одеса.

Будівля розміщена з врахуванням оптимальної і допустимої орієнтації вікон по сторонам горизонту.

Вентиляція передбачається для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов повітря в обслуговуваних і робочій зонах.

Проектується припливно – витяжна система вентиляції з механічним спонуканням. Обладнання для систем вентиляції встановлено в техпідпіллі та на горищі будівлі.

Система опалення проектується відповідно двохтрубна горизонтальна з нижньою розводкою з встановленням на підводках до кожного опалювального приладу термостатичного терморегулятора, що дозволяє економно використовувати теплову енергію.

Система опалення адміністративної будівлі складається:

- 1) нагрівальних приладів – сталеві панельні радіатори «NOVA Florida»; [4].
- 2) мережа трубопроводів системи опалення передбачена із метало -

пластикових труб;

3) повітрозбірник;

4) регулюючих пристроїв.

Опалювальні пристрої розташовані під вікнами, відстані від підлоги, стін, підвіконня обумовлюються конструкцією приладів.

Джерелом теплопостачання для потреб опалення будинку прийнята існуюча тепломережа з параметрами води 95 - 70 °С.

2.3 Обґрунтування конструктивних рішень по влаштуванню систем.

Приміщення для обладнання систем, що проектується, задовольняють вимогам вибухо та пожежобезпеки, що ставляться до адміністративних будівель.

В системі припливної вентиляції повітропроводи призначенні для розподілення повітря, що подається в приміщення, в місця повітророзподілення. У витяжній вентиляції навпаки – для збирання забрудненого повітря в місцях повітровидалення.

В даній будівлі проектуємо повітропроводи з листової оцинкованої сталі прямокутного перерізу, які прокладаються під стелею.

Діаметри всіх систем прийняті згідно аеродинамічних розрахунків (див. додаток В). Матеріал повітропроводів та фасонних частин прийнятий із сталі, товщиною 0,5-0,7 мм.

2.4 Моделювання розрахунку шкідливих виділень в приміщення

Надходження тепла в будівлю визначають як суму надходжень тепла через прозорі та непрозорі зовнішні огороження, від штучного освітлення, обладнання та обслуговуючого персоналу.

2.5 Моделювання аеродинамічних режимів механічної системи вентиляції

Системи механічної вентиляції, у яких повітря переміщується вентилятором, дозволяють одержати задані параметри повітряного середовища, здійснювати контроль над рухливістю повітря в середовищі всередині приміщення.

Розрахунок повітропроводу складається з 2-х етапів:

1. Розрахунок ділянок основного (магістрального) напрямку вентиляційної системи, який характеризується найбільшою довжиною та завантаженістю.
2. Ув'язка відгалужень вентиляційної системи.

Перший етап проводиться у такій послідовності:

- 1) розбивають систему на окремі ділянки і визначають витрати повітря на кожній ділянці. Значення витрат повітря та довжини кожної ділянки наносять на аксонометричну схему.
- 2) Визначають площу поперечного перерізу ділянок повітропроводу:

$$F_p = L_p / V, \text{ (м}^2\text{);} \quad (2.1)$$

де L_p – розрахункова витрата повітря на ділянці, (м³/с);

V – рекомендована швидкість руху повітря на ділянках;

- жалюзі повітропроводу 8-12,
- горизонтальні повітропроводи 6-8,
- вертикальні повітропроводи 6-10,
- витяжні камери 6-8.

За отриманими значеннями F_p - підбирають стандартні розміри повітропроводу.

- 3) визначають фактичну швидкість руху повітря на ділянках:

$$V_i = L_p / F_p, \quad (2.2)$$

- 4) визначають витрати тиску на тертя на ділянках:

$$P_{mp} = \lambda_{mp} \cdot l / d \cdot \rho V^2 / 2, \quad (2.3)$$

- 5) визначають втрати тиску на місцевих опорах:

$$P_{mo} = \sum \xi \cdot P_d, \quad (2.4)$$

$\sum \xi$ – сума коефіцієнтів місцевих опор:

- 6) визначають загальні втрати тиску на ділянках та у вентиляційній системі :

$$P_c = \sum P_i + \sum P_{об}^i, \quad (2.5)$$

P_i – втрати тиску на ділянках:

n – кількість ділянок;

$$P_i = P_{mpi} + P_{moi},$$

$P_{об}$ - втрати тиску на обладнанні (фільтр, клапан),

m – кількість обладнання,

- 7) за значенням тиску і продуктивністю підбирають вентилятор та двигун
Другий етап: ув'язка відгалужень.

Втрата тиску від точки розгалуження до кінця розгалуження повинна дорівнювати втратам тиску від цієї ж точки до кінця магістрального напрямку.

Підбирають площу поперечного перерізу відгалуження повітропроводу, а при необхідності встановлюють, діафрагму .

Нев'язка не повинна перевищувати 15 %.

$$P_{від} - P_{мог} / P_{мог} \cdot 100\% < 15\%. \quad (2.6)$$

Так як витяжна система вентиляції є симетричною то і перерізи повітропро-водів підбираємо аналогічно.

Результати аеродинамічного розрахунку наведено в (Дод.В, табл.1,2).

2.6 Підбір вентиляційного обладнання

Вибір вентиляторів виконуємо по заданим значенням продуктивності та тиску на зведеному графіку вибираємо точку перетину координат L - p_v . Користуючись індивідуальними характеристиками, по заданим L і p_v знаходимо частоту оберту n , об/хв, його ККД η , а також визначаємо споживчу потужність.

Робочий режим вентиляторів вибираємо так, щоб коефіцієнт корисної дії відрізнявся не більш ніж на 10 % від максимального.

Потужність, що споживається на валу електродвигуна визначаємо:

$$N_э = L_{вент} \cdot P_v / 3600 \cdot 120 \eta_v \cdot \eta_n, \quad (2.7)$$

де $P_{\text{вент.ф.}}$ – фактичний тиск, розвинутий вентилятором (по характеристиці вибраного вентилятора);

η_v і η_n – ККД відповідно вентилятора і передачі. ККД передачі дорівнює: 1 – при безпосередньому приєднанні колеса вентилятора до осі електродвигуна і 0,95 – при клинопасовій передачі;

Установочна потужність електродвигуна з врахуванням необхідного запасу:

$$N_{\text{уст}} = K_3 \cdot N_v, \quad (2.8)$$

де K_3 – коефіцієнт запасу потужності, який підбирається в залежності від потужності на валу електродвигуна.

2.7 Визначення шкідливих надходжень

Розрахунок шкідливих виділень в приміщенні

Надходження тепла в будівлю визначають як суму надходжень теплоти через прозорі та непрозорі зовнішні огороження, від штучного освітлення, обладнання та обслуговуючого персоналу.

2.7.1 Визначення кількості тепла, яке надходить через світлові проєми

$$Q = (q_1 F_{o1} + q_2 F_{o2}) \beta_{\text{с.п.}} \cdot k_o + \frac{t_3 - t_B}{R_0} \cdot F_0, [Вт]. \quad (2.9)$$

За цією формулою визначається кількість теплоти в $Вт$, яка надходить в приміщення за рахунок сонячної радіації.

F_{o1} - площа світлової проєми, яка опромінюється прямою сонячною радіацією, $м^2$ [3];

F_{o2} - площа світлової проєми, яка не опромінюється прямою сонячною радіацією, $м^2$ [3];

$\beta_{\text{с.п.}}$ - коефіцієнт теплопропускання сонцезахисних пристроїв [3, дод.6];

k_o - коефіцієнт, який залежить від типу скління.

$k_o = 0,9$ – для подвійного скління [3];

R_0 – опір теплопередачі заповнень світлових проєм, $R_0 = 0,34 (м^2 \cdot К / Вт)$ [4];

t_3 та t_B – розрахункова температура зовнішнього та внутрішнього повітря ($^{\circ}C$);

$q_1 q_2$ - відповідно кількість теплоти, яка надходить через одинарне скління світлових проємів в Bm/m при прямому та непрямому опроміненню сонячної радіацією:

для вертикального скління [3]:

$$q_1 = (q_{B.P.} + q_{B.П.}) k_1 k_2, \quad (2.10)$$

$$q_2 = q_{B.P.} k_1 k_2, \quad (2.11)$$

$q_{B.П.}$ - надходження теплоти в Bm/m^2 через одинарне скління прямої радіації;

$q_{B.P.}$ - надходження теплоти в Bm/m^2 через вертикальне скління розсіяної радіацією ;

k_1 - коефіцієнт, який враховує затемнення проємів віконними рамами ;

$k_1=1,26$ – для подвійного скління в металевих переплетах.

k_2 - коефіцієнт, який враховує забрудненість скла ;

$k_2=0,85$ (значна ступінь забруднення)

2.7.2 Визначення кількості теплоти, яка надходить в приміщення через покриття будівлі

Кількість теплоти, яка надходить в приміщення через стелю за рахунок сонячної радіації визначається:

$$Q = \left[\frac{1}{R_o} R_H \rho I_{CP} + k \frac{A_{TB}}{R_B} \right] F, [Bm] \quad (2.12)$$

R_o - опір теплопередачі покриття будівлі:

$$R_o = R_H + R_K + R_B, [m^2 K/Bm] \quad (2.13)$$

R_B - опір тепло сприймання між внутрішнім повітрям та поверхнею перекриття і становить $0,132 m^2 K/Bm$ для гладкої стелі.

$$R_o = 0,057 + 3,5 + 0,132 = 3,69 (m^2 K/Bm).$$

R_K - термічний опір огорожуючої конструкції;

R_H - термічний опір між зовнішнім повітрям та поверхнею перекриття, який для літніх умов визначається:

$$R_H = \frac{0,172}{1 + 2\sqrt{V}} = \frac{0,172}{1 + 2\sqrt{1}} = 0,057 \text{ (м}^2 \text{ К/Вт)}. \quad (2.14)$$

V - швидкість вітру;

$$R_K = \sum_{i=1}^m R_i + R_{B.П.}, \quad (2.15)$$

R_i - термічний опір i -того однорідного шару перекриття [3]:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (2.16)$$

δ_i - товщина i -того шару, м;

λ_i - коефіцієнт теплопровідності матеріалу i -того шару;

m - кількість шарів.

1-й шар: залізобетонна плита, $\delta_1=0,22$ м; $\lambda_1=1,92$ (Вт/м·К);

$$R_1 = \frac{0,22}{1,92} = 0,12 \text{ (Вт/м}^2 \text{ · К)}.$$

2-й шар: плита з скляного штапельного волокна:

$\delta_2=0,1$ м; $\lambda_2=0,06$ Вт/(м·К);

$$R_2 = \frac{0,1}{0,06} = 1,7 \text{ (Вт/(м}^2 \text{ · К))}.$$

3-й шар: руберойд: $\delta_3=0,02$ м; $\lambda_3=0,17$ Вт/(м·К);

$$R_3 = \frac{0,02}{0,17} = 0,12 \text{ (Вт/(м}^2 \text{ · К))}.$$

$R_{B.П.}$ - термічний опір замкнутого повітряного прошарку; $R_{B.П.}=0$

ρ - коефіцієнт поглинання сонячної радіації;

$\rho=0,9$ (руберойд з піщаною посипкою);

I_{cp} – середньодобова сумарна сонячна радіація, Вт/м² ;

$I_{cp}=328$ Вт/м² (горизонтальна поверхня);

K – коефіцієнт, який має значення 1

$$A_{\tau B} = \frac{1}{\nu} [0,5 A_{\tau H} + R_H \rho (I_{\max} - I_{cp})], \quad (2.17)$$

$$A_{\tau B} = \frac{1}{16,14} [0,5 \cdot 19,2 + 0,057 \cdot 0,9 (865 - 328)] = 2,5^\circ \text{C}.$$

$A_{\tau H}$ - максимальна амплітуда коливань температури зовнішнього повітря.

$I_{\max}$ - максимальне значення сумарної сонячної радіації.

ν - затухання амплітуди коливань температури в огорожуючій конструкції:

$$\nu = \frac{R_o}{R_b}, \quad (2.18)$$

$$\nu = 2,13 / 0,132 = 16,14.$$

F - площа перекриття, m^2 ($F = 24 \times 48 = 1152 m^2$)

В зв'язку з великим затуханням коливань температури в стінових огороженнях надходження теплоти за рахунок сонячної радіації через стіни не враховується, тому немає необхідності проводити його розрахунок.

2.8 Підбір кондиціонерів для місцевого кондиціювання

Для даних приміщень ми можемо запроектувати місцеву систему кондиціювання, яка буде забезпечувати необхідні комфортні умови для життя людей. За даними розрахунку теплонадходжень в приміщення, по каталогу підбираємо кондиціонери, що будуть забезпечувати необхідні умови.

Дані підбору кондиціонерів заносимо в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Підбір кондиціонерів для місцевого кондиціювання

№ приміщення	Теплонадходження, Вт	Марка кондиціонера
1	2	3
123	5598	КЦК(В)-5
212	5674	КЦК(В)-5

До основних характеристик кондиціонерів КЦК(В)-5 можна віднести те, що вони мають антикорозійне покриття, автозміна режимів, автоматична очистка, низький рівень шуму, здорова дегідратація, автоперезапуск, наявність антибактеріального фільтру.

Таблиця 2.4 – Технічні характеристики кондиціонерів

Характеристики	Од. вим.	Модель КЦК(В)-5
1	2	3
Холодопровідність	kBt	5,5
Теплопровідність	kBt	5,6
Габаритні розміри	мм	2055×1520×1150
Вага	кг	500

2.9 Визначення інших шкідливих надходжень

Надходження теплоти та вологи від людей.

Приймаємо: для жінок – 85%, для дітей – 75% , 90% - від дорослих чоловік .

$$Q = n \times q, \quad (2.19)$$

де n – розрахункова кількість людей;

q – питомі тепловиділення, $Вт/люд.$;

Для жилих приміщень:

- теплонадходження від людей:

$$Q = 1 \times 204 = 204 \text{ (Вт)};$$

- теплонадходження від освітлення [3]:

2.10 Розрахунок тепловтрат приміщень

Система опалення повинна компенсувати теплові втрати через огороження будівлі, втрати тепла на нагрівання зовнішнього повітря, яке поступає через відчинені двері, прорізи, щілини притворів і на відчинені зимою двері.

Втрати тепла через огороження, що відділяють опалювані приміщення від зовнішнього повітря або від неопалюваних приміщень знаходять тільки при різниці розрахункової температури повітря більше 5°C . (Додаток Б)

Загальні тепловтрати Q_z складаються з основних Q_e і додаткових втрат тепла:

$$Q_z = Q_e + Q_d, \quad (2.20)$$

Розрахунок теплових втрат виконуємо з точністю до $5(Вт)$ по окремих приміщеннях. Результати записуємо в таблицю 1, що складається з 18 граф.

Детальний підрахунок теплових втрат виконуємо для типових приміщень першого, середнього і верхнього поверхів, а також сходової клітки. Розрахунки тепловтрат приміщень приведені в (додатку Б)

Загальні тепловтрати Q_z складаються з головних Q_e та додаткових Q_d :

$$Q_z = Q_e + Q_d, \quad (2.21)$$

Головні тепловтрати Q_e , визначають за формулою, Вт:

$$Q_e = k \cdot F \cdot (t_e - t_z) \cdot n, \quad (2.22)$$

де F – площа поверхні конструкції, (м^2);

k – коефіцієнт теплопередачі через стінку, ($Bm / m^2 \cdot ^\circ C$);

t_e – розрахункова температура внутрішнього повітря, ($^\circ C$);

t_z – розрахункова температура зовнішнього повітря, ($^\circ C$), приймається середня температура найбільш холодної п'ятиденки;

n – коефіцієнт, що враховує додатковий захист огорожуючої конструкції від зовнішньої температури.

Додаткові тепловтрати беруться у відсотках від головних.

Загальні тепловтрати на першому поверсі становлять:

$$Q_z^I = 51625,3 \text{ Вт} \approx 52 \text{ (кВт)};$$

Загальні тепловтрати на другому, становлять:

$$Q_z = Q_z^{II} = 44831,7 \text{ Вт} \approx 45 \text{ (кВт)};$$

Загальні тепловтрати по всьому будинку становлять:

$$\sum Q_z = Q_z^I + Q_z^{II} = 98000 \text{ Вт} \approx 98 \text{ (кВт)}.$$

2.11 Підбір обігрівальних приладів

Для опалення будинку застосовують двотрубну систему опалення із нижньою розводкою, яка підключається до індивідуального котла. В якості обігрівальних приладів беремо алюмінієві радіатори «NOVA Florida»

Кількість секцій в радіаторі обчислюють за формулою:

$$n = Q_n / Q_{el}, \quad (2.23)$$

де Q_n – розрахункове теплове навантаження приладу, (Bm);

Q_{el} – тепловіддача одного елемента, (Bm).

2.12 Моделювання режимів системи опалення

Розрахунок трубопроводів виконуємо після визначення всіх тепловтрат приміщень, вибору і розміщення обігрівальних приладів, складання схеми опалення в аксонометрії.

Гідравлічний розрахунок зводиться до визначення оптимальних діаметрів трубопроводів на кожній ділянці циркуляційних кілець [4].

Циркуляційний тиск P_p , ($Па$), в загальному вигляді визначається за формулою:

$$P_p = P_{ш} + P_{np}, \quad (2.24)$$

де $P_{ш}$ – штучний тиск, викликаний збуджувачем, Па.

$$P_{ш} = (80 \dots 100) \Sigma l, \quad (2.25)$$

де Σl – довжина циркуляційного кільця, (м);

Природний тиск враховується тоді, коли він складає більше 10% від тиску штучного, P_p повинно бути не більше 10 – 12 (кПа).

P_{np} – природний тиск, який виникає в кільці за рахунок охолодження води в елементах системи:

$$P_{np} = \Delta P_{np.прил} + \Delta P_{np.труб}, \quad (2.26)$$

де $\Delta P_{np.прил}$ – природний циркуляційний тиск через опалювальний прилад нижнього поверху:

$$\Delta P_{np.прил} = \beta \cdot g \cdot h(t_z - t_o), \quad (2.27)$$

де h – вертикальна відстань між опалювальним приладом на нижньому поверсі і точкою нагрівання;

β – середній приріст густини при пониженні її температури на 1(°C), при розрахунковій різниці температур $t_z - t_o = 95 - 70(°C)$ $\beta = 0,64$;

$\Delta P_{np.труб}$ – додатковий тиск від охолодження води в трубах.

В даній бакалаврській дипломній роботі:

$$P_p = 80 \cdot 257,93 + 0,4(9,81 \cdot (-27,84) \cdot 0,64 \cdot 20 + 875) = 20634,4 - 1048,32 = 19586,08 \text{ (Па)}.$$

Розрахунок починається із самого невідповідного циркуляційного кільця, яке проходить через найбільш віддалений опалювальний прилад. Вибране циркуляційне кільце ділиться на ділянки. Через кожну ділянку протікає постійна кількість води, а межі ділянок знаходяться в точках зміни потужності потоку.

Для попереднього підбору діаметра труб на ділянках розрахункового циркуляційного кільця необхідно знати витрати води на ділянці G , (кг/год) і допустиму питому середню втрату тиску на 1(м) за рахунок тертя R_d , (Па/м).

Витрати води визначаються за виразом:

$$G = \frac{3,6 \cdot Q}{4,187(t_z - t_o)}, \quad (2.28)$$

де Q – теплове навантаження ділянки циркуляційного кільця, (Вт);

t_g – температура гарячої води, ($^{\circ}\text{C}$);

t_o – температура охолодженої води, ($^{\circ}\text{C}$).

Допустиму середню втрату тиску R_o визначають за виразом:

$$R_o = 0,9 \cdot k \cdot P_p / \Sigma l, \quad (2.29)$$

де Σl – сумарна довжина розрахункових ділянок циркуляційного кільця, (м);

k – доля втрат тиску на тертя, приймаємо для системи зі штучною циркуляцією $k = 0,65$;

$$R_o = 0,9 \cdot 0,65 \cdot 19586,08 / 257,93 = 44,42 \text{ (Па/м)}.$$

Для даної системи приймаємо металопластикові труби (для розводки по квартирам). Орієнтуючись на витрату та швидкість руху води на ділянці (G , кг/год, V , м/с), з таблиць визначають діаметр трубопроводу, питомі витрати тиску від тертя на l_m і динамічний тиск. Після цього визначають втрати тиску від тертя на ділянці.

Втрати тиску в місцевих опорах визначаємо за формулою:

$$Z = \Sigma \xi \cdot p_d, \quad (2.30)$$

де ξ – коефіцієнт місцевого опору, визначається з каталогів виробників фасонних частин [6];

p_d – динамічний тиск.

Після цього підраховуємо суму втрат тиску від тертя і суму втрат тиску від місцевих опорів. Потім визначають дійсні сумарні втрати тиску в циркуляційному кільці і порівнюють з розрахунковим циркуляційним тиском.

Якщо запас циркуляційного тиску $\Delta_{\text{зап}}$ знаходиться в межах 5-10%, розрахунок можна вважати закінченим, якщо запас менший або перевищує допустимий здійснюють корегування діаметрів труб і проводять перерахунок до одержання відповідного запасу тиску. (Додаток Г)

2.13 Підбір генератора тепла та відповідного обладнання

Генератор тепла – один модуль нагріву, який представляє собою проточний водонагрівник і складається з незалежних контурів з пальником,

теплообмінником і насосом.

Для даної системи опалення потужністю 98 кВт приймаємо до встановлення модуля нагріву номінальною потужністю 98 кВт . Такий модуль має ККД не менше 90%, робочий тиск теплоносія – не більше $0,6 \text{ Мпа}$, забезпечує максимальну температуру теплоносія 150°C і дозволяє регулювати температуру теплоносія на виході з модуля в діапазоні $50 - 150^{\circ}\text{C}$; питома витрата газу – $119,5 \text{ м}^3/\text{МВт}$.

ВИСНОВОК

У даному розділі бакалаврської дипломної роботи було виконано моделювання системи опалення та вентиляції адміністративної будівлі.

Виконано теплотехнічний розрахунок, визначено втрати тепла приміщення, які складають 98 кВт , за допомогою схем і розрахунків розраховано необхідні діаметри трубопроводів. Було підібрано обладнання і матеріали для встановлення системи опалення, в якості нагрівальних приладів застосовуються алюмінієві секційні радіатори.

При розробці приточно-витяжної системи вентиляції було розраховано надходження шкідливих виділень в приміщення. Також виконано аеродинамічний розрахунок системи, вибрано вентиляційне обладнання.

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

3.1 Аналіз конструктивних особливостей об'єкту, який підлягає монтажу

3.1.1 Загальна характеристика об'єкту

В даному проекті розробляється пропозиції монтажу системи опалення та вентиляції адміністративної будівлі у місті Одеса.

Джерелом теплопостачання слугує – автономний опалювальний пункт, що прибудований до адміністративної будівлі. Теплоносій – вода з параметрами 80-60 °С. В опалювальному пункті встановлюються газовий котел WOLF NG потужністю 100кВт .

Система опалення передбачена двотрубна з вертикальними магістральними, двотрубними гілками трубопроводів, що прокладаються над конструкцією підлоги. Система опалення складається з двадцяти вісьми стояків. На кожному поверсі в місцях підключення гілок опалення до стояків встановлюється запірна арматура, спускні крани. Нагрівальні прилади прийняті радіатори секційні біметалеві фірми “Kermi”. Регулювання теплопередачі нагрівальних приладів здійснюється за допомогою радіаторних терморегуляторів RTD-N фірми «Danfos » .

Для можливості вимикання окремого радіатора з метою здійснення ремонтно-профілактичних робіт проектом передбачено встановлення на виході із радіатора запірного клапану типу RLV.

Магістральні трубопроводи, стояки, трубопроводи системи опалення монтуються із металопластикових труб виробництва Польщі «Nova Florida» в ізоляції «Climaflex Stabil” над конструкцією підлоги.

Система опалення складається з:

- опалювальних приладів: секційних радіаторів фірми “Kermi”, з боковим підключенням, з краном для випуску повітря ;
- радіаторних терморегуляторів «Danfos»;
- запірних клапанів типу RLV;
- термостатичних елементів «Danfos RTD-3640»;
- мережі магістральних трубопроводів та стояків – із труб металопластикових з антидифузним захистом, ($d_y=15-40$ мм,);
- горизонтальних гілок опалення поверхів – із труб металопластикових з антидифузним захистом, що прокладені в конструкції підлоги ($d_y=15-25$ мм,).

Трубопроводи в місцях перетину перекриттів, внутрішніх стін, перегородок прокладаються в гільзах з негорючих матеріалів.

Магістральні трубопроводи та стояки системи опалення монтуються із труб металопластикових з антидифузним захистом.

В приміщеннях адміністративно-офісної будівлі передбачається природна та механічна припливно-витяжна вентиляція. Приплив повітря здійснюється в верхню зону приміщень за допомогою підвісних припливних установок “MAKO-PASSAT”, які розміщуються під стелею. Загально обмінна витяжка вирішується шляхом встановлення витяжних дахових вентиляторів фірми “Soler Palau” (Іспанія).

Вентиляція санвузлів здійснюється за допомогою каналъних вентиляторів.

Повітря забір здійснюють на висоті не менше 2м. Конструктивно повітря приймальні пристрої виконанні у вигляді шахт. Припливні камери розміщені в нижній частині будівлі.

При монтажі припливних камер передбачаємо проходи по периметру камери шириною не менше 0,7 м для їх обслуговування [8].

В припливних вентиляційних системах повітропроводи служать для розподілу чистого повітря, що подається від припливної камери в приміщення. Ми використовуємо прямокутні повітропроводи з листової оцинкованої сталі.

Основні монтажні положення прямокутних повітропроводів:

- 1) вісі повітропроводів паралельні площинам будівельних конструкцій;
- 2) відстань від вісі повітропроводу до поверхні будівельної конструкції.

Виконано роботи з монтажу систем вентиляції повітря в певній послідовності і передбачено такі технологічні процеси:

- підготовка об'єкта під монтажні роботи;
- прийом і складування повітропроводів і обладнання;
- комплектування повітропроводів, фасонних частин та окремих деталей;
- підбір, комплектування і ревізія вентиляційного обладнання;
- збірка вузлів та деталей, доставка їх до місця монтажу;
- установка засобів кріплення;
- монтаж обладнання;
- укрупнена збірка і монтаж магістральних повітропроводів;
- монтаж відпусків і окремих деталей систем;
- обкатка (перевірка роботоспроможності змонтованого обладнання);
- наладка і регулювання систем, здача їх замовнику.
-

3.1.2 Отримання об'єкту під монтажні роботи.

Об'єкт прийнято по акту під монтаж перед початком монтажних робіт. Об'єкт чи його частину прийнято під монтаж при закінченні будівельних робіт:

- закінчених перекриттів;
- сходових клітинок;
- внутрішніх стін і перегородок, на яких монтуються повітропроводи.
- отвори в стінах, перегородках, перекриттях для прокладання повітропроводів, встановлення витяжних та припливних шахт та дефлекторів, фундаменти під вентиляційне обладнання.
- штукатурка стін і стелі в місцях прокладання повітропроводів;
- закладні елементи, які використовуються як основа при кріпленні підвісок;
- наявність кріплень для великогабаритних повітропроводів і вентиляційного обладнання.
- майданчики під вентиляційне обладнання.

Для фундаментів вентиляторів повинні бути зроблені:

- геодезичні зйомки з відображенням фактичного та проектного розміщення;
- монтажні отвори для вертикального та горизонтального такелажу вентиляційного обладнання в напрямку його доставки від при об'єктного складу (чи розвантажування) до місця встановлення, а також монтажні пройми їх в стінах і перекриттях, забезпечено, таким чином використання монтажних механізмів та пристосувань.

До моменту монтажу вентиляційної системи було забезпечено:

- достатнє освітлення приміщення;
- приміщення для майстра, побутові приміщення для робітників;
- приміщення для комплектувальної майстерні, типових деталей, матеріалів і обладнання в зоні дії транспортних засобів;
- забезпечення електроенергією, водою, парою при необхідності для виробничих і побутових потреб;
- пожежно-страхову охорону;
- можливість використання при об'єктного транспорту для переміщення та

підйому вентиляційних заготовок та обладнання.

3.1.3 Конструктивні особливості об'єкту, що підлягає монтажу

Система опалення проектується двохтрубна з установкою терморегуляторів біля кожного опалювального приладу.

Система опалення представляє собою замкнений контур, по якому рухається теплоносіє, вода. Теплоносіє підігрівається за допомогою індивідуального теплового пункту. І за допомогою насосів та розподільчої гребінки подається до опалювальних приладів. В автономному тепловому пункті встановлені спеціальні прилади:

- Напольний газовий водогрійний котел Wolf NG загальною потужністю 100 кВт;
- електроні прибори регулювання;
- циркуляційний насос системи опалення;
- блок управління насосами, який складається з головного вимикача, автоматичного вимикача, світлових індикаторів і релейних блоків системи аварійної сигналізації;
- запірні і балансуєча арматура;
- сітчасті фільтри;
- клапан підживлення системи опалення, оборотні клапани на трубопроводах холодної води і циркуляційної лінії системи;
- Термометри і манометри;
- Внутрішні електричні з'єднання;

Монтажні положення трубопроводів:

- 1) вісі трубопроводів повинні бути паралельні площинам будівельних конструкцій;
- 2) відстань від вісі неізолюваного трубопроводу до поверхні стіни приймають такою, що дорівнює половині діаметра труби з допустимим відхиленням ± 5 мм [4];

- 3) підводи до опалювальних приладів виконують з нахилом в напрямку руху теплоносія. Нахил приймають 5-10 мм на всю довжину підводу [4];
- 4) якщо довжина підводу до 500 мм, то його прокладають без нахилу [4];
- 5) підводи прикріплюють до стін, якщо їх довжина перевищує 1,5 м [4];
- 6) нагрівальні прилади встановлюють на дюбеля [4]

3.2 Визначення складу і об'єму робіт для системи вентиляції

3.2.1 Склад робіт

- 1) Доставка деталей повітропроводу та їх складування до місця монтажу
- 2) Розмітка осей повітропроводів, монтаж підвісок і кріплення кронштейнів
- 3) Пробивання і свердлування отворів
- 4) Прокладання повітропроводів.
- 6) Монтаж вентиляційних решіток
- 7) Монтаж вентиляторів
- 8) Встановлення припливної камери
- 9) Пусконаладжувальні роботи.

3.2.2 Визначення об'ємів робіт

- 1) Доставка деталей до місця монтажу $V = 7,4$ т.
- 2) Розмітка осей повітропроводів, монтаж підвісок і кронштейнів, приймаємо конструктивну відстань між кронштейнами 3 м. Кількість отворів під кронштейни і тяги.
 $252,3/3=84,1$ штук. Приймаємо $V = 84$ шт.
- 3) Монтаж вентилятора. Змонтовано вентилятори ВР-88-72.1-4.2, ВР-88-72.1-2,5.1, ВР-88-72.1-2,5.3, ВР-88-72.1-3.2, СК 125 С, СК 160 С,
 $V = 6$ шт.
- 4) Встановлення припливної камери. Встановлено дві припливні камери
 $V = 2$ шт.
- 5) Монтаж повітропроводів $V = 2 (\epsilon + h)L$,
де V – площа поверхні повітропроводу, м^2 .

L – довжина ділянки повітропроводу, м.

Вентиляційна система має 9 фасонних частин.

$$V = 2 \cdot ((1,25+0,3) \cdot 83,5 + (0,8+0,5) \cdot 78,1 + (0,1+0,15) \cdot 68,2 + (0,2+0,25) \cdot 55,6 + (0,25+0,3) \cdot 61,3) = 504 \text{ (м}^2\text{)}.$$

6) Монтаж вентиляційних решіток. Встановлюються вентиляційні решітки у кількості:

СТД 82-81-8 шт. $V = 8$, $(m = 1,62 \text{ кг})$;

МВ 125 БВс - 16шт. $V = 16$, $(m = 0,41 \text{ кг})$;

МВ 120 с – 3 шт. $V = 3$, $(m = 0,64 \text{ кг})$;

ОРГ 140×140 - 2 шт. $V = 2$, $(m = 0,41 \text{ кг})$;

ОРГ 140×200 – 4 шт. $V = 4$, $(m = 0,64 \text{ кг})$;

ОРГ 300×400 – 1 шт. $V = 1$, $(m = 0,93 \text{ кг})$;

ОРГ 400×400 – 1 шт. $V = 1$, $(m = 1,28 \text{ кг})$;

ОРГ 600×300 - 2 шт. $V = 2$, $(m = 1,69 \text{ кг})$;

ОРГ 140×240 – 3 шт. $V = 3$, $(m = 0,72 \text{ кг})$;

ОРГ 200×400 – 2 шт. $V = 2$, $(m = 0,84 \text{ кг})$;

ОРГ 240×340 – 30 шт. $V = 30$, $(m = 0,77 \text{ кг})$;

ОРГ 600×400 – 2 шт. $V = 2$, $(m = 1,82 \text{ кг})$;

3.3 Вибір і обґрунтування методів виконання робіт, машин, механізмів, пристосувань і конструкцій

3.3.1 Доставка до місця монтажу деталей повітропроводів та їх складування.

На об'єкт доставлено за строками, що вказані у графіку ППР:

а) допоміжні матеріали;

б) вентиляційне обладнання у комплекті з віброізолюючими основами, електродвигунами, ременями, кронштейнами, шківками,

огородженнями, постаментами, анкерними болтами та іншими конструктивними елементами;

в) заготовки вентиляційних систем в комплекті з прокладочними деталями та деталями кріплення (прокладки, болти, гайки, кронштейни, хомути, траверси) від заводу-виробника.

Труби, деталі та конструкції завозяться централізовано автомашиною Mercedes Benz 812D.

3.3.2 Монтаж повітропроводів

При монтажі повітропроводів були дотриманні такі вимоги:

- 1) внутрішні поверхні гладкі;
- 2) надійне кріплення до будівельних конструкцій споруди, повітропроводи не спираються вентиляційне обладнання;
- 3) роз'ємні з'єднання повітропроводів повинні бути розміщені в доступних місцях;
- 4) хомути щільно охоплюють металеві повітропроводи; вертикальні повітропроводи не відхиляються від стрімкої лінії більш ніж на 2 мм на 1 м довжини повітропроводу;
- 5) болти у фланцевих з'єднаннях міцно затягнуті, усі гайки болтів розташовані з однієї сторони фланця, при встановленні болтів вертикально гайки розташовують в нижній частині з'єднання;
- 6) вільно підвішені повітропроводи шляхом встановлення подвійних підвісок через кожні дві одинарні підвіски при довжині підвіски до 1,5 м; розрахунковий крок кронштейнів, підвісок та інших кріплень повітропроводів встановленні у відповідності із ДСТУ НБВ.2.5 – 73:2013 [24]значається до 3 м при діаметрах круглих горизонтальних повітропроводів чи розмірах більшої сторони прямокутного перерізу більше 400 мм і не більше 4 м для повітропроводів інших розмірів
- 7) розтяжки і підвіски не прикріпленні безпосередньо до фланців повітропроводів;

- 8) повітропроводи доставлені вузлами на об'єкт після приймання його під монтаж.

3.3.3 Монтаж вентилятора

Вентилятори ВР-88-72.1-4.2, ВР-88-72.1-2,5.1, ВР-88-72.1-2,5.3, ВР-88-72.1-3.2, СК 125 С, СК 160 С поставлено у зібраному вигляді, комплектно з електродвигуном, рамою, передачею і називають вентиляційним агрегатом. Монтаж вентилятора проводиться без розбирання агрегату.

Під час огляду вентиляційного агрегату було перевірено тип вентилятора, напрямок його обертання, номер виконання, тип та марку електродвигуна, його потужність, частоту обертання, діаметри шківів. Монтаж вентилятора проведено в такій послідовності:

- 1) виконали стропування вентилятора;
- 2) підняли (опустили) вентилятор на рівень проектної відмітки можливо ближче до місця встановлення і перемістили його горизонтально до проектного положення;
- 3) перевірили правильність встановлення віброізоляторів та рівномірність їх стиску, горизонтальність, точність прив'язки конструкцій, горизонтальність валу робочого колеса;
- 4) перевірено до приєднання повітропроводів балансування робочого колеса, натяг пасів клинопасової передачі, кріплення огородження;
- 5) виконано ревізію підшипників валу робочого колеса та електродвигуна і наявність мастила;
- 6) перевірено ізоляцію обмоток електродвигуна, приєднують електроживлення і перевірено роботу вентилятора, в тому числі правильність напрямку обертання робочого колеса.

В даному випадку вентилятор встановлюють на фундамент за допомогою лебідки. Підвезений до місця монтажу вентилятор кріпиться інвентарними стропами, підіймається на фундамент. Вентилятор прикріплений до бетонного фундаменту за допомогою анкерних болтів, які

необхідно заздалегідь встановити в колодязі фундаменту. Щоб не зім'яти анкерні болти під час опускання вентилятора, на фундамент було покладено дерев'яні бруски, які після установки вентилятора знімають. Болти в колодязях фундаментів заливають цементним розчином складу 1:2 і закріплюють контргайками.

3.4 Засоби кріплення повітропроводів

Тяги СТД – 6327, СТД 6328 (ТУ – 1643 – 73) служать для підвішування повітропроводів до будівельних конструкцій.

Тяги для підвішування виготовлено 8,10,12 мм з герметичною різьбою на одному кінці. Довжина тяг не лімітується.

Кріплення встановлено ретельно по виконаній розмітці.

Таблиця 3.1 – Фланці для з'єднання повітропроводів

Зовнішній розмір сторони повітропроводів, мм	Товщина листа, мм (ТУ 36 – 736 - 79)	Матеріал фланцю (ГОСТ 8509 - 79)	Овальні отвори під фланцях болти		Розмір болтів, мм (ГОСТ 7790-67)
			Кількість	Розмір, мм	
1	2	3	4	5	6
600	0,7	Кутник 32×32×4 мм	8	10×16	M8×25
500	0,7	Кутник 32×32×4 мм	5	10×16	M8×25
400	0,7	Кутник 25×25×3 мм	3	7×10	M6×20
250	0,5	Кутник 25×25×3 мм	3	7×10	M6×20
150	0,5	Кутник 25×25×3 мм	3	7×10	M6×20
100	0,5	Кутник 25×25×3 мм	3	7×10	M6×20

Таблиця 3.2 – Хомути для підвіски повітропроводів

Розміри повітропроводів,мм	Хомути			Болт		Гайка		Загальна
	розміри, мм		Маса, кг	d×l	Маса, кг	d	Маса, кг	Маса, кг
	l	δ						
100×100	560	2	0,15	M8×25	0,016	M8	0,004	0,73
100×150	640	2	0,25		0,016	M8	0,004	1,99
150×150	1080	2	0,32	M8×25	0,016	M8	0,004	0,29
150×250	1120	2	0,43		0,016	M8	0,004	0,44
150×300	1230	2	0,54	M8×25	0,016	M8	0,004	0,29
250×300	1280	2	0,61		0,016	M8	0,004	0,44
250×500	1360	2	0,72	M8×25	0,016	M8	0,004	0,29
400×400	1390	2	0,79		0,016	M8	0,004	0,44
500×500	1430	2	0,81	M8×25	0,016	M8	0,004	0,29
500×800	1570	2	0,88		0,016	M8	0,004	0,44
600×600	1550	2	0,95	M8×25	0,016	M8	0,004	0,29
600×1000	1680	2	1,02		0,016	M8	0,004	0,44

Таблиця 3.3 – Кронштейни для підвішування горизонтальних повітропроводів на стінах

Ширина повітропроводу, мм	Розмір кронштейнів, мм				Розмір кутника, мм (ГОСТ 8509-72)	Вага кутника, кг
	A	A1	d ₀	l		
600	680	510	9	1885	90×8	20,4
500	450	510	9	1430	70×5	7,69
400	180	250	9	500	32×4	0,96
250	180	250	9	500	32×4	0,96
150	130	250	9	450	25×4	0,66
100	130	250	9	450	25×4	0,66

3.5 Визначення трудомісткості монтажних робіт та складання графіка виконання робіт, загальної трудомісткості робіт і складу бригад.

Системи вентиляції:

1. Доставка з приоб'єктного складу до місця монтажу деталей повітропроводів їх складування (Е 1 – 1 - 1). Треба доставити 7,4 т деталей та вузлів. Доставка здійснюється вручну. Норма часу на 1 т.: Нв.р. = 3,1 люд-год. [9]

Трудомісткість $Q = 3,1 \times 7,4/8 = 2,8$ люд днів

Склад ланки: 1 чел: монтажник 4 – го розряду, монтажник 2 – го розряду,

$T = 2,8/2 \cdot 1,2 = 1,16$ дня.

Приймаємо $T = 1$ день.

2. Розмітка осей, монтаж підвісок і кронштейнів (Е 1 – 1 - 1).

Потрібно закріпити 84 кронштейнів, конструктивно приймаємо розташування кронштейнів через 3 м, разом з підвісками виготовленими з швелера, кутників:

Норма часу на монтаж одного кронштейна: $H_{вр} = 2,1$ люд год [13]

Трудомісткість: $Q = 2,1 \times 84/8 = 22,05$ люд дні.

Склад ланки: монтажник 3 розряду, монтажник 4 розряду, монтажник 5 розряду. Всього 3 чел. $T = 22,05/1,2 \cdot 3 = 6,125$ дня.

Приймаємо $T = 6$ дні.

3. Пробивання і свердлування отворів (Д2.4.20-2000).

Просвердлюється 84 отворів, за допомогою свердлувальної електричної машини ИЗ – 1016 (ГОСТ 8524 - 72), глибина отворів 250 мм, матеріал стінки-цегла.

Трудомісткість: $Q = 96,45 \times 0,84/8 = 10,1$ люд-днів,

$$T = 10,1/1,2 \cdot 2 = 4,2 \text{ дні.}$$

Приймаємо $T = 4$ дні.

4. Прокладка повітропроводів з оцинкованої сталі (Д2.2.20-99).

Склад робіт:

- 1) Збирання деталей та повітропроводів в укрупнені блоки на фланцях з встановленням прокладок та затяжкою болтів.
- 2) Встановлення засобів кріплення в готові отвори із зарубкою цементним розчином та його виготовленням або закріпленням їх до опорних конструкцій з підтримуванням при електроприхвачуванні.
- 3) Прийом та встановлення блоків в проектне положення та короткострокове їх кріплення (при необхідності).
- 4) З'єднання встановленого блоку із раніше змонтованим блоком на фланцях з встановленням прокладок та затяжкою болтів
- 5) Вивірка та остаточне закріплення систем.

Склад ланки: монтажник 3 розряду , монтажник 2 розряду.

Норма часу $H_{вр} = 239,7$ люд-год.

Трудовісткість: $Q = 239,7 \times 5,04/8 = 151,01$ люд-днів.

$$T = 151,01/1,2 \cdot 2 = 60 \text{ днів.}$$

Приймаємо $T = 60$ днів.

5. Монтаж вентиляційних решіток з підтримуванням під час електроприхвачування до закладних частин (Д.2.2.20-99). Склад ланки:

монтажник 3 розряду – 1

монтажник 4 розряду – 1

Трудовісткість: $Q = 1,82 \times 66/8 = 16,8$ люд дні.

$$T = 16,8/1,2 \cdot 2 = 7 \text{ дня}$$

Приймаємо $T = 7$ днів.

6.Монтаж вентилятора (Д2.2.20-99).

Склад ланки:

монтажник 5 розряду 1

монтажник 3 розряду 1

Трудовісткість: $Q = 8,56 \times 6/8 = 6,42$ люд днів, $T_{\text{монтаж}} = 6,42/1,2 \cdot 2 = 2,6$ дня

Приймаємо $T = 3$ дні.

7. Монтаж припливних установок з доставкою до місця монтажу

Склад ланки: монтажник 5 розряду – 1;

монтажник 3 розряду – 1;

монтажник 2 розряду – 1.

Трудовісткість:

$Q = 68,17 \cdot 2/8 = 17,04$ люд днів.

$T = 17,04/1,2 \cdot 3 = 4,7$ дня

Приймаємо $T = 5$ днів.

3.6 Визначення загальної трудовісткості

Отриманні трудовісткості окремих робіт з попередніх розрахунків:

1) Доставка до місця монтажу деталей повітропроводів і їх складування

Трудовісткість $Q = 2,8$ люд-днів

2) Розмітка вісей, монтаж підвісок і кронштейнів. Трудовісткість:

$Q = 22,05$ люд-днів,

3) Пробивання і свердлування отворів. Трудовісткість:

$Q = 10,1$ люд днів,

4) Прокладка повітропроводів з оцинкованої сталі . Трудовісткість:

$Q = 151,01$ люд днів,

- 5) Монтаж вентиляційних решіток. Трудомісткість: $Q = 16,8$ люд днів,
- 6) Монтаж вентилятора. Трудомісткість: $Q = 6,42$ люд дні,
- 7) Монтаж припливних установок з доставкою до місця монтажу.

Трудомісткість: $Q = 17,04$ люд днів.

3.7 Монтажне регулювання і здача вентиляційної системи в експлуатацію

Регулювання системи вентиляції потрібно у випадку, коли фактичні витрати повітря в вентиляційній системі або в основній її ділянці, або в відгалуженнях будуть відрізнятися від проектних даних на величину, яка більша за нормативну.

Монтажне регулювання входить в обов'язки організації, яка монтує вентиляційні системи, і виконується до здачі систем в експлуатацію. Монтажне регулювання виконується налагоджувальною групою монтажного управління.

Всі змонтовані вентиляційні системи до здачі їх в експлуатацію повинні бути випробувані і відрегульовані у відповідності з ДБН В.2.5 – 67:2013 “Опалення, вентиляція і кондиціонування”.

Монтажне регулювання вентиляційних систем необхідно провести з метою ведення їх параметрів до проектних:

- а) видатності і повного тиску
- б) об'єму повітря, який проходить через окремі повітроприймачі і повітровипуск;
- в) температури приточного повітря на головній ділянці повітропроводу;
- г) відносної вологості повітря на головній ділянці повітропроводу за камерою для припливних систем, обладнаних зволожуючими пристроями і устаткування кондиціонування повітря.

Перед початком монтажного регулювання вентиляційні пристрої треба оглянути візуально і ретельно перевірити їх відповідність проекту.

При огляді необхідно звернути увагу на відповідність проекту:

- 1) встановленого обладнання;
- 2) трасувань і перерізів повітропроводів, щільності їх з'єднання, наявності п'єзометричних отворів змонтованих проточних насадків;
- 3) наявності огороження оборотних частин вентиляційного обладнання; герметичних дверей припливних камер і правильності їх відчинення.

Регулювання закінчується при досягненні проектної продуктивності повітророздавальних та повітроприймальних пристроїв. Якщо проектна продуктивність вентиляційної системи не може бути досягнута за допомогою встановленого вентиляційного агрегату, заміна його на більш потужний повинна бути узгоджена з проектною організацією.

Всі знайдені дефекти до початку випробувань повинні бути усунені, після чого можна переходити до інструментальних замірів. Після проведення обкатки, передпускових випробувань та регулювання на кожну вентиляційну систему необхідно скласти акт (паспорт), в якому вказати проектні та фактичні дані до та після регулювання, характеристику встановленого обладнання, заходи, проведені по регулюванню. Також в акті надається аксонометрична схема вентиляційної системи.

Після монтажного регулювання вентиляційні системи перевіряємо в робочому стані на протязі 7 годин, після чого здаємо в експлуатацію по акту.

При прийомі вентиляційних установок визначають:

- відповідність проведених робіт вимогам ДБН та ТУ;
- надійність кріплень;
- надійність захисного фарбування;
- ефективність віброізоляції вентиляційних агрегатів;
- справність роботи регулюючих пристроїв, тощо.

Для здачі в експлуатацію необхідні наступні документи:

- робочі креслення з пояснювальною запискою і нанесеними на неї змінами, що допущені при монтажних роботах і узгоджені з проектною організацією;
- акти приймання скритих робіт (прокладка повітропроводів в підшивних стелях, закритих шахтах тощо) та акти проміжного приймання окремих конструктивних елементів;
- акти на семигодинну обкатку вентиляційного устаткування;
- акти передпускових випробувань та регулювання системи, технічний паспорт на вентиляційну установку.

3.8 Монтажні інструменти

Ми маємо потребу тільки в монтажних інструментах, тому що ми отримуємо фасонні частини повітропроводів в готовому вигляді.

Інструменти вимірювальні:

- рулетка (стрічка) вимірювальна, 20 м;
- виски;
- рівні.

Інструменти ударні:

- зубила слюсарні;
- кувалди тупоносі.

Інструменти для свердління отворів:

- електро свердлильна машина ИЗ – 1016

діаметр свердління 23 мм

частота обертів шпинделя 240 об/хв.

потужність електродвигуна 0,6 кВт

маса 6,5 кг.

Інструменти для такелажних робіт:

- лебідка електрична типу Л – 0,5

тягове зусилля 0,5 т/с

діаметр канату 11,5 мм

канатоємкість барабану 80 м

маса (без канату і пускової апаратури) 250 кг

- канати $d = 11,5$ мм;
- блоки;
- поліспасти ручні ПР-6-220,
- ковзани для переміщення вантажу до місця;
- траверси.

Інструменти для збірки: [25]

- ключі гайкові;

Одно та двосторонні пневмогайковерти;

- викрутки;
- плоскогубці

3.9 Розрахунок та комплектування основних та допоміжних матеріалів та виробів, складання відомостей

1) Витрата матеріалів:

а) Прямих ділянок повітропроводів:

600×1000 мм, $L = 29$ м ($\delta = 0,7$ мм, $m = 17,45$ кг = 0,017 т);

600×600 мм, $L = 41$ м ($\delta = 0,7$ мм, $m = 13,2$ кг = 0,0132 т);

500×800 мм, $L = 15$ м ($\delta = 0,7$ мм, $m = 14,3$ кг = 0,0143 т);

500×500 мм, $L = 11$ м ($\delta = 0,7$ мм, $m = 11,04$ кг = 0,011 т);

400×400 мм, $L = 28$ м ($\delta = 0,7$ мм, $m = 8,8$ кг = 0,0088 т);

250×500 мм, $L = 51$ м ($\delta = 0,7$ мм, $m = 8,75$ кг = 0,00875 т);

250×300 мм, $L = 28$ м ($\delta = 0,7$ мм, $m = 6,05$ кг = 0,00605 т);

150×300 мм, $L = 7$ м ($\delta = 0,7$ мм, $m = 3,54$ кг = 0,00354 т);

150×250 мм, $L = 9$ м ($\delta = 0,5$ мм, $m = 3,14$ кг = 0,00314 т);

150×150 мм, $L = 12$ м ($\delta = 0,5$ мм, $m = 2,36$ кг = 0,00236 т);

100×150 мм, $L = 18$ м ($\delta = 0,5$ мм, $m = 1,97$ кг = 0,00197 т).

б) Кутників:

L 90×90×8 мм $L = 3,77$ м $m = 40,8$ кг;

$L\ 70\times70\times5\ \text{мм}$ $L = 4,29\ \text{м}$ $m = 23,07\ \text{кг};$
 $L\ 32\times32\times4\ \text{мм}$ $L = 5\ \text{м}$ $m = 9,6\ \text{кг};$
 $L\ 25\times25\times4\ \text{мм}$ $L = 0,45\ \text{м}$ $m = 0,66\ \text{кг};$
 $L\ 50\times50\times5\ \text{мм}$ $L = 5,15\ \text{м}$ $m = 17,7\ \text{кг}.$

в) Хомути:

$L = 640\ \text{мм}$ $n = 1\ \text{шт}$ $m = 0,25\ \text{кг}.$
 $L = 1080\ \text{мм}$ $n = 4\ \text{шт}$ $m = 1,68\ \text{кг}.$

$\Sigma m = 184\ \text{кг} = 0,184\ \text{т};$

3) Фланці з матеріалу:

Сталь кутова $25\times25\times3\ \text{мм}$, $n = 28$, $m = 48,72\ \text{кг};$
 Сталь кутова $32\times32\times4\ \text{мм}$, $n = 8$, $m = 39,2\ \text{кг};$
 Сталь кутова $40\times40\times4\ \text{мм}$, $n = 8$, $m = 64\ \text{кг}.$

$\Sigma m = 152\ \text{кг} = 0,152\ \text{т};$

Найменування	ГОСТ, марка	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
Трансформатор зварювальний	ТД - 300	шт	1
Газогенератор ацетиленовий		шт	1
Редуктор ацетиленовий	ГОСТ 13861-80	шт	1
Редуктор кисневий	ГОСТ 13861-80	шт	1
Плоскогубці комбіновані	ГОСТ 5547-75	шт	2
Молоток слюсарний, 800 г	ГОСТ 2310-77	шт	2
Зубило слюсарне, довжиною 200 мм	ГОСТ 7211-72	шт	2
Рашпіль круглий	ГОСТ 1065-80	шт	2
Щітка сталевая		шт	2
Ніж мідний		шт	1
Електротримач пружинний	ЭД – 2(500А)	шт	1
Щиток для електрозварника		шт	1
Дріт для електродугового зварювання, переріз $50\ \text{мм}^2$	ГОСТ 6731-77	м	50
Світлофільтр скляний		шт	1

И) Болти з гайками

$M6\times15$ $m = 0,175\ \text{кг};$
 $M6\times20$ $m = 3,075\ \text{кг};$
 $M8\times25$ $m = 6,48\ \text{кг};$
 $M10\times25$ $m = 0,139\ \text{кг};$

M10×30 m = 3,070 кг;

M12×2 m = 0,042 кг;

M12×30 m = 0,386 кг;

M12×35 m = 0,034 кг;

M12×40 m = 0,214 кг.

$$\sum m = 15,062 \text{ кг} = 0,015 \text{ т};$$

К) Болти фундаментні з гайками та шайбами n = 4 шт.

Л) Гайки

M10 т = 0,456 кг;

M12 т = 0,308 кг.

М) Шайби m = 0,119 кг

Н) Прокладні матеріали:

- азбест шнуровий m = 9,305 кг;

- гума листова m = 7,44 кг.

О) Зварні матеріали:

- електроди m = 0,135 кг;

- проволока електродна для зварювання під шаром шлюсу m = 0,076 кг.

$$\sum m = 368,5 \text{ кг} = 0,368 \text{ т};$$

Таблиця 3.5 – Набір інструментів та пристосувань для зварювальних робіт

3.9.1 Склад робіт:

1. Прокладання трубопроводів.
2. Установка шарових кранів.
3. Установка опалювальних приладів.
4. Випробовування трубопроводів системи опалення:
 - перше робоче випробування системи.
 - робоча перевірка системи в цілому.
 - кінцева перевірка системи і здача в експлуатацію.
6. Фарбування трубопроводів.
5. Повернення матеріалів на склад.

3.9.2 Визначення об'ємів робіт

1. Прокладання трубопроводів. Одиниці вимірювання 100 (м). Довжина трубопроводу складає: $L = 624$ (м). Приймаємо $V = 6,24$ (м).
2. Установка шарових кранів. Одиниця вимірювання 1 (шт). $V = 13$ (шт).
3. Установка опалювальних приладів. Одиниця вимірювання 100 (кВт). $V = 0,98$ (кВт).
4. Гідравлічне випробовування. Одиниця вимірювання 100 (м). $V = 6,24$ (м).
5. Повернення матеріалів на склад. Одиниця вимірювання в (т). $V = 0,045$ (т).

3.10 Монтаж опалювальних приладів

В даній системі опалення використовуються секційні алюмінієві радіатори фірми «Kermi».

Опалювальні прилади встановлюються після оштукатурення місць для їх встановлення, при наявності чистої підлоги або її відмітки.

Опалювальні прилади

«Kermi» встановлюються на відстані не менше 100 (мм) від підлоги та 30 (мм) від поверхні штукатурки стіни.

Монтаж опалювальних приладів виконати в такій послідовності:

- а) розмітити місця установки кріплень;
- б) висвердлити отвори для дюпелей з кронштейнами;
- в) зібрати радіатори з окремих секцій за допомогою ніпелів;
- г) навісити радіатори;
- д) зібрати різьбові з'єднання з фасонними частинами;
- ж) встановити терморегулюючий вентиль;

Опалювальні прилади «Kermi» укомплектовуються пробками-перехідниками, кранами Маєвського, заглушками та кронштейнами.

3.11 Монтаж магістральних трубопроводів

В даній системі опалення магістральні трубопроводи розташовані на першому поверсі. При їх прокладанні мінімальний уклон становить 0,002.

Уклони трубопроводів спрямовуються в сторону повітря випускних пристроїв.

Відгалуження від магістральних трубопроводів до стояків виконуються під прямим кутом. Металопластикові трубопроводи діаметром з'єднуються за допомогою трійників, з'єднувачів, перехідників, колін потрібного діаметра. Магістральні трубопроводи, які проходять через будівельні конструкції прокладаються в гільзах.

Монтаж магістральних трубопроводів виконати в такій послідовності:

- а) розмітити вісі магістралей та установити підвіски і кронштейни;
- б) прокласти труби, вузли і заготовки по наміченим вісям;
- в) зібрати магістралі та приєднати до них монтажні вузли;
- г) вивірити та установити задані уклони;
- д) встановити і закріпити гільзи;
- е) закріпити магістралі на опорах та підвісках.

3.12 Монтаж стояків

Перед початком монтажу всі труби оглядаються і звільняються від сміття, коли це необхідно. Головні стояки прокладаються строго вертикально і закріплюються знизу на надійних опорах. Стояки в місцях перетину з внутрішніми стінами та перегородками прокладаються в гільзах. Оскільки висота між поверхами менше 3 (м), то кріплення стояків по вертикалі не передбачають.

Монтаж стояків виконати в такій послідовності:

- а) розмітити місця встановлення стояків на поверхах;
- б) установити та вивірити вузли підводок ;
- в) з'єднання підводок герметизуючими матеріалами;
- г) вивірити та закріпити стояки хомутами;
- д) після збирання стояка і підводів перевірити вертикальність стояка, нахили підводів, міцність закріплення труб і радіаторів.

3.13 Підбір машин, механізмів, пристосувань

Таблиця 3.5 - Відомість потреби в машинах та механізмах

№ п.п	Найменування машин та механізмів	Примітка (ГОСТ, ТУ)
1	2	3
1	Кран на автомобільному ході	ДСТУ БД.2.2-15:2012
2	Електрогідравлічний прес «Rems»	ДСТУ БД.2.2-18:2012
3	Електрична дрель	ДСТУ БД.2.2-16:2012

Для випробування трубопроводів на міцність та щільність використовуємо гідравлічний прес фірми „Rems” [10]. Його технічні характеристики наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Технічні характеристики гідравлічного пресу „Rems”

Найменування	Одиниця виміру	Значення
Максимальний тиск	бар	60
Об'єм	л	12
Розміри	мм	500×190×140
Маса	кг	7,8

3.14 Підбір інструментів та допоміжного обладнання

В зв'язку з тим, що ми отримаємо фасонні частини трубопроводів в готовому вигляді, то ми маємо потребу тільки в монтажних інструментах.

Вимірювальні інструменти:

- рулетка (стрічка) вимірювальна, 20м.(ГОСТ 7502-61);
- виски;
- рівні (ГОСТ 9392-60).

Інструменти для зборки:

- ключі гайкові (ГОСТ 4543-82) одно- та двосторонні;
- ковзани для переміщення вантажу до місця монтажу.

3.14.1 Відомість потреби в інструменті

Таблиця 3.7– Набір інструментів для бригади монтажників системи опалення

Найменування	ГОСТ, марка	Кількість
1	2	3
Ключ гайковий двосторонній М12-17-19 мм М16-22-21 мм	ДСТУ. ГОСТ2839:2008	2 2
Прес - клещі ручні радіальні	ГОСТ 7236-93	2
Труборіз	ГОСТ 2310-77	2
Стрічка вимірювальна, 20 м	ГОСТ 7211-72	2
Рівень металевий		1
Висок	ДСТУ Б В.2.8-18:2009	1
Ящик переносний для інструменту	ГОСТ 7948-80	1

Вага усіх матеріалів: 45кг.

3.15 Засоби кріплення системи

Металопластикові трубопроводи доставляють на місця монтажу у вигляді бухти [6], тому з'єднання між собою не потрібні. Підводки до радіаторів приєднуються за допомогою трійників та з'єднувачів.

Для кріплення металопластикових трубопроводів використовують пластикові кронштейни на дюбелях.

3.16 Визначення потреб у матеріально – технічних ресурсах

Табл. 3.8 – Відомість потреби в основних матеріалах

№ п.п.	Матеріали, деталі і напівфабрикати	Одиниці виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Арматура (крани шарові)	шт	13
2	Труби металопластикові	м	624
3	Алюмінієвий радіатор «Kermi»	секцій	569
4	Терморегулятор	шт	21
5	Кран Маєвського	шт	21
6	Гофрована труба	м	569

Загальна маса основних матеріалів:

1. Кран шаровий, діаметр 32 мм - 0,000417т ; 3 шт, діаметром

- 32 мм – 0,00125 т.
2. Кран шаровий, діаметр 50 мм - 0,000498т ; 6 шт, діаметром 50 мм – 0,003 т.
 3. Кран шаровий, діаметр 80 мм - 0,000568т ; 4 шт, діаметром 80 мм – 0,0022 т.
 4. Труби металопластикові:
діаметр 15 мм, 1 м труби – 0,000115 т ; 36 м – 0,0025 т.
діаметр 20 мм, 1 м труби – 0,000170 т ; 185,4 м – 0,0067 т.
діаметр 26 мм, 1 м труби – 0,000300 т ; 87,2 м – 0,0085 т.
діаметр 32 мм, 1 м труби – 0,000370 т ; 156 м – 0,013 т.
діаметр 40 мм, 1 м труби – 0,000430 т ; 69,3 м – 0,038 т.
діаметр 50 мм, 1 м труби – 0,000510 т ; 89,3 м – 0,045 т.
 5. Алюмінієвий радіатор, вага 1 секції – 0,00136 т ; вага 569 секцій – 0,773т.
 6. Терморегулятор, 1шт. – 0,000375 т, 87 шт. – 0,032 т.
 7. Кран Маєвського, 1шт. – 0,00027 т, 87 шт. – 0,023 т.
 8. Гофровані труби:
діаметр 16 мм, 1 м труби – 0,000115 т ; 36 м – 0,0024 т.
діаметр 20 мм, 1 м труби – 0,000170 т ; 185,4 м – 0,0031 т.
діаметр 26 мм, 1 м труби – 0,000300 т ; 87,2 м – 0,026 т.
діаметр 32 мм, 1 м труби – 0,000370 т ; 156 м – 0,057 т.
діаметр 40 мм, 1 м труби – 0,000430 т ; 69,3 м – 0,029 т.
діаметр 50 мм, 1 м труби – 0,000510 т ; 89,3 м – 0,045 т
- Загальна маса складає - 1,065 т.

Таблиця 3.9 – Відомість потреби в допоміжних матеріалах

№ п.п.	Матеріали, деталі і напівфабрикати	Одиниці виміру	Кількість	Примітка (ДСТУ)
1	2	3	4	5
1	Вапно хлорне, марка А	т	0,00007	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
2	Клей 88-СА	кг	0,62	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
3	Вода	м3	21,6	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
4	Перехідник, діаметр 20*16 мм	10шт	5	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
5	Перехідник, діаметр 26*16 мм	10шт	3	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
6	Перехідник, діаметр 26*20 мм	10шт	3	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
7	Перехідник, діаметр 32*26 мм	10шт	3	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
8	Перехідник, діаметр 40*26 мм	10шт	3	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
9	Перехідник, діаметр 40*32 мм	10шт	4	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
10	Перехідник, діаметр 32*20 мм	10шт	2	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
11	Трійник, діаметр 16 мм	10шт	7	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
12	Трійник, діаметр 20 мм	10шт	8	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
13	Трійник, діаметр 26 мм	10шт	9	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
14	Трійник, діаметр 32 мм	10шт	19	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
15	Трійник, діаметр 40 мм	10шт	17	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
16	Коліно, діаметр 16 мм	10шт	4	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
17	Коліно, діаметр 20 мм	10шт	8	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
18	Коліно, діаметр 26 мм	10шт	2	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
19	Коліно, діаметр 32 мм	10шт	4	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
20	Коліно, діаметр 40 мм	10шт	9	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
21	Електроди, діаметр 5 мм, марка Э42А	т	0,00238	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
22	Болти з гайками і шайбами, діаметр 16 мм	т	0,0215	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
23	Прокладки з пароніта, марка ПМБ, товщина 1мм, діаметр 50мм	1000 шт	0,006	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
24	Прокладки з пароніта, марка ПМБ, товщина 1мм, діаметр 100мм	1000 шт	0,004	ДСТУ Б Д.2.2-18:2012
25	Беліло густотерте цинкове МА-011-1	т	0,00013	ДБН Д.2.4-20-2012
26	Оліфа натуральна	кг	0,65	ДБН Д.2.4-20-2000
27	Очіс льняний	т	0,0028	ДБН Д.2.4-20-2000
28	Мастика бітумно-кукерсолъна Холодна БК-Р	т	0,00049	ДБН Д.2.4-20-2000
29	Цемент гіпсоглиноземистий розширюваний	т	0,0026	ДБН Д.2.4-20-2000
30	Жмут смоляний	кг	1,8	ДБН Д.2.4-20-2000
31	Розчин азбоцементний	м3	0,00023	
32	Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стержня 6 мм, довжина 40 мм	т	0,0075	ДБН Д.2.4-20-2000
33	Водний розчин нітрата та карбоната натрію	м3	0,67	ДБН Д.2.4-20-2000
34	Каболка	т	0,0028	ДБН Д.2.4-15-2000
35	Масло індістріальне И-20А	т	0,00007	ДБН Д.2.4-15-2000
36	Прокладки резинові	кг	1,07	ДБН Д.2.4-15-2000
1	2	3	4	5
37	Ветош	кг	0,06	ДБН Д.2.4-15-2000

38	Болти з гайками і шайбами, діаметр 10 мм	т	0,0001	ДБН Д.2.4-15-2000
39	Сурик свинцевий	т	0,0025	ДБН Д.2.4-15-2000
40	Дюбелі з каліброваною головкою 2,5*48,5 мм	т	0,0036	ДБН Д.2.4-15-2000
41	Замазка захитна	кг	6	ДБН Д.2.4-20-2000
42	Розчин готовий кладочний тяжкий цементний, М 100	м3	0,01	ДБН Д.2.4-15-2000
43	Втулки ізолюючі текстолитові	1000 шт	0,04	ДБН Д.2.4-15-2000
44	Муфта діаметром 16 мм	10 шт	4	ДБН Д.2.4-20-2000
45	Муфта діаметром 20 мм	10 шт	6	ДБН Д.2.4-20-2000
46	Муфта діаметром 26 мм	10 шт	8	ДБН Д.2.4-20-2000
47	Муфта діаметром 32 мм	10 шт	9	ДБН Д.2.4-20-2000
48	Муфта діаметром 40 мм	10шт	15	ДБН Д.2.4-20-2000
56	Дюбель з кронштейном	шт	84	VIEGA Gmbh
57	Кронштейн пластиковий, діаметр 16 мм	шт	4	VALTEK Super
58	Кронштейн пластиковий, діаметр 20 мм	шт	11	VALTEK Super
59	Кронштейн пластиковий, діаметр 26 мм	шт	8	VALTEK Super
60	Кронштейн пластиковий, діаметр 32 мм	шт	9	VALTEK Super
61	Кронштейн пластиковий, діаметр 40 мм	шт	20	VALTEK Super
62	Кондуктор пружиний внутрішній, діаметр 26 мм	шт	1	VALTEK Super
63	Кондуктор пружиний внутрішній, діаметр 32 мм	шт	1	VT 398
64	Кондуктор пружиний внутрішній, діаметр 40 мм	шт	5	VT 399

Загальна маса допоміжних матеріалів:

1. Вапно хлорне, марка А – 0,00007 т.
2. Клей 88 – СА – 0,00062 т.
3. Перехідник, діаметр 20*16 мм, 1шт – 0,00054 т, 5шт – 0,0027 т.
4. Перехідник, діаметр 26*16 мм, 1шт – 0,0006 т, 3шт – 0,0018 т.
5. Перехідник, діаметр 26*20 мм, 1шт – 0,00069 т, 3шт – 0,0020 т.
6. Перехідник, діаметр 32*26 мм, 1шт – 0,00077 т, 3шт – 0,0023 т.
7. Перехідник, діаметр 40*26 мм, 1шт – 0,00085 т, 3шт – 0,0025 т.
8. Перехідник, діаметр 40*32 мм, 1шт – 0,00092 т, 4шт – 0,0036 т.
9. Перехідник, діаметр 32*20 мм, 1шт – 0,001 т, 2 шт – 0,002 т.
10. Трійник, діаметр 16 мм, 1шт – 0,00059 т, 7 шт – 0,004 т.

11. Трійник, діаметр 20 мм, 1шт – 0,00068 т, 8 шт – 0,0054 т.
12. Трійник, діаметр 26 мм, 1шт – 0,00076т, 9шт – 0,0068 т.
13. Трійник, діаметр 32 мм, 1шт – 0,00083 т, 19 шт – 0,015 т.
14. Трійник, діаметр 40 мм, 1шт – 0,0009 т, 17 шт – 0,0153 т.
15. Коліно, діаметр 16 мм, 1шт – 0,00056 т, 4 шт – 0,0022 т.
16. Коліно, діаметр 20 мм, 1 шт – 0,00063 т, 8шт – 0,0050 т.
17. Коліно, діаметр 26 мм, 1 шт – 0,0007 т, 2шт – 0,0014 т.
18. Коліно, діаметр 32 мм, 1 шт – 0,00076 т, 4шт – 0,0030 т.
19. Коліно, діаметр 40 мм, 1шт – 0,00083 т, 9шт – 0,0074 т.
20. Електроди, діаметр 5 мм, марка Э42А – 0,00238 т.
21. Болти з гайками і шайбами, діаметр 16 мм – 0,0215 т.
22. Прокладки з пароніта, марка ПМБ, товщина 1мм,
діаметр 50мм, 1шт – 0,00025 т, 6шт – 0,0015 т.
23. Прокладки з пароніта, марка ПМБ, товщина 1мм,
діаметр 100мм, 1шт – 0,00035 т, 4шт – 0,0014 т.
24. Білило густо терте цинкове МА-011-1 – 0,00013 т.
25. Оліфа натуральна – 0,00065 т.
26. Очіс льняний – 0,0028 т.
27. Мастика бітумно-кукерсольна холодна БК-Р – 0,00049 т.
28. Жмут смоляний – 0,0018 т.
29. Розчин азбоцементний – 0,00020 т.
30. Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стержня 6 мм, довжина
40 мм – 0,0075 т.
31. Карболка – 0,0028 т.
32. Масло індустріальне И-20А – 0,00007 т.
33. Прокладки резинові – 0,00107 т.
34. Ветош – 0,00006 т.
35. Болти з гайками і шайбами, діаметр 10 мм – 0,0001 т.
36. Сурик свинців – 0,0025 т.

37. Дюбелі з каліброваною головкою 2,5*48,5 мм – 0,0036 т.
38. Замазка захисна – 0,006 т.
39. Розчин готовий кладочний тяжкий цементний, М 100 – 0,011 т.
40. Втулки ізолюючі текстолітові, 1шт – 0,00013 т, 40шт – 0,0052 т.
41. Муфта діаметром 16 мм, 1шт – 0,00053т., 4шт – 0,0021 т.
42. Муфта діаметром 20 мм, 1шт – 0,0006т., 6шт – 0,0036 т.
43. Муфта діаметром 26 мм, 1шт – 0,00067т., 8шт – 0,0053 т.
44. Муфта діаметром 32 мм, 1шт – 0,00073т., 9шт – 0,0065 т.
45. Муфта діаметром 40 мм, 1шт – 0,00081т., 15шт – 0,012 т.
46. Дюбель з кронштейном, 1шт – 0,00025, 84шт – 0,021 т.
47. Кронштейн пластиковий, діаметр 16 мм, 1шт – 0,00006 т,
4шт – 0,00024 т.
48. Кронштейн пластиковий, діаметр 20 мм, 1шт – 0,000075 т,
10шт – 0,00075 т.
49. Кронштейн пластиковий, діаметр 26 мм, 1шт – 0,000086 т,
8шт – 0,00068 т.
50. Кронштейн пластиковий, діаметр 32 мм, 1шт – 0,00095 т,
9шт – 0,0085 т.
51. Кронштейн пластиковий, діаметр 40 мм, 1шт – 0,00098 т,
24 шт – 0,023 т.
52. Кондуктор пружинний внутрішній, діаметр 16 мм, 1шт – 0,00015 т,
2шт – 0,00031 т.
53. Кондуктор пружинний внутрішній, діаметр 20 мм, 1шт – 0,0002 т,
8шт -0,0016 т.
54. Кондуктор пружинний внутрішній, діаметр 26 мм, 1шт – 0,00022 т,
9шт – 0,0019 т.
55. Кондуктор пружинний внутрішній, діаметр 32 мм, 1шт – 0,000235т,
6шт – 0,0014 т.
56. Кондуктор пружинний внутрішній, діаметр 40 мм, 1шт – 0,000246т,

24шт – 0,006 т. Загальна маса складає – 0,241 т.

3.17 Витрати на енергетичні ресурси

Витрати електроенергії на роботи електроприладів визначаються за формулою:

$$E = P \times \tau \times k, \quad (3.1)$$

де: P – потужність приладу чи механізму, кВт;

τ – термін роботи приладу, год;

k – коефіцієнт, що враховує періодичність дії електричного обладнання [8]

Витрати електроенергії на роботу електрогідравлічного пресу:

$K=0,1$ $\tau=24$ год, $p=10,2$ (кВт);

$E_1 = 10,2 \cdot 24 \cdot 0,1 = 24,5$ (кВт год).

Витрати електроенергії на роботу електричної дрелі:

$K=0,1$ $\tau=24$ год, $p=5,2$ (кВт);

$E_2 = 5,2 \cdot 24 \cdot 0,1 = 12,48$ (кВт год).

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 = 24,5 + 12,48 = 37 \text{ (кВт год)}. \quad (3.2)$$

3.18 Визначення трудомісткості робіт

Трудомісткість монтажних робіт визначається за формулою

$$Q = \frac{V \times H_q}{B}, \text{ [люд/дні,]} \quad (3.3)$$

де V – об'єм робіт;

H_q – норма часу на одиницю виміру, (люд/год);

B – кількість годин в зміні, (год).

Тривалість монтажних робіт визначається за формулою

$$T = \frac{Q}{n}, \text{ [дні]} \quad (3.4)$$

де Q – трудомісткість монтажних робіт, (люд/дні).

n – кількість робітників, (люд)

З попередніх розрахунків отримані трудомісткості окремих робіт :

Прокладання трубопроводів діаметром:

Трудомісткість: $Q=38$ (люд дні);

Встановлення шарових кранів:

Трудомісткість: $Q=1,7$ (люд дні);

Установлення опалювальних приладів:

Трудомісткість: $Q=11,8$ (люд дні);

Гідравлічне випробування системи опалення:

1) перше робоче випробування окремих частин системи

Трудомісткість: $Q=4,2$ (люд дні);

2) робоча перевірка системи вцілому

Трудомісткість: $Q=2,2$ (люд дні);

3) кінцева перевірка системи і здача в експлуатацію

Трудомісткість: $Q=1,8$ (люд дні);

Фарбування трубопроводів:

Трудомісткість: $Q=26,05$ (люд дні);

Повернення обладнання на склад: Трудомісткість: $Q=0,02$ (люд дні);

3.19 Розрахунок довжини вигнутої ділянки трубопроводу

Довжину вигнутої ділянки труби визначають по формулі:

$$A = \pi \alpha / 180 (R + d_3 / 2), \quad (3.5)$$

де R – найменший радіус дуги, мм;

d_3 - зовнішній діаметр труби, мм.

$$A = 3,14 \cdot 90 / 180 \cdot ((4 \cdot 20) + 20 / 2) = 141,3 (\text{мм}).$$

3.20 Техніко-економічні показники

Розрахунок техніко-економічних показників виконується в такій послідовності:

1. Загальний строк будівництва:

$$T_{\text{заг.}}=34,5 \text{ (днів).}$$

2. Загальна трудомісткість:

$$Q_{\text{заг.}}=312 \text{ (люди-дні).}$$

3. Середня чисельність робочих:

$$R_{\text{сер.}} = Q_{\text{заг.}} / T_{\text{заг.}} = 312 / 34,5 = 4 \text{ (люди).} \quad (3.5)$$

4. Максимальна чисельність робітників:

$$R_{\text{max.}}=8 \text{ (робітники).}$$

5. Надлишкова трудомісткість:

$$Q_{\text{надл.}}=85 \text{ (люди дні).}$$

6. Коефіцієнт механізації (по графіку руху машин і механізмів):

7. Коефіцієнт, що характеризує використання робітників протягом будівництва:

$$\alpha_1 = R_{\text{сер.}} / R_{\text{max}} \quad (3.6)$$

$$\alpha_1 = 4/8=0,5$$

8. Коефіцієнт нерівномірності графіку руху робітників по працевтратам:

$$\alpha_2 = Q_{\text{надл.}} / Q_{\text{заг.}} \quad (3.7)$$

$$\alpha_2 = 85/312=0,3$$

9. Коефіцієнт, який характеризує використання часу робочих протягом будівництва:

$$\alpha_3 = T_{\text{уст.}} / T_{\text{заг.}} \quad (3.8)$$

$$\alpha_3 = 36/72,5=0,5$$

3.21 Техніка безпеки

Аби виключити можливість виникнення нещасних випадків на заготівельних роботах та під час монтажу систем опалення необхідно суворо притримуватись правил техніки безпеки та протипожежної техніки.

Всі працівники повинні пройти навчання по техніці безпеки по 8 - 10 годинній програмі.

Роботи з монтажу систем опалення повинні виконуватись відповідно до ПВР і бути погодженими з загально будівельними та іншими спеціальними роботами.

До виконання газозварювальних робіт допускаються особи, не молодші за 18 років. Якщо газо зварювальник мав перерву в роботі, більшу від трьох місяців, або перейшов з іншого підприємства, він повинен пройти повторну перевірку знань (комісія спеціальним протоколом дає дозвіл на газозварювальні роботи). Газо зварювальник має право працювати тільки на закріпленому за ним газогенераторі.

Необхідно пам'ятати, що ацетилен в суміші з повітрям (киснем) від 2,2 до 80,7 % в поєднанні з червоною міддю (а також із сріблом, ртуттю) вибухонебезпечний, а за температури, вищої від 150 °С, поляризується і само вибухає. Кисень вибухонебезпечний в поєднанні з будь-яким жиром (мастилом) .

Газові балони необхідно зберігати в металевих шафах. Балони потрібно оберігати від механічних пошкоджень і ударів, тому що це може викликати вибух.

Перед початком газового зварювання необхідно перевірити:

міцність і герметичність приєднання газових рукавів до пальника і редуктора; наявність води в гідро затворі до рівня пробки, а також щільність приєднання шланга до затвора, справність пальника і редуктора.

На виконання вогневих робіт необхідний спеціальний дозвіл, особливо на об'єктах реконструкції.

Електрозварювальні апарати повинні бути заземлені, і в неробочий час знеструмлені. Апарати необхідно регулярно, хоча б один раз в місяць, перевіряти на: відсутність замикання на корпус;

цілісність заземлювального проводу; справність ізоляції живильних проводів; відсутність оголених струмопровідних частин; відсутність замикання між обмотками високої і низької напруги.

Користуючись трубними і гайковими ключами, не можна одягати обрізки труб на ручки ключів і використовувати металеві підкладки під губки ключів. Під час заповнення системи опалення теплоносієм і його випускання, під час випробування і налагодження, необхідно користуватись переносними освітлювачами напругою не вище ніж 12 В.

Верстати та механізми повинні бути правильно встановлені і підключені до електромережі у відповідності з діючими правилами техніки безпеки та промислової санітарії. Перед пуском верстата або механізму треба ознайомитись з інструкцією по експлуатації, тобто, правилами роботи на верстаті, розміщенням органів його керування, системою змащування та іншими його особливостями.

Верстати та механізми може підключити до електромережі електрик з дозволу адміністрації цеху у відповідності з монтажною електросхемою, що наявна в паспорті. Перед підключенням до мережі верстат або механізм треба надійно заземлити, перевірити правильність кріплення огорожень та положення органів керування, які повинні знаходитись у положенні «ввімкнено». Всі струмоведучі частини електроустаткування та дроти повинні бути огорожені та попереджені від випадкового дотику до них.

Після підключення до електромережі верстат або механізм треба ввімкнути та мінімальний режим та перевірити на холостому ході роботу всіх органів верстату. До роботи на верстаті чи механізмі допускаються особи, що вивчили його конструкцію, прийоми роботи, правила техніки безпеки та безпечної роботи на цьому верстаті чи механізмі.

Робоче місце біля верстата повинно відповідати правилам техніки безпеки. Підлога повинна бути чистою та не слизькою. Під час роботи стояти

треба на спеціальній дерев'яній решітці. Необхідно користуватись спецодягом, спецвзуттям та індивідуальними засобами захисту (окуляри, респіратори, маски тощо).

Перед здачею чи прийманням зміни верстат повинен бути очищеним від пилу, бруду, відходів та підготовлений до роботи. При виявленні в механізмі будь-яких неефективностей працівник повинен відразу повідомити про це адміністрацію і не приступати до роботи до усунення дефектів.

Оброблювані деталі повинні бути надійно закріплені. Робочий інструмент можна встановлювати та знімати тільки після повної зупинки механізму. Заборонено гальмувати рухомі частини рукою навіть при вимкненому приводі. Через працюючий верстат або механізм не можна передавати або брати предмети, перегинатись, опиратись на нього.

Не слід закладати та подавати рукою оброблювану деталь під час роботи верстату. Забороняється під час роботи чистити, змащувати, або убирати відходи з верстату та механізму. У всіх випадках виявлення несправностей, а також при закінченні роботи чи відході від верстату або механізму обов'язково зупинити верстат.

При нещасному випадку працівник, що знаходиться поряд повинен оказати допомогу постраждалому і одночасно повідомити про це майстру.

Людину, вражену електричним струмом необхідно якнайшвидше звільнити від дії струму, для чого слід виключити рубильник, а якщо це неможливо, то відірвати постраждалого від дроту чи предмета, що знаходиться під напругою. При цьому той, що оказує допомогу, не повинен торкатися враженого голими руками : необхідно мати гумові рукавички та діелектричні галоші або стати на суху дошку та обмотати руки сухим одягом. Після цього постраждалому слід зробити штучне дихання.

Для попередження пожежі на місці монтажних робіт або в заготівельній майстерні необхідно обережно поводитись з вогнем та виконувати всі протипожежні заходи. Палити можна лише в спеціально відведених місцях.

Вогненебезпечні матеріали слід зберігати в спеціальних приміщеннях. Електромережа повинна бути в справному стані. Обтиральний матеріал треба зберігати в спеціальних металевих ящиках з кришками.

На монтажному майданчику не повинні накопичуватися в великій кількості легко горючі матеріали. Після закінчення роботи слід виключити електричні рубильники, всі електричні пристрої та освітлювальну мережу, залишивши лише чергове освітлення.

Слід мати в необхідній кількості вогнегасники та ящики або кульки з піском.

У випадку виникнення пожежі до прибуття пожежної команди слід використати всі засоби пожежогасіння.

Палаючий бензин, газ, нафту, змащувальні матеріали необхідно гасити пінними вогнегасниками та піском.

ВИСНОВОК

У ході виконання даної роботи було створено проект технології монтажу системи опалення та вентиляції адміністративної будівлі у м. Одеса. Визначено необхідну кількість виробів та матеріалів для монтажу системи опалення та вентиляції, потребу в допоміжних матеріалах, підібрані машини, механізми та пристосування для виконання монтажних робіт, складений календарний план виконання робіт, в якому визначено склад ланок та розряд робітників. Виконаний розрахунок техніко-економічних показників, в якому визначено загальну трудомісткість виконання робіт, що склала 312 люд·дні та тривалість виконання монтажних робіт 35днів.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності. (Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 №2694-12.)

Основною метою охорони праці є безпека праці, попередження виникнення травм та професійних захворювань, вибухів і пожеж на будівництві та об'єктах. Основними завданнями охорони праці є наступні: забезпечення нормативних умов праці персоналу, виконання контролю за дотриманням техніки безпеки на будівництві, запобігання травмувань та попередження професійних захворювань. За статистикою, вірогідність нещасних випадків на будівництві в Україні на цьому етапі перевищує такі ж показники в розвинутих зарубіжних країнах. Як наслідок травмування людини на будівництві знижує її продуктивність праці, виникають додаткові затрати на виплати компенсацій тим хто травмувався, з'являються соціально-економічні і психологічні проблеми як і в колективі, так і в окремих працівників, що пов'язані з нещасним випадком на будівництві. При чіткому і неухильному дотриманні переліку усіх правил та вимог охорони праці, працівник може захистити себе від падінь, травмувань, опіків, уражень електричним струмом, різних професійних захворювань.

В даній бакалаврській дипломній роботі розглядається влаштування системи опалення та вентиляції адміністративної будівлі в місті Одеса та шкідливі фактори впливу на працюючого. На даному об'єкті працює бригада монтажників в складі 6-ти чоловік. При монтажі виконуються наступні роботи: прокладання трубопроводів опалення, прокладання повітропроводів, монтаж вентиляційних решіток, встановлення контрольно-вимірювальної арматури, тощо.

На будівельно-монтажний персонал, що здійснює монтаж системи газопостачання будівлі, впливають такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

Фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання); виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо); іонізація повітря.

Хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі переважно фіброгенної дії (нетоксичний пил).

Фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Напруженість праці характеризують: сенсорні та емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

4.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання робіт

4.1.1 Безпека щодо організації робочих місць

В зв'язку з відсутністю постійних робочих місць при виконанні монтажу системи опалення, вентиляції необхідно розробити загальні вимоги щодо організації робочих місць.

Інструмент завжди повинен бути в справному стані і відповідати вимогам безпеки.

До роботи з пневматичним і електричним інструментом допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання і інструктаж по охороні праці.

Приєднувати і від'єднувати шланги пневмо-інструментів потрібно тільки після виключення подачі повітря, а включати подачу повітря необхідно після того, як пневмо-інструмент поставлений в робоче положення.

Ручним пневмо-інструментом необхідно працювати в антивібраційних рукавицях. Для попередження віброзахворювань необхідно систематично приймати гідропроцедури під наглядом медперсоналу і дотримуватись встановленого режиму робочого часу.

В цілях безпеки важливо користуватися запобіжними засобами (щитками, екранами) при всіх роботах, котрі супроводжуються відлітання осколків, стружки, іскри, пилу.

Гострі кромки і краї повинні зачищатися. Обрізки металу необхідно складати в ящики. Прибирати з робочого місця дрібні металеві відходи дозволяється тільки щіткою.

Ширина смуги металу, очищеної від фарби, повинна бути не менше 200 мм (по 100 мм на сторону). Використовувати для очищення газове полум'я забороняється.

При зварюванні і різанні важких і громіздких виробів необхідно користуватися вантажепід'ємними пристосуваннями. При роботі поблизу струмоведучих частин місця робіт повинні бути огорожені щитами. При зварюванні і різанні частин електроустаткування необхідно попередньо його обезструмити і вжити заходів, що запобігають можливість його вмикання під час роботи.

При користуванні газозварювальною апаратурою необхідно застосовувати міри, що виключають можливість зіткнення кисню з мастилами і жирами, тому що в противному випадку може відбутися вибух. Тому неприпустимо використовувати замаслені шланги, редуктори і балони, на штуцерах яких є сліди мастил.

4.1.2 Електробезпека

Улаштування та експлуатація електроустановок повинні здійснюватися відповідно до Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів, Правил улаштування електроустановок (наказ від 21.07.2017 № 476 Міністерство енергетики та вугільної промисловості України), НПАОП 40.1-1.01-97, НПАОП 40.1-1.07, НПАОП 40.1-1.21-98, НПАОП 40.1-1.32.

В адміністративній будівлі використовується трифазна чотирипровідна електромережа з глухо заземленим нульовим проводом. Величина напруги 380х220 В (фазна напруга (фаза – "0") – 220 В, а міжфазна лінійна (фаза–фаза) – 380 В).

Технічні рішення щодо запобігання електротравматизму від контакту з нормально струмоведучими елементами обладнання:

- 1) забезпечення недоступності струмоведучих частин для випадкового, доторкання;
- 2) використання ізоляції струмоведучих частин (вид ізоляції додаткова);
- 3) використання методів колективного захисту від ураження електричним струмом: захисного заземлення, занулення та автоматичного відключення;
- 4) періодична перевірка опору заземлення;
- 5) контроль та профілактика пошкоджень ізоляції.

4.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

Безпека праціпрацюючих на сучасному етапі розвитку виробництва набуваєвсе більш важливого значення. З одного боку необхідно удосконалювати ефективність виробництва, впроваджуючимеханізми і машини у сферу діяльності людини. З іншого боку зростання ефективності та інтенсивності виробництва веде до травматизму і виробничих захворювань працюючих. Поліпшення стану охорони праці на виробництві завжди вимагає значних матеріальних витраті впровадження в практику знань і результатів науково-дослідних робітв галузі охорони праці.

4.2.1 Мікроклімат

Мікроклімат характеризується такими показниками:

- а) температурою повітря;
- б) відотною вологістю повітря;
- в) швидкістю руху повітря;

г) інтенсивністю теплового опромінювання.

При забезпеченні допустимих показників мікроклімату температура внутрішніх поверхонь захисних конструкцій робочих зон на повинна перевищувати межі допустимих величин температури повітря наведених в таблиці 4.1. Перепад температури повітря за висотою робочої зони при всіх категоріях робіт допускається до 3°C [32].

Монтажні роботи відносяться до категорії робіт Пб.

Оптимальні та допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень для категорії робіт Пб приведені в табл. 4.1 [32].

Таблиця 4.1- Нормовані значення параметрів мікроклімату

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	Середньої важкості, Па	16-27	70 при 25°C	0,2-0,5

При виконанні монтажних робіт підтримуються допустимі параметри мікроклімату, так, як роботи проводяться в теплий період року.

4.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується концентраціями (ГДК) в мг/м. В умовах роботи на граничнодопустимих концентраціях можливими забруднювачами повітря робочої зони можуть бути пил при свердлінні отворів і різанні металевих виробів їх ГДК наведено в таблиці 4.2

Таблиця 4.2 - Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони в кабіні проектувальника установки

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4
Оксид вуглецю		20	4

Для забезпечення параметрів мікроклімату та складу повітря робочої зони відповідно до проектом передбачено-періодичне провітрювання приміщень та використання засобів індивідуального захисту.

4.2.3 Виробниче освітлення

Для створення сприятливих умов зорової роботи, при виконанні монтажних робіт, освітлення приміщень повинно задовольняти таким умовам [32]:

- рівень освітленості робочих поверхонь має відповідати гігієнічним нормам для даного виду роботи;

- мають бути забезпечені рівномірність та часова стабільність рівня освітленості у приміщенні, відсутність різних контрастів між освітленістю робочої поверхні та навколишнього простору;
- у полі зору предмета не повинно бути сліпучого блиску;
- штучне світло за своїм спектральним складом має наближатися до природного.

Нормовані значення освітленості приймаються згідно ДБН В.2.5-28:2018

Природне та штучне освітлення. Значення нормованих значень наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Нормовані значення освітленості ДБН В.2.5-28:2018

Хар-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Хар-ка фону	Освітленість, лк			сукупність нормованих величин показника засліпленості і коефіцієнта пульсації	
						при системі комбінованого освітлення		при системі загального освітлення	Р	Кп, %
						всього	у т.ч. від загального			
Середньої толчності	від 0,5 до 1	IV	в	малий середній великий	світлий середній темний	400	200	200	40	10

4.2.4 Виробничий шум

Джерелом шуму при монтажі систем опалення, вентиляції є електросвердлильні машини та компресор.

Характеристикою постійного шуму на робочих місцях являються рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах з середньгеометричними частотами 31,5; 63; 125; 500; 1000; 2000; 4000 і 8000 Гц.

Допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот на робочих місцях в виробничих приміщеннях і на території підприємств згідно ДСН 3.3.6-037-99 представлені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4- Допустимі рівні звукового тиску

Вид трудової діяльності	Октавні рівні звукового тиску, дБ на середньгеометричних частотах, Гц									Рівні звуку та еквівалентні рівні звуку дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території будівництва	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Заборонено перебування робочих в зонах з рівнем звукового тиску вище 135 дБ в будь-якій октавній смузі.

Протишумові заходи:

- використання малощумного інструменту;
- встановлення компресора, який є джерелом шуму в окремих приміщеннях, або зовні, подалі від працюючих;
- використання індивідуальних засобів безпеки – навушників.

Основним джерелом вібрації є електричний інструмент, вентилятори і повітропроводи.

Загальна вібрація в нашому випадку передається через опорні поверхні на тіло стоячої людини. Локальна вібрація передається через руки людини.

Нормування вібрації виконуємо згідно ДСН 3.3.6-039-99, та наведено в таблиці 4.5 та 4.6.

Таблиця 4.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

Вид вібрації	Октавні полоси з середньо геометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація	<u>1,3</u>	<u>0,45</u>	<u>0,22</u>	<u>0,2</u>	<u>0,2</u>	<u>0,2</u>	-	-	-	-
	108	99	93	92	92	92	-	-	-	-
Локальна вібрація	-	-	<u>2,8</u>	<u>1,4</u>	<u>1,4</u>	<u>1,4</u>	<u>1,4</u>	<u>1,4</u>	<u>1,4</u>	<u>1,4</u>
	-	-	115	109	109	109	109	109	109	109

* В чисельнику – середньоквадратичне значення вібрації, $\text{м/с} \cdot 10^{-2}$, в знаменнику – логарифмічні рівні вібрації, дБ.

Таблиця 4.6 - Санітарні норми одночислових показників вібраційного навантаження на працюючого для тривалості зміни 8 годин.

Вид вібрації	Категорія вібрац. Норм	Напрямок дії	Нормативне значення корегованої по частоті і еквівалентне коректировочне значення			
			По віброприскоренню		По віброшвидкості	
			$\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	дБ	$\text{м} \cdot \text{с}^{-1} \cdot 10^{-2}$	дБ
Локальна	-	X_L, Y_L, Z_L	2,0	126	2,0	112
Загальна	3 тип “а”	Z_0, X_0, Y_0	0,1	100	0,2	92

4.3 Технічні рішення з пожежної безпеки

Приміщення, в яких проводять монтажні роботи системи опалення та вентиляції за пожежною вибухонебезпекою відносяться до категорії Г (табл. 4.7), об'єкт монтажу за конструктивними характеристиками відноситься до II ступеня вогнестійкості (приміщення з несучими та огорожувальними конструкціями з природних матеріалів або штучного каменю, бетону або залізобетону з застосуванням листових і плиткових негорючих матеріалів; у покритті приміщення дозволяється застосовувати незахищені сталеві конструкції) у відповідності до ДБН В.1.1 – 7:2016 (табл. 4.7, 4.8).

Причинами пожежі при виконанні монтажних робіт системи опалення можуть бути:

- порушення технологічного процесу;
- пошкодження енергоустаткування;

- коротке замикання в електричній мережі;
- погана підготовка обладнання до роботи;
- іскри при виконанні електро- та газозварювальних робіт.

Таблиця 4.7 – Категорії приміщень за пожежною і вибухонебезпекою [45]

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 4.8 – Визначення ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло ни	сходові площадки, ко-соури, сходи, балки, марші сходових кліток	пере- криття міжпо- верхові (у т. ч. горищні та над підвала- ми)	елементи суміщених покриттів	
	несу- чі та сход- ових кліто- к	самонес- учі	зовніш- ні ненесучі	внутрі- шні ненесу- чі (перег- ород- ки)				плити, настили, прогони	балки, ферми, арки, рами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E15, M0	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	RE 15 M0	R 30 M0

Системи запобігання пожежі

Для запобігання пожежі передбачаються наступні заходи:

- конструкції і матеріали прийняті з межами вогнестійкості, що забезпечують II ступінь вогнестійкості будівлі;
- покриття майданчиків біля зварювальника прийнято неіскроутворююче та вогнестійке;
- майданчик обладнаний засобами для гасіння пожежі;
- в будівлі передбачена станція пожежогасіння;

- до роботи зварювальника можуть бути допущені особи не молодші 18 років, що пройшли інструктаж по техніці безпеки, перевірку знань та робітнички, які ознайомленні з безпечними методами робіт;
- влаштування необхідних шляхів евакуації (коридорів, сходових кліток, зовнішніх пожежних драбин) та раціональне їх розміщення.

Системи протипожежного захисту

На будівництві передбачені такі заходи захисту при виникненні пожеж:

- передбачається система пожежогасіння (пожежні крани з пожежними рукавами);
- влаштування пожежних пунктів обладнання первинними засобами гасіння пожежі (пісок, лопати, важкозаймисті простирадла, вогнегасники);
- встановлення тимчасових протипожежних водопроводів;
- вибір відповідних засобів колективного та індивідуального захисту;
- застосування аварійного вимкнення устаткування та комунікацій;

Перелік первинних засобів пожежогасіння наведено в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Первинні засоби пожежогасіння [45]

Об'єкт	Первинні засоби пожежогасіння	Кількість	Норма
Територія буд. майданчика	Вогнегасник ОУ-5	20	На кожні 200 м ²
	Ящик з піском 1м ³	20	На кожні 200 м ²
	Бочка з водою	20	На кожні 200 м ²
	Азбестове простирадло	20	

Дії персоналу у разі виникнення пожежі

У разі виявлення пожежі (ознак горіння) кожен працівник зобов'язаний:

- негайно повідомити про це пожежно-рятувальну службу за телефоном «101», вказати при цьому точну адресу, кількість поверхів, місце виникнення пожежі, наявність людей, а також своє прізвище;
- вжити (по можливості) заходів щодо евакуації людей і матеріальних цінностей, гасіння пожежі з використанням наявних вогнегасників та інших засобів пожежогасіння;
- повідомити про пожежу керівника (власника).

Керівник (власник), якого повідомлено про виникнення пожежі, зобов'язаний:

- перевірити, чи викликана пожежно-рятувальна служба;
- перевірити, чи людей оповіщено про пожежу;

- вимкнути (за необхідності) струмоприймачі та вентиляцію;
- у разі загрози життю людей негайно організувати їх евакуацію,
- вивести за межі небезпечної зони всіх осіб, які не беруть участь у ліквідації пожежі;
- забезпечити дотримання техніки безпеки працівниками, які беруть участь у гасінні пожежі;
- організувати зустріч підрозділів пожежно-рятувальної служби, надати їм допомогу під час локалізації та ліквідації пожежі.

Якщо є потерпілі, необхідно надати першу (долікарську) допомогу, викликати лікаря або вжити заходів щодо транспортування їх у найближчий медичний заклад.

ВИСНОВОК

В даному розділі був розглянутий аналіз умов праці при монтажу систем опалення та вентиляції, а також питання виробничої санітарії. Наведені заходи по техніці безпеки при роботі з інструментом. В підрозділі пожежної безпеки були розглянуті загальні вимоги, а також первинні засоби гасіння пожежі, вимоги електробезпеки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В даній бакалаврській дипломній роботі і було розроблено пропозиції до системи створення мікроклімату адміністративної будівлі у м. Одеса.

При проектуванні систем було використано найновіші технології, матеріали та обладнання. Детально опрацьовані і проаналізовані способи виконання робіт і в залежності із цим були визначені найбільш ефективні машини і механізми, описано технологію і організацію основних монтажних робіт

В техніко-економічному обґрунтуванні було запропоновано влаштування системи опалення і вентиляції, які забезпечують санітарно-гігієнічні умови в приміщенні, зменшують захворюваність працюючих, плин кадрів та покращують продуктивність праці, тому що праця робітників пов'язана з підвищеним розумовим напруженням та вимагає уважності та чітких скоординованих дій.

Було розглянуто три варіанти системи вентиляції, це дає підстави зробити висновок, що влаштування припливно-витяжної вентиляції в даному проекті являється більш доцільним ніж використання каналного вентилятора та природної вентиляції.

Виконано теплотехнічний розрахунок, визначено втрати тепла приміщення, які складають 98 кВт, за допомогою схем і розрахунків розраховано необхідні діаметри трубопроводів. Було підібрано обладнання і матеріали для встановлення системи опалення, в якості нагрівальних приладів застосовуються алюмінієві секційні радіатори.

Визначено склад і об'єми робіт; потреба в машинах, механізмах та в матеріальних ресурсах; трудомісткість монтажу. Складений календарний план виконання монтажних робіт систем опалення та вентиляції.

Після проведення необхідних розрахунків розроблені календарний графік монтажу системи опалення, графік руху робітників та графік руху машин та механізмів. Виконаний розрахунок техніко-економічних показників, в якому визначено загальну трудомісткість виконання робіт, що склала 312 люд·дні та тривалість виконання монтажних робіт 35днів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – [Чинний від 2011-11-01].- К.: Міністерство регіонального розвитку і будівництва України, 2011 р. – 127 с.– (Державні стандарти України).
2. Українська енергетична стратегія до 2035 року. –[Електронний ресурс] – URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk>
3. ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT).
4. Каталог продукції «NOVA Florida» [Електронний ресурс]: характеристики метало пластикових труб. – Режим доступу до ресурсу.: http://www.elit-teplo.ru/korado_rad.html
5. Жуковський С.С., Кінаш Р.І. Технологія заготівельних та спеціальних монтажних робіт : Навч. пос. для студентів вищих навчальних закладів освіти спеціальності 7.092108 “Теплогазопостачання і вентиляція”, Львів: Видавництво науково-технічної літератури, 1999. – 448 с.
6. Опалення, вентиляція та кондиціонування : ДБН В. 2.5-67:2013. - [Чинний від 2014-01-01]. – К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2014. – 113с.
7. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006- [Чинний від 2007-04-01]. - К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2007 р. – 72 с.– (Державні будівельні норми).
8. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5-2009 –[Чинний від 2012-01-01]. - К. : Міністерство регіонального розвитку і будівництва України, 2010 р. – 61 с.– (Державні будівельні норми).
9. Лемешев М.С. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях: методичні вказівки до опрацювання розділу «Охорона праці і безпека в надзвичайних

ситуаціях» у дипломних проектах та роботах для студентів будівельних спеціальностей/ М.С. Лемешев, О.В. Березюк – Вінниця: ВНТУ, 2012 р. – 64 с.

10. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.: ДБН В.1.1-

7:2016. –[Чинний від з 2017-01-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, - Київ, 2016.

11. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28-2006–[Чинний від 2006-10-01].

– К.: Мінбуд України, 2006 р. – 32 с.– (Державні будівельні норми).

12. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-99 –

[Чинний від 1999-12-01]. – К.: Міністерство охорони здоров'я України, 1999 р. –

12 с.– (Державні санітарні норми).

13. Розміщення продуктивних сил [Електронний ресурс]: Методи економічного обґрунтування розміщення виробництва.: Режим доступу до ресурсу:

<http://ukrkniga.org.ua/ukrkniga-text/762/24/>

14. Каталог опалювальних приладів [Електронний ресурс]: радіатори алюмінієві

«KERMI». - Режим доступу до ресурсу: <http://e-klimat.ua/product/esperado-intenso-r-500100/uk>

15. Каталог опалювальних приладів KERMI [Електронний ресурс]:

характеристики опалювальних приладів. – Режим доступу до ресурсу.:

<http://www.korado./uk>

16. Сайт компанії Kan [Електронний ресурс]: фасонні частини .- Режим доступу

до ресурсу: <http://ua.kan-therm.com/kan/upload/pp2.pdf>

17. Сайт компанії «Danfoss» [Електронний ресурс]:Каталог регулюючої

арматури. - Режим доступу до ресурсу: <http://www.danfoss.com/>

18. Каталог кліматичного обладнання [Електронний ресурс]: насоси

циркуляційні «Grundfos». - Режим доступу до ресурсу: http://www.evro-nasos.ru/ALPHA2_25-60_180

19. Каталог регулюючої арматури [Електронний ресурс]: фільтр сітчастий

«Watts».- Режим доступу до ресурсу: <http://www.watts-industries.ru/catalog/>

20. Каталог вентиляційного обладнання MAKO-PASSAT [Електронний ресурс]:

– Режим доступу до ресурсу.: <http://vtsgroup.com/FANCOIL.html>.

21. Сайт компанії СВ Альтера [Електронний ресурс]: ультразвуковий витратомір DWYER UFM.- Режим доступу до ресурсу: <http://www.svaltera.lviv.ua/index.php/home/novini/94-ultrazvukovi-vitratomir-dwyer-ufm/>
22. Сайт компанії Iveco[Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.gruz-inform.interdalnoboy.com/iveco/>
23. Ратушняк Г. С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання: навч. посібник / Г. С. Ратушняк, В. В. Джеджула, К. В. Анохіна. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 170 с.
24. Каталог будівельних машин і інструментів [Електронний ресурс]: характеристика пристрою для зварювання «FRONIUS TP 1500». Режим доступу до ресурсу: <http://www.vseinstrumenti.ru/>
25. Сайт компанії Rems [Електронний ресурс]: характеристика гідравлічного пресу REMS. - Режим доступу до ресурсу: <http://www.rems.ru>
26. Каталог будівельних машин і інструментів [Електронний ресурс]: характеристика ручного дреля «BoschPSB 750». - Режим доступу до ресурсу: <http://www.bosch.ua/>
27. Сайт компанії Rems [Електронний ресурс]: характеристика різьбонарізногоприладу «REMS Amigo». - Режим доступу до ресурсу: <http://www.rems.ru>
28. Каталог будівельних машин і інструментів [Електронний ресурс]: характеристика пристрою для зварювання СТЕ. Режим доступу до ресурсу.: http://www.ati.com.ua/view_bb_card113812.html
29. Сайт компанії Rems [Електронний ресурс]: характеристика різьбонарізного приладу REMS Amigo та гідропресу EMS Push. - Режим доступу до ресурсу.: <http://www.rems.ru>
30. Каталог будівельних машин і інструментів [Електронний ресурс]: - Режим доступу до ресурсу.: <http://powertools.co.nz>

31. Характеристика автомобілів Mercedes Benz [Електронний ресурс]: Режим доступу до ресурсу.: www.autonet.ru/catalog
32. Каталог будівельних машин і інструментів [Електронний ресурс]: характеристика ударної дрелі Dewalt D21810KS. - Режим доступу до ресурсу.: <http://powertools.co.nz>
33. Каталог будівельних інструментів [Електронний ресурс]: - Режим доступу до ресурсу.: <http://powertools.co.nz>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

УЗГОДЖЕНО

Керівник або Назва підприємства

заступник

або установи

(підпис)

(ініціали та прізвище)

2024 р.

(заповнюється для проектів (робіт), що
виконуються на замовлення сторонніх
організацій)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІСБ

к.т.н., проф. Г.С.Ратушняк

(підпис)

“2024 р.

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

за темою: **СИСТЕМА СТВОРЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ
АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ**

Науковий керівник

професор

І.В. Коц

Розробив ст. гр. БТ-206

О. Б. Чебан

Вінниця 2024

Технічне завдання

1. Призначення розробки та місце застосування.

Для забезпечення мікрокліматичних умов адміністративної будівлі в місті Одеса.

2. Основа для виконання робіт.

Основою для виконання робіт є проект двох поверхової адміністративно офісної будівлі (плани першого та другого поверху).

3. Мета та призначення розробки.

Метою розробки є створення системи опалення та вентиляції яка б забезпечувала комфортні умови мікроклімату приміщень.

4. Джерела розробки.

Джерелами розробки є робочі креслення планів поверхів.

5. Технічні вимоги.

Технічні вимоги до системи опалення та вентиляції наведені у нормативній літературі:

ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання»

6. Вимоги по стандартизації.

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

7. Вимоги з надійності.

Вимоги по надійності викладені ГОСТ 27.002. Обов'язковими є показники:

1) середня наробка обладнання на відмову, яка складає не менше 10 років;

2) середній повний строк служби не менше 20 років;

3) оцінку відповідності показників надійності – середню наробку обладнання на відмову провести на етапі приймальних випробувань експериментальним шляхом у відповідності ГОСТ 27410;

4) на вироби повинні бути встановлені строки експлуатації.

8. Ергономічні вимоги:

1) Розташування органів управління основного та допоміжного обладнання повинні забезпечувати роботу персоналу нагляду на протязі денної та нічної частини доби.

2) Номенклатура і величини антропометричних параметрів для пультів управління повинні відповідати вимогам ГОСТ 21114.

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

9. 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 опалення:

1) Стадія розробки встановлюють відповідно з ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціювання».

Обов'язковими етапами дослідно-конструкторської роботи є:

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

2) Ремонтна документація розробляється за окремим завданням замовника.

3) Порядок приймання розробки здійснюється у відповідності з вимогами Держстандарту. Оцінка виконаної розробки і прийняття рішення виконує приймальна комісія, яку формує розробник. В склад комісії входять: представник замовника, розробника і виробника. Голова комісії – представник замовника.

4) Місце і строки випробувань позначаються заздалегідь і попередньо узгоджують.

5) Перелік документів, що представлялись на випробування відзначають у програмі випробувань.

6) Перелік матеріалів і документів, що передається замовнику: комплект технічної і експлуатаційної документації, креслення та інструкції з експлуатації систем опалення та вентиляція.

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

12. Етапи проектування та строки виконання дипломного проекту (табл.1).

Таблиця 1 - Етапи проектування та строки виконання роботи.

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи
1	Аналітичний огляд та техніко-економічне обґрунтування систем мікроклімату.	11.03.-08.04.24р.
2	Теоретичне обґрунтування та розробка проектних рішень даних систем.	09.04.-19.04.24р.
3	Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень систем мікроклімату.	19.04.-02.05.24р.
4	Попередній захист	03.06.24р.
5	Рецензування	10.06.24р.
6	Захист БДР	

Додаток Б

Таблиця Б.1 - Розрахунок тепловтрат приміщень адміністративно будівлі

№ приміщення	t _{вн} °С	Найменування огорожень	Розмір огорожень	Орієнтація по країнах світу	Площа огороження, м ²	Коеф. теплопередачі, К	Різниця температур, Δt	Поправочний коеф., n	Головні тепловтрати, Вт	Тепловтрати на орієнтацію	Тепловтрати на вітер	Тепловтрати на к-сть зовнішніх стін	на висоту і вивітрювання хол. повітря	Загальний множник	Загальні втрати на огороження	Загальні втрати приміщення	Кількість секцій, n
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
102	+16°C	ЗС ВД ДД ПД	3×8,13 1,7×2,4 2,4×2,1 8,13×4,45	Пд Пд Пд	11,19 8,16 5,04 36,18	0,36 2,00 2,27 0,30	36	1 1 1 1	156,50 634,03 444,48 227,92	Пд Пд Пд	10		15 15 15	1,05 1,05 1,05 1	156,5 1987,4 444,5 227,9	2816	14
103	+16°C	ЗС ВД ПД	3×9,4 1,7×1,99 9,4×5,91	Пд Пд	18,05 10,15 55,55	0,36 2,00 0,30	36	1 1 1	252,46 788,58 433,32	Пд Пд	10	5 5		1,05 1,05 1	252,5 2866,7 433,3	3552	15
104	+20°C	ЗС ВД ПД	3×2,5 1,7×1,99 2,5×3	ПдЗх ПдЗх	4,12 3,38 7,50	0,36 2,00 0,30	40	1 1 1	66,84 305,15 67,50	ПдЗх ПдЗх	10			1,1 1,1 1	66,8 616,0 67,5	750	4
105	+20°C	ЗС ЗС ВД ПД	3,0×4,15 3,0×3,12 1,7×1,99	ПдЗх ПдЗх ПдЗх	9,067 9,36 3,383 12,95	0,36 0,36 2,00 0,3	40	1 1 1 1	153,90 158,88 332,89 116,53	ПдЗх ПдЗх ПдЗх	10	5 5		1,15 1,15 1,1 1	153,9 158,9 869,6 116,5	1299	9
106	+20°C	ЗС ВД ПД	5,8×3,0 1,69×1,7 5,8×6,04	ПдЗх ПдЗх	14,527 2,873 35,03	0,36 2,00 0,30	40	1 1 1	149,57 164,34 105,10	ПдЗх ПдЗх	10			1,1 1,1 1	149,6 1085,2 105,1	940	5
107	+16°C	ЗС ВД ПД	3,×3,035 1,13×1,7 3,04×4,12	ПдЗх ПдЗх	7,18 1,92 12,52	0,36 2,00 0,30	36	1 1 1	105,26 156,37 78,91	ПдЗх ПдЗх	10			1,1 1,1 1	105,3 624,9 78,9	1009	7
108	+16°C	ЗС ВД ПД	2,6×3,0 1,08×1,7 2,6×4,12	ПдЗх ПдЗх	5,96 1,84 10,71	0,36 2,00 0,30	36	1 1 1	87,38 149,45 67,49	ПдЗх ПдЗх	10	5 5		1,1 1,1 1	87,4 550,2 67,5	976	6

109	+ 20°C	ЗС ВД ПД	3×2,6 1,08×1,7 4,12×2,6	3х 3х	5,96 1,84 10,71	0,36 2,00 0,3	40	1 1 1	73,21 125,22 48,20	3х 3х	10		15 15 15	1,1 1,1 1	73,2 460,9 48,2	982	6
110	+20°C	ЗС ВД Ст ПД	3×2,6 1,08×1,7 2,6×4,12 2,6×4,12	3х 3х	5,96 1,84 10,71 10,71	0,36 2,00 0,30 0,30	40	1 1 0,9 1	61,41 105,02 28,92 32,14	3х 3х	10	5 5		1,1 1,1 1 1	61,4 386,6 28,9 32,1	959	6
113	+20°C	ЗС ЗС ВД ПД	2,25×3 3×4,12 1,7×1,08 2,25×4,12	3х 3х 3х	4,84 12,36 1,84 9,27	0,36 2,00 0,36 0,30	40	1 1 1 1	66,11 139,35 168,86 47,28	3х 3х 3х	10			1,15 1,15 1,15 1	66,1 448,6 168,9 47,3	1031	7
114	+16°C	ЗС ВД ПД	1,8×3,0 1,69×1,7 1,8×7	3х 3х	2,53 2,87 12,60	0,36 2,00 0,30	36	1 1 1	37,03 233,86 79,38	3х 3х	10	5 5		1,1 1,1 1	37,03 233,86 79,38	1022	7
123	+20°C	ЗС ВД ПД	18,3×3,0 1,99×1,7 18,3×8,74	3х 3х	76,38 37,21 157,58	0,36 2,00 0,30	40	1 1 1	1179,5 3192,8 1087,3	3х 3х	10			1,1 1,1 1	1179,6 16240,8 1087,3	18508	42
124	+16°C	ЗС ВД ПД	2,84×3,0 0,55×1,22 2,84×5,92	ПдСх ПдСх	7,18 1,34 16,81	0,36 2,00 0,30	36	1 1 0,9	109,95 114,20 105,92	ПдСх ПдСх	10	5 5		1,15 1,15 1	110,0 743,1 105,9	2023	12
125	+16°C	ЗС ВД ПД	6,04×3,0 1,99×1,7 6,04×9,28	ПдСх ПдСх	11,35 6,77 56,05	0,36 2,00 0,30	36	1 1 1	166,36 550,75 353,12	ПдСх ПдСх	10	5 5		1,1 1,1 1	166,4 2647,5 353,1	3167	17
126	16°C	ЗС ЗС ВД ПД	3,0×9,44 3,0×5,97 1,7×1,99 9,44×5,97	ПдСх ПдСх ПдСх	18,17 17,91 10,15	0,36 2,00 0,36 0,30	36	1 1 1 1	278,34 863,68 274,35 355,05	ПдСх ПдСх ПдСх	10		15 15 15	1,15 1,15 1,15 1	278,3 2971,8 274,3 355,0	3880	19

131	+16°C	ЗС ЗС ВД ДВ ДВ ПД	3×6,38 3×2,46 1,7×1,99 2,4×1,51 2,4×1,51 21,8×2,46	Зх Зх Зх Пн Пн	12,13 3,38 3,62 3,76 3,62 53,63	0,36 2,00 2,27 0,36 2,27 0,30	36	1 1 1 1 1 0,9	177,77 275,38 350,04 57,53 350,04 434,39	Зх Зх Зх Пн Пн	10	5 5		1,1 1,1 1,15 1,15 1,15 1	177,8 1412,1 350,0 57,5 350,0 434,4	2782	14
127	+20°C	ЗС ВД ПД	2,565×3 1,99×1,7 2,565×5,9	Сх Сх	4,31 3,38 15,31	0,36 2,00 0,30	40	1 1 1	69,62 303,46 105,66	Сх Сх	10			1,15 1,15 1	69,6 907,2 105,7	1011	6
128	+20°C	ЗС ВД ПД	6,12×3,0 1,99×1,7 6,12×5,97	Сх Сх	11,59 6,77 36,54	0,36 2,00 0,30	40	1 1 1	196,80 638,03 274,02	Сх Сх	10	5 5		1,15 1,15 1	196,8 2152,5 274,0	2623	14
129	+20°C	ЗС ВД ПД	5,74×3,0 1,99×1,7 5,74×5,97	Сх Сх	10,45 6,77 34,27	0,36 2,00 0,30	40	1 1 1	177,45 638,03 257,01	Сх Сх	10			1,15 1,15 1	177,4 2058,5 257,0	2593	14
130	+20°C	ЗС ВД ПД	5,9×3,0 1,7×1,69 5,9×5,97	ПнСх ПнСх	10,93 6,77 35,22	0,36 2,00 0,3	40	1 1 1	185,59 638,03 264,17	ПнСх ПнСх	10			1,15 1,15 1	185,6 2098,1 264,2	2548	14
132	+20°C	ЗС ВД ПД	3,0×1,9 1,7×1,1 6×1,9	ПнСх ПнСх	3,89 1,87 11,52	0,36 2,00 0,30	40	1 1 1	66,03 176,34 86,40	ПнСх ПнСх	10	5 5		1,15 1,15 1	66,0 653,9 86,4	706	4
133	+20°C	ЗС ВД ПД	3,0×1,9 1,99×1,7 6×1,9	ПнСх ПнСх	3,89 1,87 11,52	0,36 2,00 0,30	40	1 1 1	66,03 176,34 86,40	ПнСх ПнСх	10	5 5		1,15 1,15 1	66,0 653,9 86,4	706	4
136	16°C	ЗС ВД ПД	3,0×3,92 1,7×1,99 3,92×3,85	Пн Пн	8,38 3,38 15,09	0,36 2,00 0,30	36	1 1 1	128,32 287,89 95,08	Пн Пн	10		15 15 15	1,15 1,15 1	128,3 852,4 95,1	976	6

138	+16°C	ЗС ЗС ВД ДВ ПД	3×2,84 3×5,97 1,7×1,99 2,4×1,59 2,84×5,97	ПнСх ПнСх Пн Пн	5,14 14,09 3,38 3,82 16,95	0,36 2,00 0,36 2,27 0,30	36	1 1 1 1 1	82,11 300,41 225,28 384,61 106,82	ПнСх ПнСх Пн Пн	10	5 5		1,2 1,2 1,2 1,2 1	82,1 934,6 225,3 384,6 106,8	1733	10
141	+20°C	ЗС ЗС ВД ПД	1,97×3,0 2,9×3,0 0,97×1,99 1,97×2,9	Пн Пн Пн	3,98 8,70 1,93 5,71	0,36 2,00 0,36 0,30	40	1 1 1 1	70,49 189,94 154,09 35,99	Пн Пн Пн	10			1,2 1,2 1,2 1	70,5 426,8 154,1 36,0	726	4
142	+20°C	ЗС ВД ПД	1,97×3,0 1,7×1,69 1,97×2,9	Пн Пн	3,98 1,93 5,71	0,36 2,00 0,3	40	1 1 1	67,55 182,03 35,99	Пн Пн	10			1,15 1,15 1	67,6 418,8 36,0	726	4
144	+20°C	ЗС ВД ДВ ПД	3,0×7,175 1,7×1,09 1,7×1,69 7,175×5,97	Пн3х Пн3х Пн3х	12,67 2,87 2,90 36,72	0,36 2,00 2,00 0,30	40	1 1 1 1	209,86 264,32 290,05 264,35	Пн3х Пн3х Пн3х	10	5 5		1,15 1,15 1,15 1	209,9 1749,1 290,1 264,4	1613	10
145	+20°C	ЗС ВД ДВ ПД	3,0×7,175 1,99×1,7 1,69×1,7 7,175×5,97	Пн3х Пн3х Пн3х	12,07 3,71 5,75 42,83	0,36 2,00 2,00 0,30	40	1 1 1 1	204,93 349,48 541,85 321,26	Пн3х Пн3х Пн3х	10	5 5		1,15 1,15 1,15 1	204,9 2125,0 541,8 321,3	3193	19

101
Розгорнуто

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ БАКАЛАВРСЬКОЇ ДИПЛОМНОЇ
РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ
ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Система створення мікроклімату адміністративної будівлі.

Тип роботи: БДР
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра ІСБ, ФБЦЕІ
(кафедра, факультет)

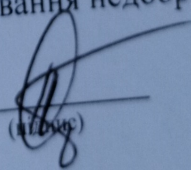
Показники звіту подібності Unischek

Оригінальність 43 % Схожість 28,7 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

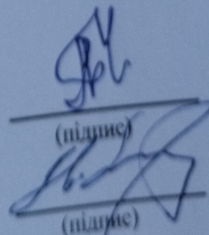
Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Слободян Н.М.
(прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unischek щодо роботи.

Автор роботи


(підпис)

Чебан О.Б.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи

Коц І.В.
(прізвище, ініціали)

Додаток В

Аеродинамічний розрахунок системи вентиляції

Таблиця В.2 - Аеродинамічний розрахунок системи П2

№ п/п	Витрата повітря, L, м³/год	Довжина ділянки, L, м	Поперечний переріз повітроп., мм	Площа перерізу, F, м²	Швидкість повітря, V, м/с	Еквівал. діаметр, d _{екв} , мм	Витрата тиску на тертя, P, Па	Коеф. шорсткості, β	Витрата тиску в кутках, κ ℓ β	Сума коеф. місцевих опорах, Σξ	Витрати тиску на місцевих опорах Z, Па	Сумарні витрати тиску на кути, ΣP ℓ β +Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	285	15	100×200	0,02	4	160	0,145	1	2,175	0,58	0,57	2,75
2	570	3,8	200×200	0,04	4	225	0,095	1	0,36	0,4	0,39	0,75
3	855	9,5	200×200	0,04	6	225	0,2	1	1,9	0,4	0,88	2,78
4	1140	6,45	250×250	0,0625	5,3	280	0,117	1	0,75	0,4	0,688	1,44
5	1710	1,5	300×300	0,09	4,8	355	0,075	1	0,11	0,63	0,88	0,99
6	2850	14,5	400×400	0,16	5,1	450	0,05	1	0,725	1,33	2,11	2,84
7	5700	9	1000×600	0,6	3,2	800	0,013	1	0,117	1,215	0,75	0,87

$$\Sigma R \ell + Z = 12.42 \text{ Па}$$

Таблиця В.1 - Аеродинамічний розрахунок системи В1

Додаток В

№ п/п	Витрата повітря, L, м³/год	Довжина ділянки, L, м	Поперечний переріз повітроп., мм	Площа перерізу, F, м²	Швидкість повітря, V, м/с	Еквівал. діаметр, d _{екв} , мм	Витрата тиску на тертя, P, Па	Коеф. шорсткості, β	Витрата тиску в кутках, κ ℓ β	Сума коеф. місцевих опор, Σξ	Витрати тиску на місцевих опорах Z, Па	Сумарні витрати тиску на кути, ΣP ℓ β +Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	50	1,0	100×150	0.015	1.2	125	0.023	1	0.023	4.27	0.376	0.399
2	100	1,5	100×150	0.015	2.3	125	0.073	1	0.11	0.5	0.162	0.235
3	150	0,5	100×200	0.2	2	160	0.042	1	0.038	0.4	0.098	0.138
4	200	3,5	100×200	0.2	2.8	160	0.067	1	0.235	2.5	1.2	3.7

$$\sum R \ell + Z = 4.47 \text{ Па}$$

Додаток Г

Гідравлічне моделювання системи опалення

Таблиця Г.1 – Гідравлічне моделювання системи опалення

Дані гідравлічного моделювання											
№	Q, Вт	G, кг/год	L, м	d, мм	V, м/с	R, Па/м	RL, Па	$\Sigma \xi$	P _д	Z, Па	RL+Z, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	167937	7219,6	12,4	50	0,925	240	2976,0	12	427,8	5133,8	8109,8
2	126385	5433,3	3,6	50	0,696	140	504,0	1,1	242,2	266,4	770,4
3	85351	3669,3	3,6	40	0,785	240	864,0	1,1	308,1	338,9	1202,9
4	44317	1905,2	3,6	32	0,532	140	504,0	5,5	141,5	778,3	1282,3
5	27767	1193,7	2,9	40x6,7	0,59	184	533,6	1,1	174,1	191,5	725,1
6	25921	1114,3	4,8	40x6,7	0,57	164	787,2	1,1	162,5	178,7	965,9
7	24075	1035,0	3,5	40x6,7	0,52	145	507,5	3,1	135,2	419,1	926,6
8	22229	955,6	1,8	40x6,7	0,48	119	214,2	1,5	115,2	172,8	387,0
9	20982	902,0	5,6	40x6,7	0,45	111	621,6	3,1	101,3	313,9	935,5
10	19107	821,4	2,3	40x6,7	0,4	93	213,9	1,1	80,0	88,0	301,9
11	17232	740,8	4,1	32x5,4	0,57	211	865,1	1,1	162,5	178,7	1043,8
12	15180	652,6	2,3	32x5,4	0,51	176	404,8	1,1	130,1	143,1	547,9
13	13128	564,4	4,1	32x5,4	0,44	139	569,9	1,1	96,8	106,5	676,4
14	11079	476,3	2,3	32x5,4	0,37	102	234,6	1,1	68,5	75,3	309,9
15	9030	388,2	4,7	25x4,2	0,46	224	1052,8	1,5	105,8	158,7	1211,5
16	2520	108,3	8,6	16x2,7	0,34	240	2064,0	1,1	57,8	63,6	2127,6
17	1260	54,2	8,2	16x2,7	0,18	82	672,4	15	16,2	243,0	915,4
18	1260	54,2	8,2	16x2,7	0,18	82	672,4	15	16,2	243,0	915,4
19	2520	108,3	8,6	16x2,7	0,34	240	2064,0	1,1	57,8	63,6	2127,6
20	9030	388,2	4,7	25x4,2	0,46	224	1052,8	1,5	105,8	158,7	1211,5
21	11079	476,3	2,3	32x5,4	0,37	102	234,6	1,1	68,5	75,3	309,9
22	13128	564,4	4,1	32x5,4	0,44	139	569,9	1,1	96,8	106,5	676,4
23	15180	652,6	2,3	32x5,4	0,51	176	404,8	1,1	130,1	143,1	547,9
24	17232	740,8	4,1	32x5,4	0,57	211	865,1	1,1	162,5	178,7	1043,8
25	19107	821,4	2,3	40x6,7	0,4	93	213,9	1,1	80,0	88,0	301,9
26	20982	902,0	5,6	40x6,7	0,45	111	621,6	3,1	101,3	313,9	935,5
27	22229	955,6	1,8	40x6,7	0,48	119	214,2	1,5	115,2	172,8	387,0
28	24075	1035,0	3,5	40x6,7	0,52	145	507,5	3,1	135,2	419,1	926,6
29	25921	1114,3	4,8	40x6,7	0,57	164	787,2	1,1	162,5	178,7	965,9

Продовження таблиці Г.1

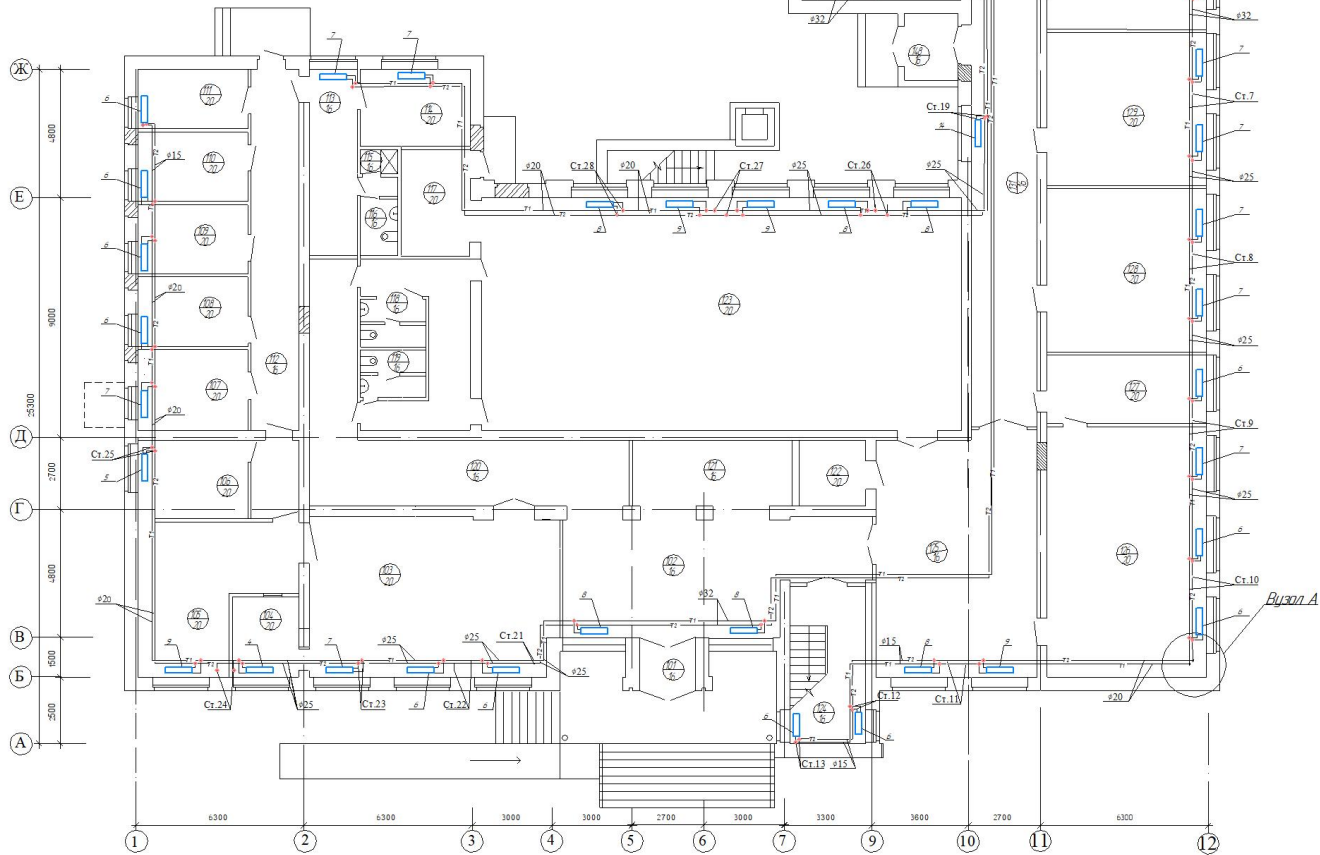
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	27767	1193,7	2,9	40x6,7	0,59	184	533,6	1,1	174,1	191,5	725,1
31	44317	1905,2	3,6	32	0,532	140	504,0	5,5	141,5	778,3	1282,3
32	85351	3669,3	3,6	40	0,785	240	864,0	1,1	308,1	338,9	1202,9
33	126385	5433,3	3,6	50	0,696	140	504,0	1,1	242,2	266,4	770,4
34	167937	7219,6	12,4	50	0,925	240	2976,0	12	427,8	5133,8	8109,8
											44879,5
Відгалудження											
35	16550	711,5	10,8	32x5,4	0,57	211	2278,8	3,1	162,5	503,6	2782,4
36	14201	610,5	2,3	32x5,4	0,48	160	368,0	1,1	115,2	126,7	494,7
37	11852	509,5	4,1	32x5,4	0,4	115	471,5	1,1	80,0	88,0	559,5
38	9994	429,6	2,3	32x5,4		89	204,7	1,1	57,8	63,6	268,3
39	8136	349,8	4,1	25x4,2	0,46	224	918,4	1,1	105,8	116,4	1034,8
40	6101	262,3	2,3	25x4,2	0,33	122	280,6	1,1	54,5	59,9	340,5
41	4066	174,8	4,1	20x3,4	0,36	198	811,8	1,1	64,8	71,3	883,1
42	2033	87,4	3,4	16x2,7	0,28	177	601,8	18	39,2	705,6	1307,4
43	2033	87,4	3,4	16x2,7	0,28	177	601,8	18	39,2	705,6	1307,4
44	4066	174,8	4,1	20x3,4	0,36	198	811,8	1,1	64,8	71,3	883,1
45	6101	262,3	2,3	25x4,2	0,33	122	280,6	1,1	54,5	59,9	340,5
46	8136	349,8	4,1	25x4,2	0,46	224	918,4	1,1	105,8	116,4	1034,8
47	9994	429,6	2,3	32x5,4	0,34	89	204,7	1,1	57,8	63,6	268,3
48	11852	509,5	4,1	32x5,4	0,4	115	471,5	1,1	80,0	88,0	559,5
49	14201	610,5	2,3	32x5,4	0,48	160	368,0	1,1	115,2	126,7	494,7
50	16550	711,5	10,8	32x5,4	0,57	211	2278,8	3,1	162,5	503,6	2782,4
											15341,3

Графічна частина

План на відм. 0.000

Технічна характеристика радіаторів

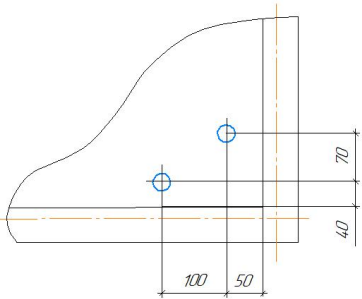
Умовні позначення	Вид радіатора, потужність секції, кількість секцій
4	Р6/7-1-500-4
5	Р6/7-1-500-5
6	Р6/7-1-500-6
7	Р6/7-1-500-7
9	Р6/7-1-500-9



Експлікація приміщень

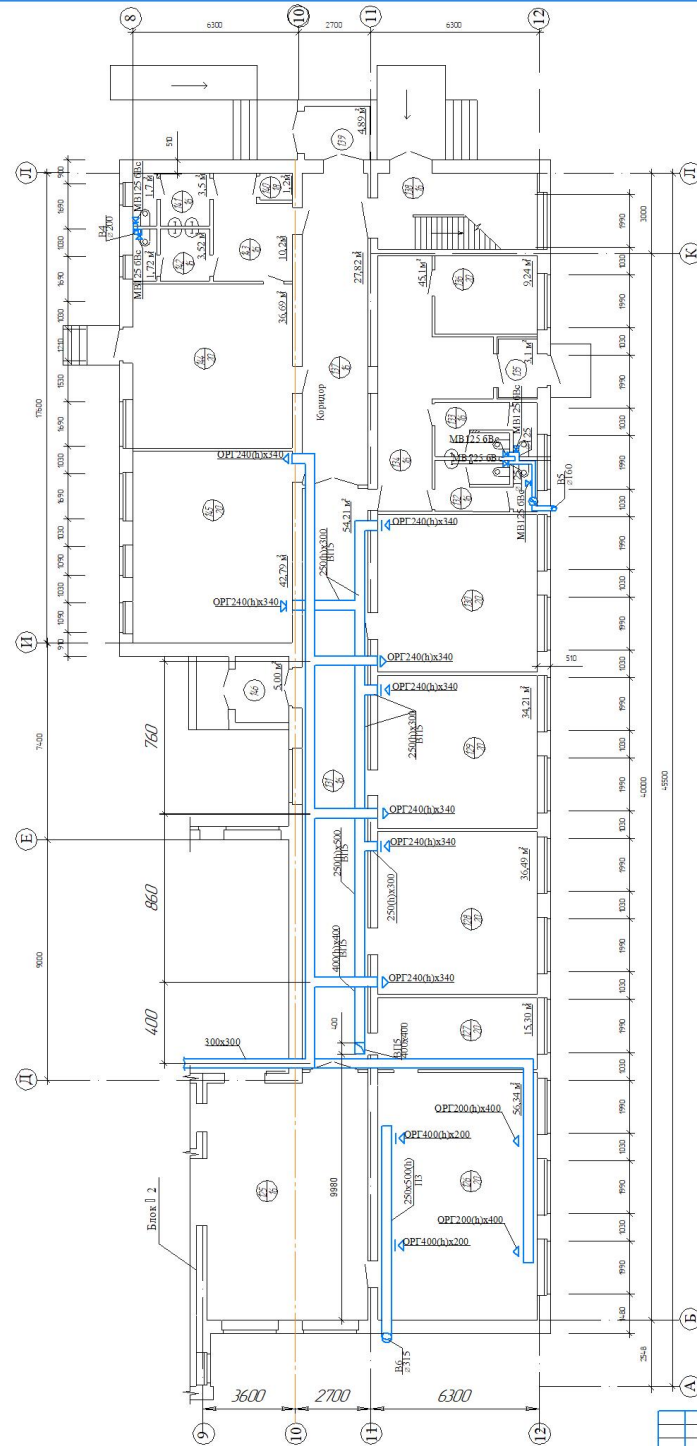
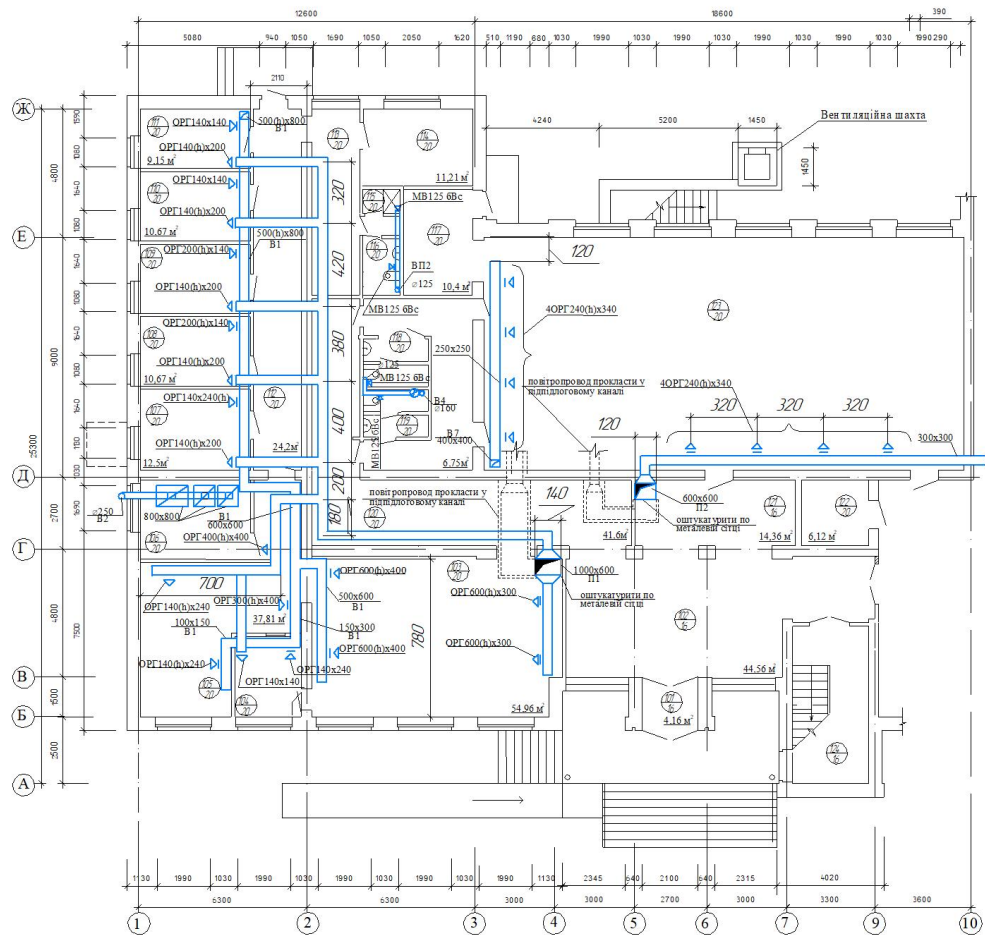
Номер приміщення	Найменування	Площа, м²
І поверх		
101	Тамбур	4,16
102	Вестибюль	44,56
103	Операційна зала	54,96
104	Приміщення касира	7,50
105	Касовий зал	37,81
106	Буфет	7,83
107	Кабінет завідувача касою	12,50
108	Обмінний пункт	10,67
109	Приміщення інкасаторів	10,67
110	Приміщення для перерахування грошей	10,67
111	Валютний відділ	9,15
112	Коридор	24,20
113	Коридор	8,21
114	Начальник ОПЕРУ	11,21
115	Душова	1,22
116	Санвузол для персоналу	2,50
117	Допоміжне приміщення	10,4
118	Санвузол	3,28
119	Санвузол	3,28
120	Коридор	41,60
121	Гардероб	14,36
122	Електрошитова	6,12
123	Офісне приміщення	157,58
124	Сходова клітка №1	16,80
125	Вестибюль	54,12
126	Зал засідань	56,34
127	Головний бухгалтер	15,30
128	Внутрішня бухгалтерія	36,49
129	Відділ кредитування	34,21
130	Відділ пластикових карт	32,22
131	Коридор	54,21
132	Санвузол	6,72
133	Санвузол	6,72
134	Коридор	45,10
135	Тамбур	3,10
136	Архів	9,24
137	Коридор	27,82
138	Сходова клітка №2	16,8
139	Тамбур	4,89
140	Приміщення прибирального інвентаря	1,20
141	Санвузол	5,16
142	Санвузол	5,16
143	Коридор	10,2
144	Службове приміщення	36,69
145	Валютний відділ	42,79
146	Тамбур	4,16

Вузел А

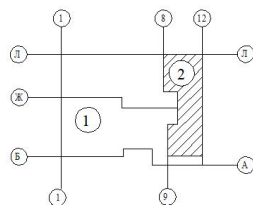
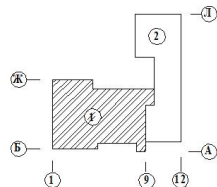


08-13БДР.01.00.001.08					
Система створення мікроклімату адміністративної будівлі					
Ім'я	Коруч	Лист	№Вх	Підп.	Дата
Виконав	Чабан О.В.				
Перевірив	Аку І.В.				
Т. контр.					
Розробник	Мить І.М.				
Н. контр.	Соловй Н.М.				
Затвердив	Ратушняк Г.С.				
Опалення				Старий	Лист
План на відм. 0.000 експлікація приміщень				1	
гр. БТ-20б					

План поверху на відмітці 0.000

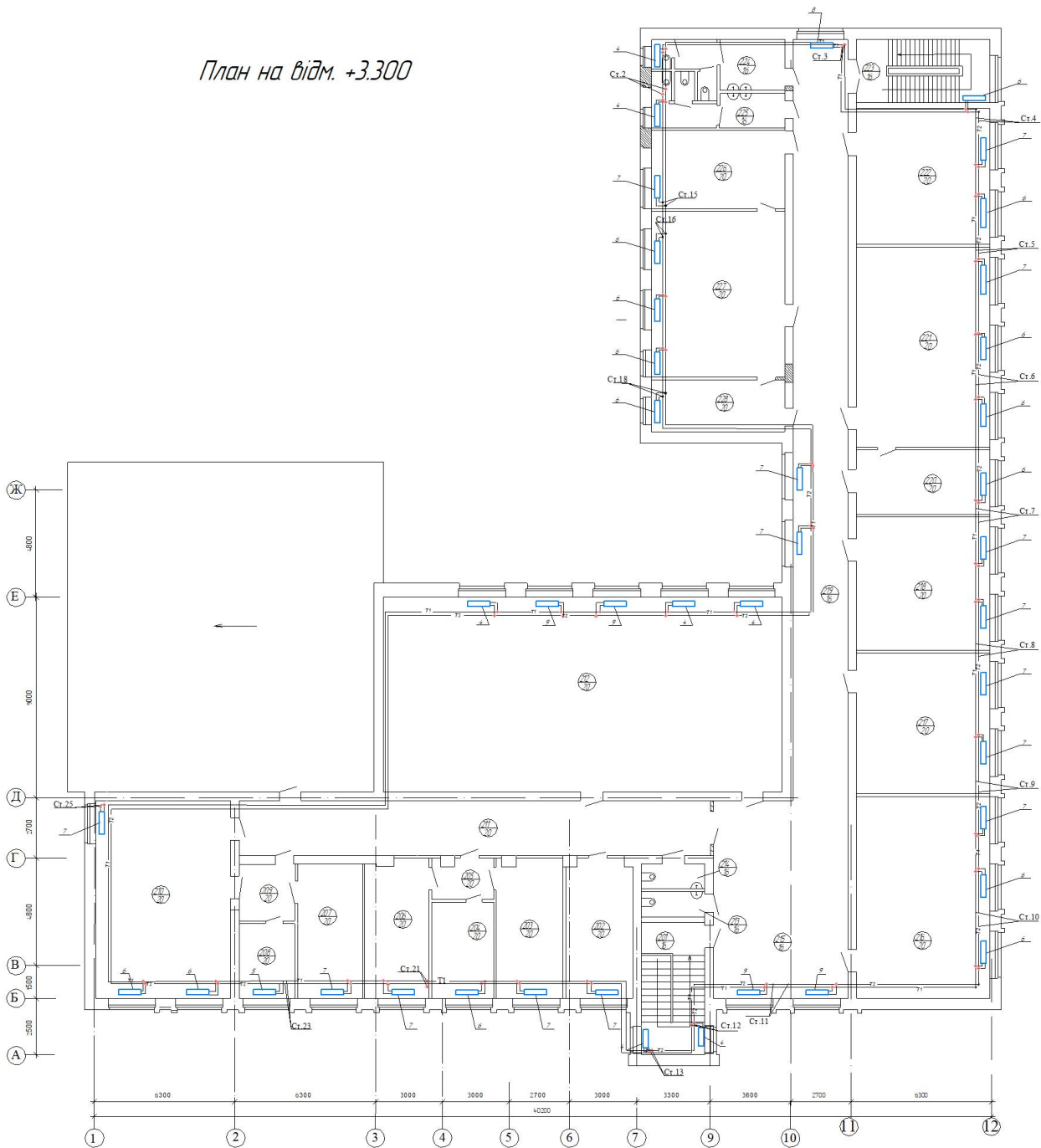


Експлікація приміщень		
Номер приміщення	Найменування	Площа, м²
I поверх		
101	Тамбур	4,16
102	Вестибюль	44,56
103	Операційна зала	54,96
104	Приміщення касира	7,50
105	Касовий зал	37,81
106	Буфет	7,83
107	Кабинет завідуючого касою	12,50
108	Обмінний пункт	10,67
109	Приміщення інкасаторів	10,67
110	Приміщення для перерахування грошей	10,67
111	Валютний відділ	9,15
112	Коридор	24,20
113	Коридор	8,21
114	Начальник ОПЕРУ	11,21
115	Душова	1,22
116	Санвузол для персоналу	2,50
117	Допоміжне приміщення	10,4
118	Санвузол	3,28
119	Санвузол	3,28
120	Коридор	41,60
121	Гардероб	14,36
122	Електронитова	6,12
123	Офісне приміщення	157,58
124	Складові клітка №1	16,80
125	Вестибюль	54,12
126	Зал засідань	56,34
127	Головний бухгалтер	15,30
128	Внутрішня бухгалтерія	36,49
129	Відділ кредитування	34,21
130	Відділ пластикових карт	32,22
131	Коридор	54,21
132	Санвузол	6,72
133	Санвузол	6,72
134	Коридор	45,10
135	Тамбур	3,10
136	Архів	9,24
137	Коридор	27,82
138	Складові клітка №2	16,8
139	Тамбур	4,89
140	Приміщення прибирального інвентаря	1,20
141	Санвузол	5,16
142	Санвузол	5,16
143	Коридор	10,2
144	Службове приміщення	36,69
145	Валютний відділ	42,79
146	Тамбур	4,16



08-13.БД.Р.01100.003.08					
Система створення інформаційно-адміністративної будівлі					
Вентиляція					
План на відм. 0.000, експлікація приміщень					
гр. БТ-208					

План на відм. +3.300



Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м²
2 поверх		
201	Складові клітка №1	16,80
202	Кабінет юриста	19,0
203	Кабінет управляючого	18,60
204	Кабінет зам. управляючого	12,0
205	Коридор	4,87
206	Кабінет відпочинку	17,51
207	Кабінет керівника	17,67
208	Секретар	8,40
209	Коридор	6,40
210	Відділ кадрів	53,64
211	Коридор	51,10
212	Офісне приміщення	157,58
213	Санвузол	3,10
214	Санвузол	3,10
215	Вестибюль	53,52
216	Зал засідань	54,10
217	Робоча кімната	35,30
218	Робоча кімната	37,90
219	Коридор	89,92
220	Кабінет зберігання документів	17,22
221	Кабінет можливості техніки	53,45
222	Робоча кімната	36,40
223	Складові клітка №2	16,80
224	Санвузол	10,82
225	Санвузол	9,40
226	Робоча кімната	20,92
227	Програмисти	44,39
228	Приміщення архіву	13,90

Технічна характеристика радіаторів

Умовні позначення	Вид радіатора, потужність секції, кількість секцій
4	РБТ-1-500-4
5	РБТ-1-500-5
6	РБТ-1-500-6
7	РБТ-1-500-7
9	РБТ-1-500-9

08-13.БДР.01100.002 ОВ

Система опалення мікроклімату адміністративної будівлі

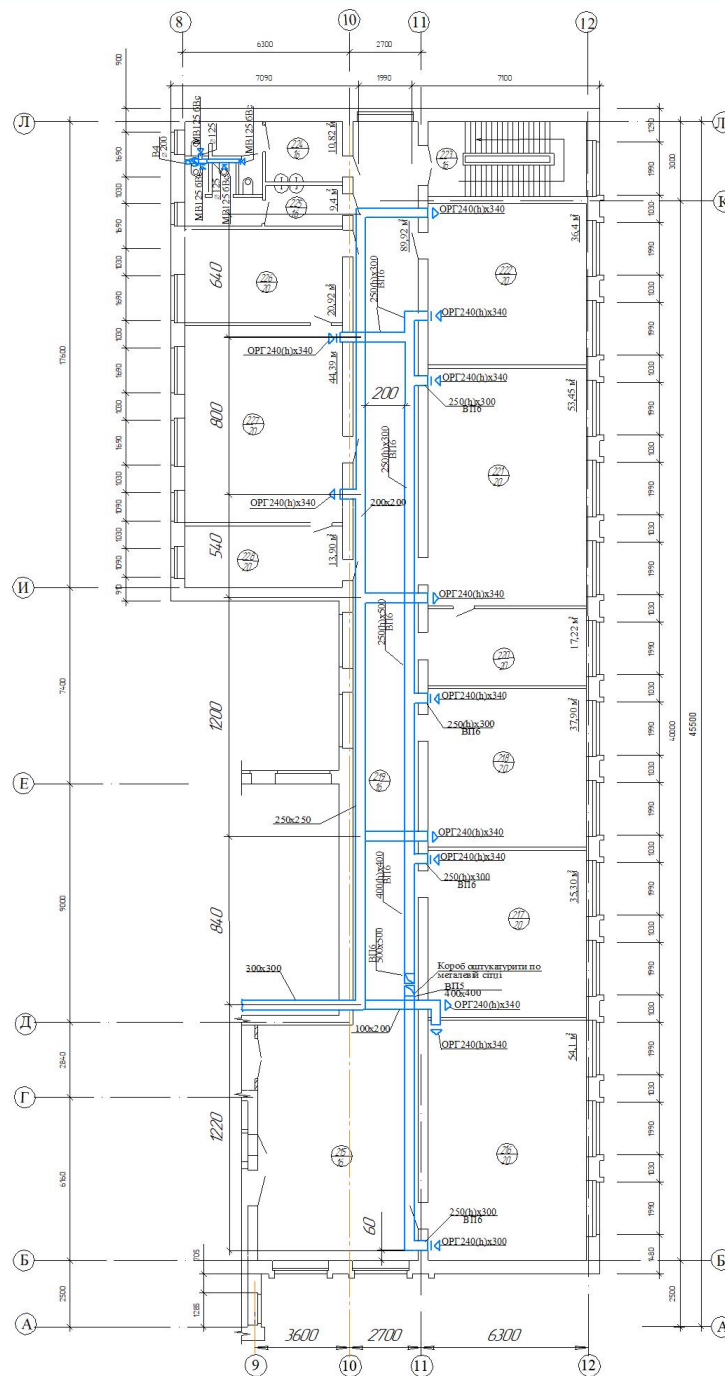
Опалення

План на відм. +3.300 експлікація приміщень

Стандарт Лист Листов

2

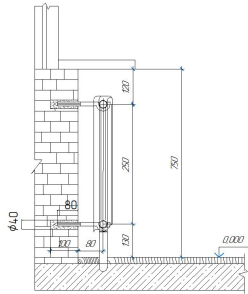
гр. БТ-208



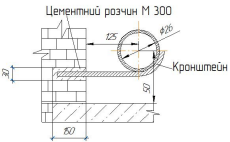
Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²
	<u>2 поверх</u>	
201	Сходова клітка №1	16,80
202	Кабінет юриста	19,0
203	Кабінет управляючого	18,60
204	Кабінет зам. управляючого	12,0
205	Коридор	4,87
206	Кабінет відпочинку	17,51
207	Кабінет керівника	17,67
208	Секретар	8,40
209	Коридор	6,40
210	Відділ кадрів	53,64
211	Коридор	51,10
212	Офіс приміщення	157,58
213	Санвузол	3,10
214	Санвузол	3,10
215	Вестибюль	53,52
216	Зал засідань	54,10
217	Робоча кімната	35,30
218	Робоча кімната	37,90
219	Коридор	89,92
220	Кабінет зберігання документів	17,22
221	Кабінет мультимедійної техніки	53,45
222	Робоча кімната	36,40
223	Сходова клітка №2	16,80
224	Санвузол	10,82
225	Санвузол	9,40
226	Робоча кімната	20,92
227	Програми	44,39
228	Приміщення архіву	13,90

				08-13.БДР.01100.004 0В		
				Система створення некроплату адміністративної будівлі		
Міст	Колір	Лист	Ніжні	Піділ	Ванта	
Висновок	Червон 0.6					
Висновок	Колір 1В.					
7. комп						
Рекоменд	Металл ІМ					
Ім комп	Світлобл НМ					
Висновок	Висновок Г.А					
				План на вісь 3300, експликація зрощу		
				Стандарт Лист Листов		
				4		
				зр. БТ-208		

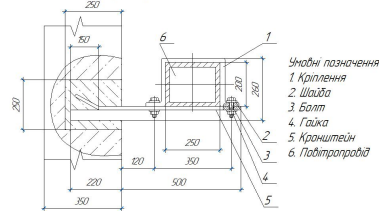
Кріплення радіатора до стіни



Кріплення трубопроводів до стіни

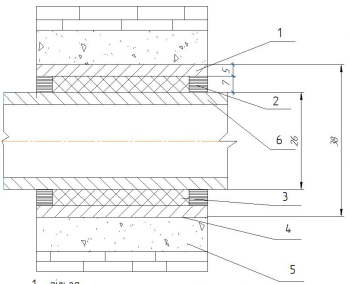


Монтаж підтримовувачів до стіни



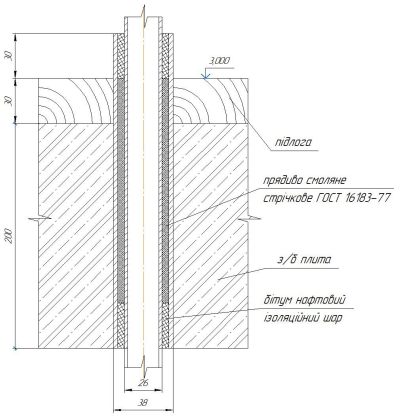
- Умовні позначення
- 1. Кріплення
 - 2. Шайба
 - 3. Болт
 - 4. Гайка
 - 5. Кронштейн
 - 6. Підтримувач

Прокладання трубопроводу крізь стіну



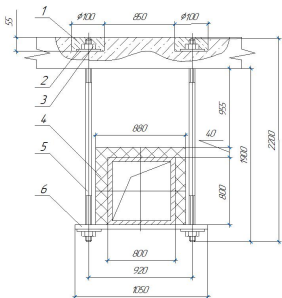
- 1 - цегла;
- 2 - заробка бітумом;
- 3 - пакля;
- 4 - асбестовий шнур;
- 5 - розчин;
- 6 - труба

Прохід стояка через перекриття



- підлога
- прядило стале
- стріжаче ГОСТ 16183-77
- з/б плита
- бітум нафтовий
- ізоляційний шар

Монтаж підтримовувачів до стелі



- Умовні позначення
- 1. Розчин бетону
 - 2. Шайба
 - 3. Гайка
 - 4. Підтримувач
 - 5. Болт
 - 6. Пластина

08-13БДР.01100.000.08			
Система створення мікроклімату адміністративних будівель			
Монтаж системи опалення по вертикалі			
схема монтажу			
ВНТУ, БТ-20Б			

Аксонетричні схеми системи опалення

Схема системи опалення 01

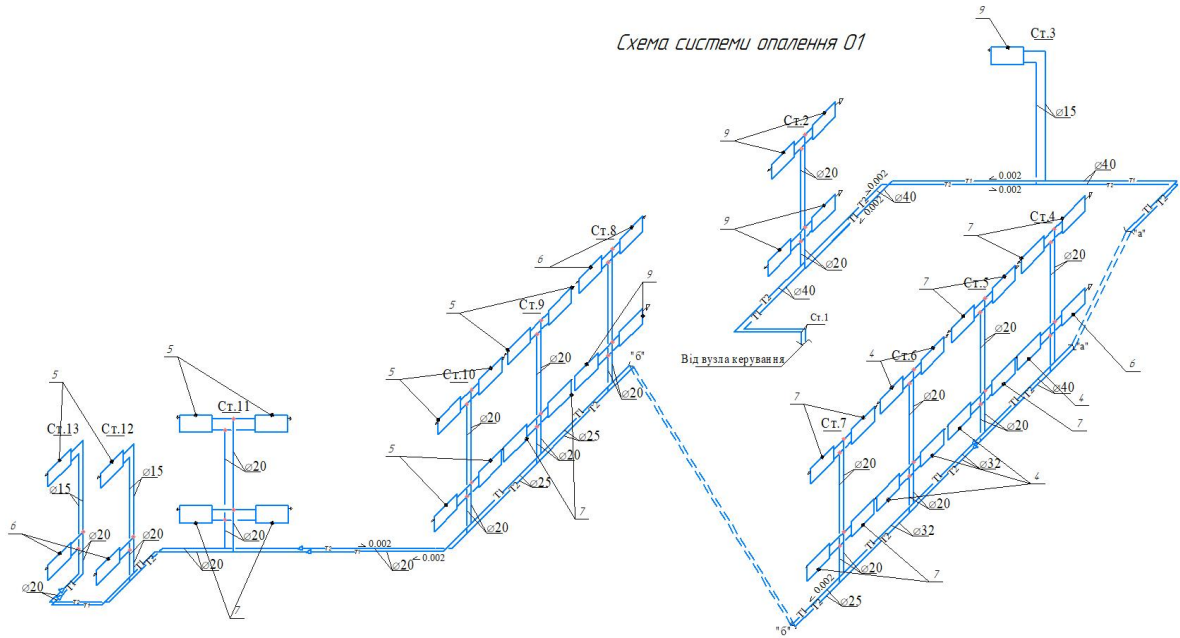


Схема системи опалення 02

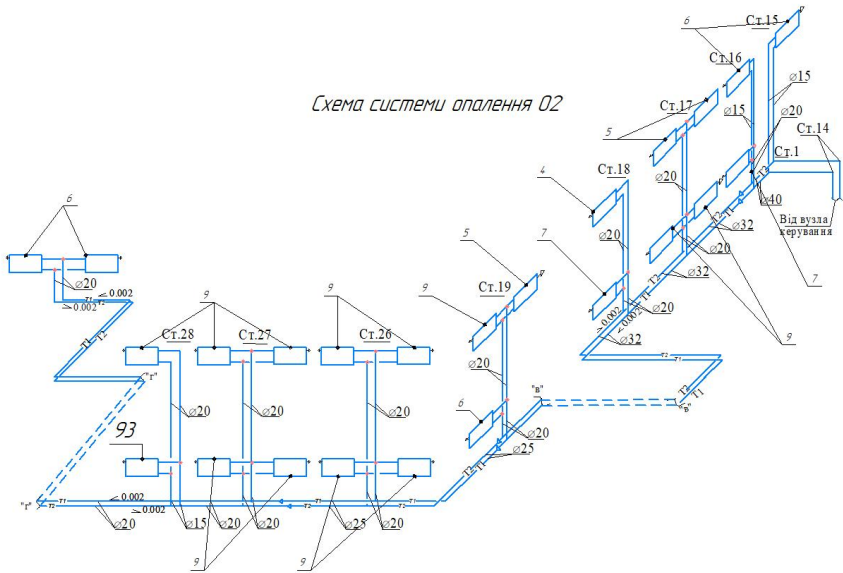
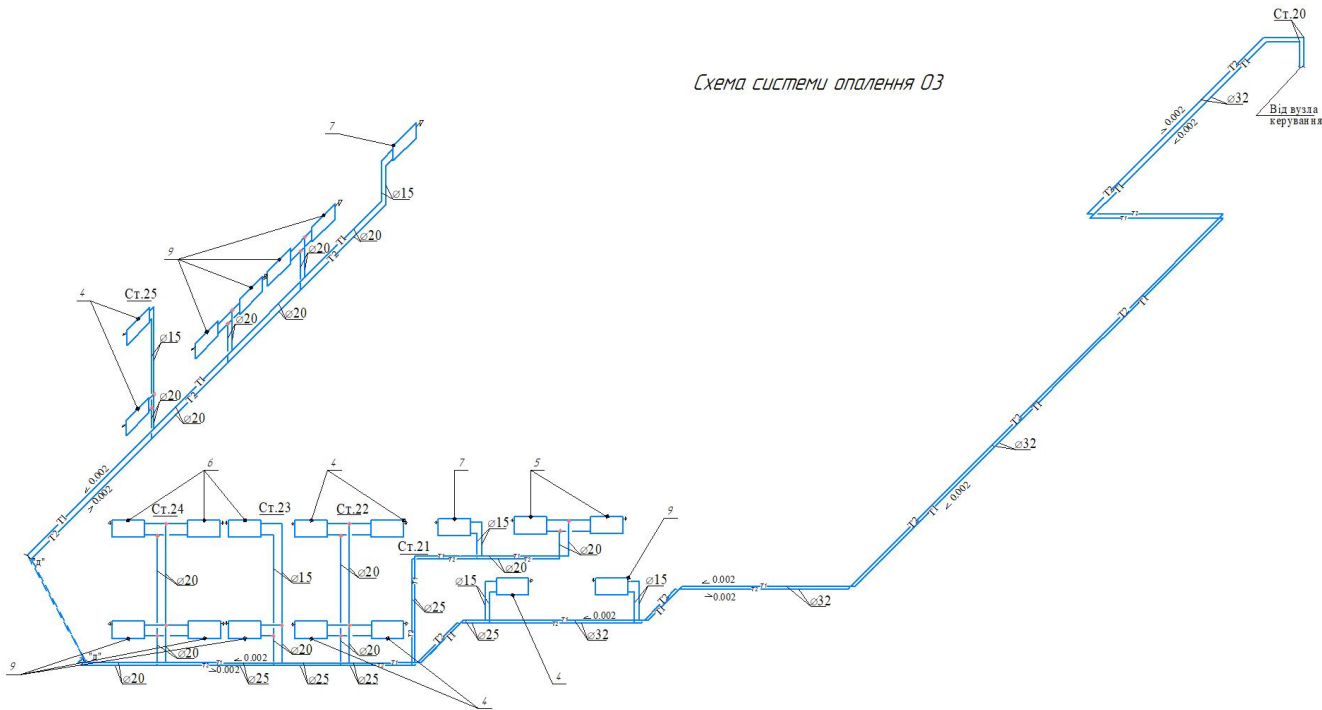


Схема системи опалення 03

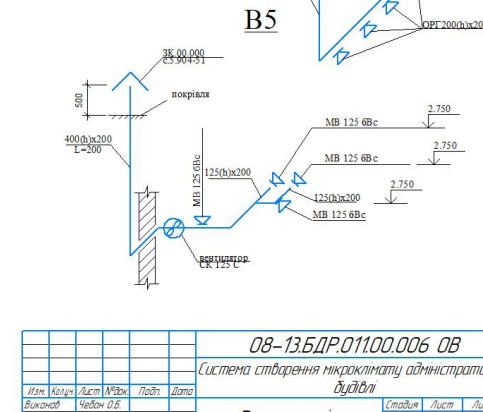
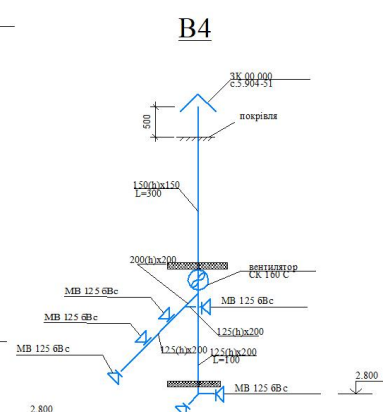
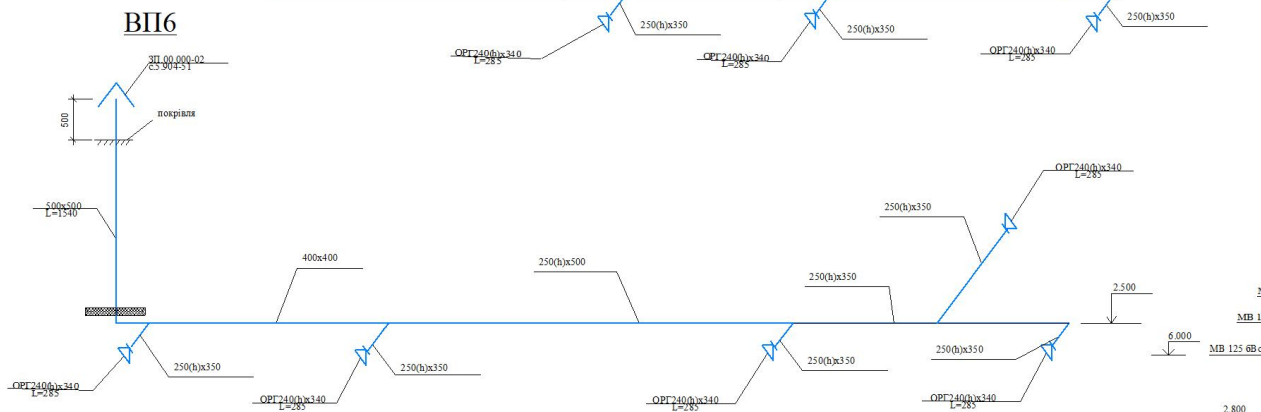
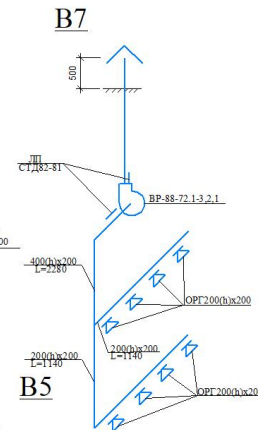
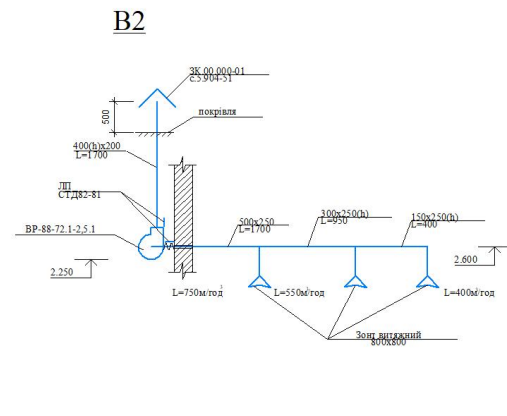
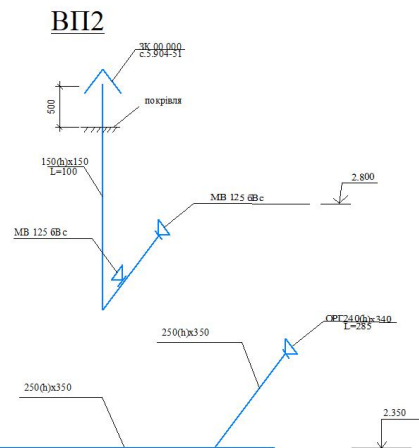
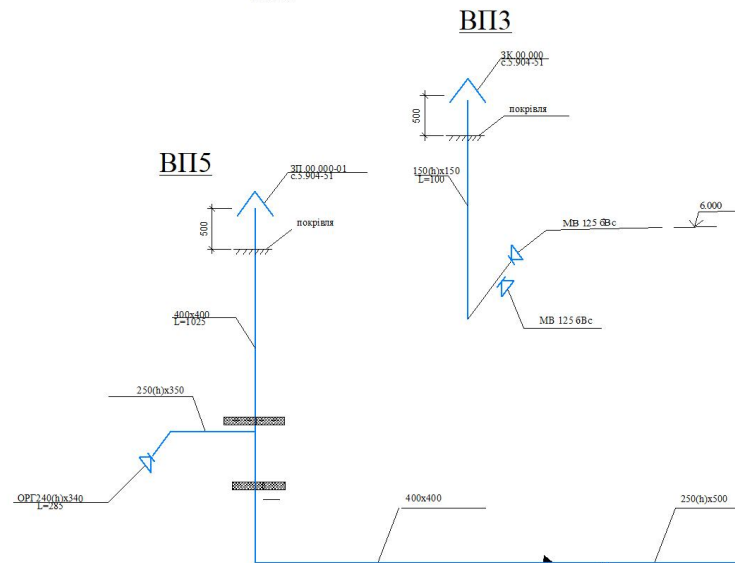
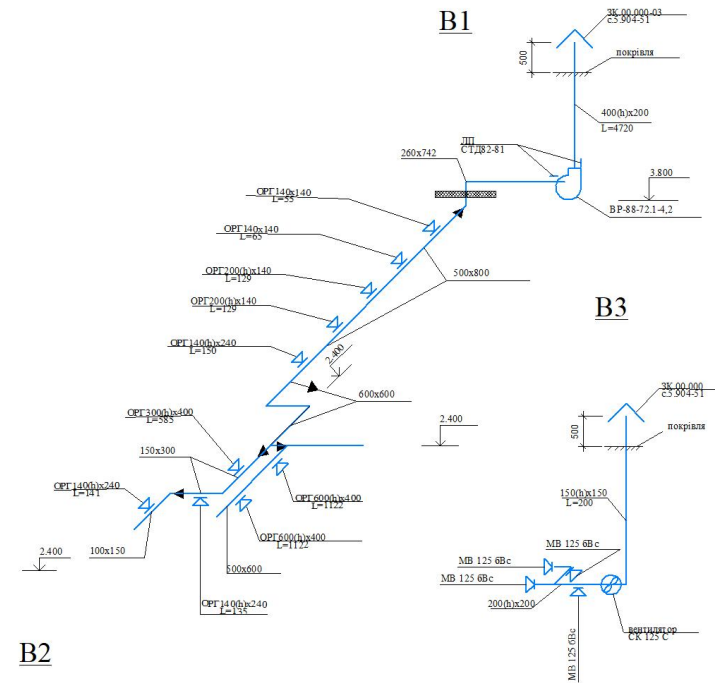
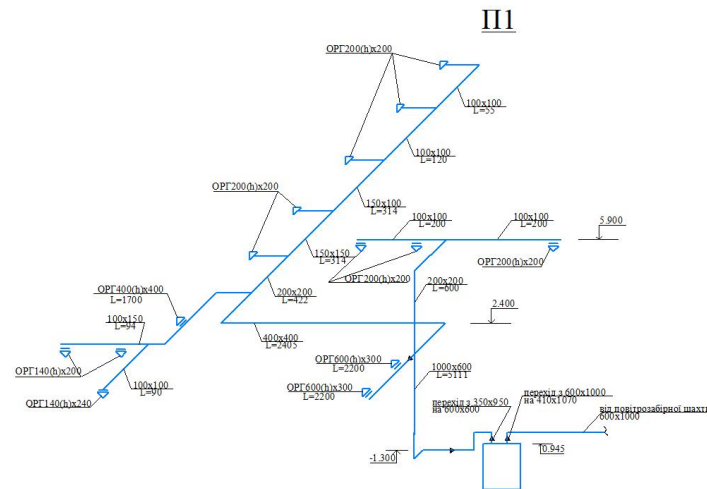
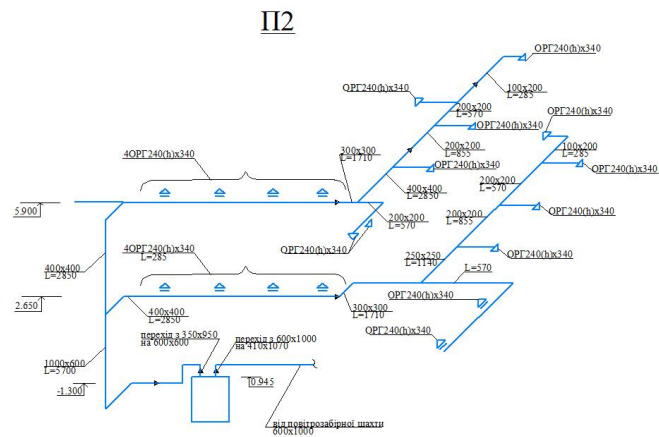


Технічна характеристика радіаторів

Умовні позначення	Вид радіатора, потужність секції, кількість секцій.
4	РБП-1-500-4
5	РБП-1-500-5
6	РБП-1-500-6
7	РБП-1-500-7
9	РБП-1-500-9

08-13.БДР.01100.005 ОВ					
Система створення мікроклімату адміністративної будівлі					
Ізм.	Кор.	Діст.	Н/вх.	Підп.	Дата
Виконав	Чабан О.В.				
Перевірив	Аку І.В.				
Т. контр.					
Розробник	Мить І.М.				
Н. контр.	Соловй Н.М.				
Затвердив	Ратушняк Т.С.				
Опалення				Студія	Лист
Аксонетричні схеми опалення				5	Листів
				гр. БТ-20б	

Аксонетричні схеми системи вентиляції

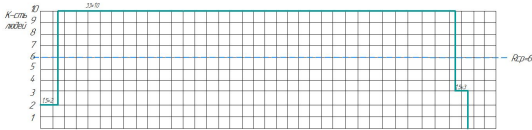


08-13.БДР.01100.006.08									
Система створення мікроклімату адміністративної будівлі									
Вентиляція									
Аксонетричні схеми системи вентиляції									
Ім'я	Колір	Лист	Місц	Повн	Дата				
Виконав	Чайков О.Б.								
Перевірив	Аку І.В.								
Т. конст.									
Розробник	Міть І.М.								
Н. конст.	Соловйов Н.М.								
Затвердив	Ратушняк Г.С.								

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование работ	Объем деталей	Объем работ	Нормы часы	Средн. фронт	К-ть деталей	Грузов. авт.	Грузо- емкость	Нормо- ативны директ.	2024 год. Чудово, Август																															
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	Вспомог. детали до 100 мм металла	т	74	31	Металло	1	15	28	15,2																																
2	Резка фаски под углом 45 град	шт	64	21	Металло	5, 4, 3 разряды	2	4	2205	1, 5, 1	4, 4																														
3	Прокладки отбор	100 шт	0,04	96,65	Металло	7, 2 разряды	2	25	811	1, 2, 10-2000	25, 4																														
4	Прокладки подпорки до 2 алюминия сталь	100 м	5,04	2397	Металло – 4р алюминия – 6р	5	15	5101	1, 2, 10-10	5, 0																															
5	Металл детали до 100 мм	шт	74	182	Металло – 4р металло – 3р	2	4	81,8	1, 2, 10-10	4, 4																															
6	Металл детали до 100 мм	шт	85	856	Металло – 5р металло – 3р	2	4	6,42	1, 2, 10-10	4, 4																															
7	Металл детали до 100 мм	шт	2	6817	Металло – 4р металло – 2р	2	4	1704	1, 2, 10-10	4, 4																															
8	Прокладки подпорки до 2 системы отсоса	100 м	6,24	4871	Металло – 4р металло – 3р	4	15	38	1, 2, 10-10	5, 0																															
9	Вспомог. детали до 100 мм кранов, грузовых, кранов, элеватор	100 шт	13	11	Металло	3, 4 разряды	1	1	17	1, 2, 10-10	5, 0																														
10	Вспомог. детали до 100 мм кранов, грузовых, кранов, элеватор	100 шт	0,198	96,92	Металло	3, 4 разряды	1	6	118	1, 2, 10-10	5, 0																														
11	– рабочие детали до 100 мм	100 м	6,24	54	Металло	5, 3 разряды	1	2	4,2	1, 2, 10-10	5, 0																														
12	– рабочие детали до 100 мм	100 м	6,24	2,9	Металло	5, 3 разряды	1	1	2,2	1, 2, 10-10	5, 0																														
13	– рабочие детали до 100 мм	100 м	6,24	2,4	Металло	6, 5 разряды	1	1	18	1, 2, 10-10	5, 0																														
14	Фрезерные детали до 100 мм	100 м	12,48	8,7	Металло	1, 2 разряды	3	4,5	28,05	1, 2, 10-10	5, 0																														
15	Получение материалов на свалу	т	0,045	31	Металло	1	15	0,02	1, 5, 1																																

ГРАФИК РУЧУ РОБІТНИКІВ



ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Показник	Формула	Результат
$R_{ср} = Q_{ср} / T_{ср}$	$R_{ср} = 240 / 36$	6
$\alpha_1 = R_{ср} / R_{пл}$	$\alpha_1 = 4 / 8$	0,5
$\alpha_2 = Q_{ср} / Q_{пл}$	$\alpha_2 = 85 / 312$	0,3
$\alpha_3 = T_{ср} / T_{пл}$	$\alpha_3 = 36 / 72,5$	0,5

ГРАФИК РУЧУ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ

