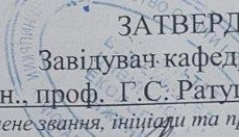



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ІСБ
к.т.н., проф. Г.С. Ратушняк
(науковий ступінь, вчене звання, ініціали та прізвище)

12 «12» 2023 р.
(підпис)

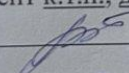
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему:
Комбінована система опалення кінотеатру на 500 місць

Виконав студент 2 курсу, групи ТГ-22м
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

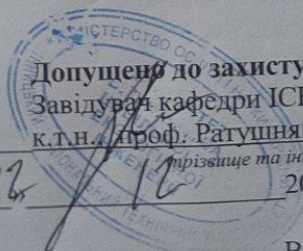

Клімов В.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н. доцент кафедри ІСБ

Панкевич О.Д.
(прізвище та ініціали)

«12» грудня 2023 р.

Опонент к.т.н., доцент кафедри БМГА

Бондар А.В.
(прізвище та ініціали)

«12» грудня 2023р.


Допущено до захисту
Завідувач кафедри ІСБ
к.т.н., проф. Ратушняк Г.С.
(прізвище та ініціали)
«12» грудня 2023 р.

Вінниця ВНТУ – 2023 рік

Вінницький національний технічний університет
Факультет Будівництва, теплоенергетики та газопостачання
Кафедра Інженерних систем у будівництві
Рівень вищої освіти II (магістерський)
Галузь знань 19 – Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма «Теплогазопостачання і вентиляція»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри ІСБ
к.т.н., проф. Фатушняк Г.С.

(підпис)
«18» 12 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТА

Клімову Владиславу Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської кваліфікаційної роботи Комбінована система опалення кінотеатру на 500 місць

Керівник роботи Панкевич О.Д., к.т.н., доцент каф. ІСБ
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом закладу вищої освіти № 47 від «18» 12 2023 р.

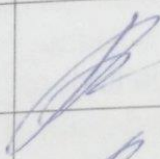
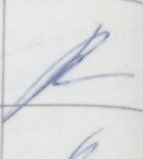
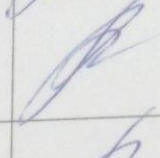
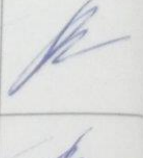
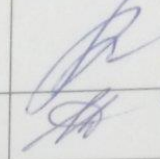

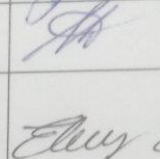
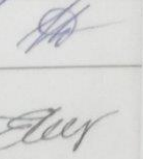
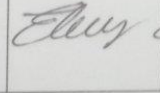
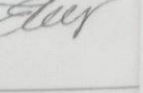
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 15 грудня 2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) архітектурно-будівельні креслення - плани поверхів будівлі кінотеатру, розрізи, містобудівні обмеження, кліматичні характеристики району будівництва; нормативний термічний опір для зовнішніх огорожувальних конструкцій I кліматичної зони $4 \text{ Вт} \cdot \text{м}^2/\text{К}$, вікна $0,9 \text{ Вт} \cdot \text{м}^2/\text{К}$, технічна документація

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналіз стану систем забезпечення температурного режиму в приміщеннях кінотеатру, техніко-економічне обґрунтування та моделювання режимів комбінованої системи опалення в приміщеннях кінотеатру, організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень, охорона праці, економічне обґрунтування проектних рішень систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях кінотеатру

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) схеми систем водяного та повітряного опалення на планах поверхів, аксонометричні схеми систем водяного та повітряного опалення, 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
Аналіз стану систем забезпечення температурного режиму в приміщеннях кінотеатру	Панкевич О.Д., доцент		
Техніко-економічне обґрунтування та моделювання режимів комбінованої системи опалення в приміщеннях кінотеатру	Панкевич О.Д., доцент		
Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проєктних рішень	Панкевич О.Д., доцент		
Охорона праці	Кобилянська І.М., професор		
Економічне обґрунтування проєктних рішень систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях кінотеатру	Лялюк О.Г., доцент		

7. Дата видачі завдання 01 вересня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів (роботи)	Примітка
1	Аналіз стану систем забезпечення температурного режиму в приміщеннях кінотеатру	06.10.2023	вик.
2	Техніко-економічне обґрунтування та моделювання режимів комбінованої системи опалення в приміщеннях кінотеатру	03.11.2023	вик.
3	Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проєктних рішень	17.10.2023	вик.
4	Охорона праці	24.10.2023	вик.
5	Економічне обґрунтування проєктних рішень систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях кінотеатру	01.11.2023	вик.
6	Попередній захист	05.12.2023	вик.
7	Відгук опонента	11.12.2023	вик.
8	Захист МКР	15.12.2023	вик.

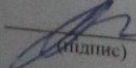
Магістрант


(підпис)

Клімов В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Панкевич О.Д.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 697.94

Клімов В.О. Комбінована система опалення кінотеатру на 500 місць. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійна програма - теплогазопостачання і вентиляція. Вінниця: ВНТУ, 2023, 93 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 36 назв; рис. 12; табл.17.

Магістерська кваліфікаційна робота на тему «Комбінована система опалення кінотеатру на 500 місць» містить аналітичний розділ, техніко-економічне обґрунтування із моделюванням режимів повітряного та водяного опалення в приміщеннях кінотеатру, організаційний розділ, розділ охорони праці та економічний розділ. На основі економічного і технічного порівняння варіантів теплопостачання приміщень кінотеатру встановлено раціональне джерело теплоти.

Встановлено доцільність влаштування системи комбінованого опалення в приміщеннях кінотеатру. Проведено попередні та основні розрахунки системи водяного та повітряного опалення, здійснено моделювання теплоізоляційної оболонки будівлі з метою визначення її оптимальних параметрів, виконано вибір і розрахунок обладнання для систем водяного та повітряного опалення кінотеатру.

Графічна частина складається з 9 креслень та презентації.

Ключові слова: комбіноване опалення; повітряне опалення; водяне опалення; енергоефективність.

ABSTRACT

УДК 697.94

Klimov V.O. Combined heating system for a cinema with 500 seats. Master's qualification work in the specialty 192 - Civil and Civil Engineering, educational and professional program - heat and gas supply and ventilation. Vinnytsia: VNTU, 2023, 93 p.

In Ukrainian. Bibliogr.: 36 titles; fig. 12; Table 17.

The master's thesis on the topic "Combined heating system for a 500-seat cinema" contains an analytical section, a feasibility study with modeling of air and water heating modes in the cinema premises, an organizational section, a labor protection section, and an economic section. Based on the economic and technical comparison of heat supply options for the cinema premises, a rational heat source was identified.

The feasibility of installing a combined heating system in the cinema premises is determined. Preliminary and basic calculations of the water and air heating system were carried out, the building envelope was modeled to determine its optimal parameters, and equipment for the water and air heating systems of the cinema was selected and calculated.

The graphic part consists of 9 drawings and a presentation.

Keywords: combined heating; air heating; water heating; energy efficiency.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 АНАЛІЗ СТАНУ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ В ПРИМІЩЕННЯХ КІНОТЕАТРУ.....	7
1.1 Аналітичний огляд систем опалення громадських будівель, зокрема кінотеатрів.....	14
1.2 Особливості влаштування водяного опалення в приміщеннях кінотеатру.....	14
1.3 Особливості влаштування повітряного опалення в приміщеннях кінотеатру.....	15
1.4 Техніко-економічні показники.....	22
1.5 Висновок до першого розділу.....	24
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ КОМБІНОВАНОЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ В ПРИМІЩЕННЯХ КІНОТЕАТРУ.....	25
2.1 Обґрунтування основних будівельних рішень по влаштуванню систем опалення в кінотеатрі.....	25
2.2 Моделювання аеродинамічного режиму системи водяного опалення приміщення кінотеатру.....	26
2.2.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.....	27
2.2.2 Підбір вікон.....	28
2.2.3 Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття.....	28
2.2.4 Теплотехнічний розрахунок перекриття над підвалом.....	30
2.2.5 Вибір опалювальних приладів	31
2.3 Моделювання гідравлічного режиму системи опалення.....	32
2.4 Моделювання аеродинамічних характеристик повітряного опалення кінотеатру	35
2.5 Висновок до другого розділу.....	49
3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ.....	50
3.1 Аналіз конструктивних особливостей об'єкту	50
3.2 Отримання об'єкту під монтажні роботи	52
3.3 Визначення складу робіт системи повітряного опалення.....	53

	4
3.4	Визначення об'ємів та послідовності виконання робіт.....53
3.5	Підбір машин, механізмів, пристосувань.....55
3.6	Витрати на паливні та енергетичні ресурси.....60
3.7	Визначення трудомісткості робіт.....61
3.8	Техніко-економічні показники.....64
3.9	Випробування та пуск системи.....65
3.10	Техніка безпеки при виконанні монтажних робіт.....66
3.11	Висновок до третього розділу.....68
4	ОХОРОНА ПРАЦІ.....69
4.1	Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту70
4.1.1	Технічні рішення з безпечної організації робочих місць.....71
4.1.2	Електробезпека.....73
4.2	Мікроклімат.....73
4.2.1	Склад повітря робочої зони.....74
4.2.2	Виробниче освітлення.....74
4.2.3	Виробничий шум.....75
4.2.4	Виробничі вібрації.....77
4.2.5	Психофізіологічні фактори.....78
4.3	Безпека в надзвичайних ситуаціях.....79
4.3	Висновок до четвертого розділу.....78
5	ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННЯХ КІНОТЕАТРУ83
5.1	Техніко-економічне обґрунтування вибору варіанту проектного рішення83
5.2	Локальний кошторис85
5.3	Основні положення по організації будівництва і влаштування систем комбінованого опалення в кінотеатрі.....86
5.4	Висновки до четвертого розділу.....83
	ВИСНОВКИ.....88
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ90
	ДОДАТКИ.....94

ВСТУП

Актуальність теми. Україна є країною енергодефіцитною, тому основною задачею є підвищення енергоефективності використання паливноенергетичних ресурсів. Загальний потенціал енергоощадності в Україні становить близько 40% від обсягу спожитих паливно-енергетичних ресурсів. Розумне й ефективне енерговикористання є ключовим чинником створення нових робочих місць та економічного зростання. Головним чинником ефективності енергозбереження в громадських будівлях, зокрема кінотеатрах, є рівень збереження теплової енергії, тому що кількість матеріальних і фінансових ресурсів, які витрачаються на теплову енергію, набагато більші, ніж витрати на системи освітлення, електропостачання та водопостачання. Збереження теплової енергії в кінотеатрах є важливою задачею енергозбереження громадських будівель. Ефективна робота системи опалення впливає на організацію роботи інших пов'язаних з цим енергетичних систем. Тому доцільність ефективного використання тепла все більше набирає актуальності.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є теоретичне обґрунтування та розробка проектного рішення систем водяного та повітряного опалення приміщень кінотеатру.

Завданням даної роботи є:

- виконати аналітичний огляд комбінованих систем опалення громадських будівель, зокрема кінотеатрів;
- виконати гідравлічний розрахунок системи водяного опалення;
- виконати аеродинамічний розрахунок системи повітряного опалення
- підібрати устаткування та обладнання системи опалення;
- розробити організаційно-технологічну модель виконання монтажних робіт (підбір сучасного технологічне обладнання, інструменту, матеріалів та механізмів для монтажу обраної системи опалення, розрахунок

трудомісткості виконання робіт та розробка календарного графіку монтажу системи опалення для даного об'єкта);

- окреслити заходи з охорони праці та пожежної безпеки
- виконати необхідні креслення.

Об'єктом дослідження – процес забезпечення нормованих параметрів мікроклімату приміщень з використанням комбінованої системи опалення будівлі кінотеатру.

Предметом дослідження є гідродинамічні та аеродинамічні процеси в системах опалення, що формують температурний режим приміщень кінотеатру.

Методи досліджень. Для досягнення поставленої в роботі мети використовувались теоретико-аналітичні методи дослідження. При аналітичному розв'язанні задач рішення отримувались на основі розгляду енергетичних балансів, термодинамічних показників ефективності, рівнянь тепломасообміну.

Новизна одержаних результатів:

- обґрунтовано та вдосконалено наближену фізичну модель комбінованої системи опалення кінотеатру;
- визначено закономірності гідродинамічних та аеродинамічних режимів комбінованої системи опалення кінотеатру.

Практичне значення. Запропоновані проєктні рішення можуть бути використані як комбіновані варіанти систем опалення кінотеатру для забезпечення нормативних мікрокліматичних параметрів в його приміщеннях.

Апробація роботи. Основні положення даної роботи були предметом доповідей та обговорення на міжнародній конференції «Енергоефективність в галузях економіки України-2023» (ВНТУ).

Публікації результатів магістерської кваліфікаційної роботи.

За матеріалами магістерської роботи опубліковано тези доповідей «Обґрунтування доцільності використання повітряного опалення в громадських будівлях» на міжнародній конференції «Енергоефективність в галузях економіки України-2023» (ВНТУ).

1 АНАЛІЗ СТАНУ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ В ПРИМІЩЕННЯХ КІНОТЕАТРУ

1.1 Аналітичний огляд систем опалення громадських будівель, зокрема кінотеатрів

Системи опалення, створені в процесі проектування та зведення громадських будівель, є їх органічною частиною. Всі елементи систем - обладнання, теплопроводи, прилади, арматура - пов'язані з будівельними конструкціями та інтер'єром приміщень громадських будівель, тому розвиток будівельної техніки відбивається на стані техніки опалення [1-6]. Підвищення ступеня механізації та індустріалізації загальнобудівельних робіт викликає уніфікацію та укрупнення монтажних елементів, у тому числі і елементів систем опалення, що забезпечує зниження трудових витрат і скорочення термінів монтажних робіт. З іншого боку, системи опалення призначені для тривалої експлуатації спільно з іншими системами технічного забезпечення життя і діяльності людей і тому є частиною технологічного (інженерного) обладнання будівель. Всі їх елементи розраховують для виконання певних теплогідравлічних функцій. Ці елементи, являючи собою окремі механічні деталі, вдосконалюються незалежно від розвитку технологій [7-9].

Будівельно-механічна подвійність систем опалення проявляється в кожному проекті. При проектуванні прагнуть надійно забезпечити тепловий режим будівель при дії майбутніх систем опалення і разом з тим пов'язують елементи систем з архітектурнобудівними деталями будівель. Найбільш тісно пов'язуються деталі при розробці систем панельно-променевого опалення (рис. 1.1), коли гріючі елементи включаються в будівельні конструкції будівель [7].



Рис. 1.1 – Панельно-променеве опалення

Таким чином, при проектуванні опалення вирішують завдання створення надійних та економічних систем, органічно пов'язаних з конструкціями та плануванням будівель, що сприяють впровадженню індустріальних способів виробництва заготівельно-монтажних робіт. У недалекому майбутньому можна очікувати застосування більш «тепліх» штучних будівельних матеріалів, використання теплоти фазових перетворень у будівельних конструкціях і «утеплення» світлових прорізів приміщень, що значно знизить теплотрати на опалення та, можливо, навіть змінить конструкцію систем. Можуть, наприклад, отримати поширення комбіновані системи опалення, що складаються з централізованої водяної частини спрощеної конструкції з приладами не тільки зменшеної, але й однакової потужності, що створює стійке «фонове» опалення, і з додаткових індивідуальних швидкодіючих приладів, що забезпечують підтримку необхідної температури приміщень [7-10].

Можливо інше рішення комбінованих систем опалення, особливо в будівлях з короткочасним перебуванням людей, коли на додаток до «фонового» опалення застосовується періодично діюче повітряне опалення для нагрівання приміщень перед початком роботи і для вентиляції їх у час роботи. Для опалення приміщень може також короткочасно змінюватися температурний і гідравлічний режим систем водяного опалення [7-8].

В даний час при централізованому тепlopостачанні високотемпературним теплоносієм вважається виправданим прагнення підвищувати розрахункову температуру і швидкість руху теплоносія в системах опалення. Це роблять для зменшення площі поперечного перерізу теплопроводів і нагрівальної поверхні приладів і калориферів (рис. 1.2).



Рис. 1.2 – Калорифер системи опалення

Однак підвищенню температури теплоносія в більшості випадків перешкоджають санітарно-гігієнічні вимоги, що передбачають нормативне обмеження вищого значення температури теплоносія в системі опалення тієї чи іншої будівлі. Правда, при використанні конвекторів з кожухом, область застосування яких постійно розширюється, з'являється можливість підвищувати температуру теплоносія порівняно з металевими радіаторами, якщо прийняти до уваги помітна зміна температури по поверхні пластин - оребріння труб з теплоносієм. З іншого боку, повинна бути вирішена проблема використання для опалення низькопотенційних джерел теплоти [8].

Збільшення швидкості руху теплоносія відкриває можливості створення систем опалення з керованим аеродинамічним або гідравлічним режимом для підвищення їх теплової стійкості. На жаль, на практиці досі поширене проектування систем водяного опалення, розрахованих на втрати тиску не більше 10 - 15 кПа (1000 - 1500 кгс/м²), особливо при залежному приєднанні до зовнішнім теплопроводам із застосуванням водоструйних елеваторів. При цьому

приймають низькі значення швидкості, близькі до швидкості руху води в гравітаційних системах опалення. Це призводить до проектуванню металомістких систем з недостатнім використанням тиску, створюваного насосами, для циркуляції води [10-13].

Створення енергоефективних систем опалення, що розподіляють теплоту по всіх приміщеннях, ще не означає досягнення основної мети опалення - забезпечення сприятливого самопочуття та високої життєдіяльності людей у холодний період року шляхом підтримання комфортних температурних умов у приміщеннях. Для досягнення цієї мети в конкретній будівлі потрібно збільшувати або зменшувати тепловіддачу в приміщення у зв'язку з відхиленням від тих змін погоди і теплопоступлень, які були враховані при проектуванні системи опалення [13]. На систему опалення покладається додаткове експлуатаційне завдання - усувати дисбаланс теплоти, виникає через випадкові зовнішні та внутрішні впливи на тепловий режим приміщень, з тим щоб зміна температури повітря в приміщеннях не перевищувало 2°C .

При водяному і повітряному опаленні (рис. 1.3, 1.4) ця задача може бути вирішена, якщо конструкція системи буде пристосована до проведення місцевого та індивідуального регулювання температури та кількості теплоносія. Природно, верхня межа теплоподачі завжди буде обмежена тепловою потужністю системи в цілому або окремих її частин, агрегатів і приладів.

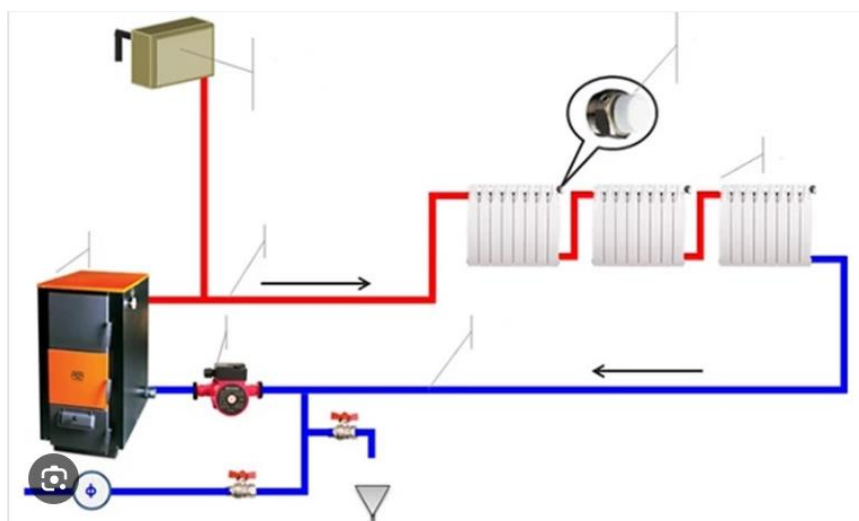


Рис. 1.3 – Принципова схема роботи водяного опалення

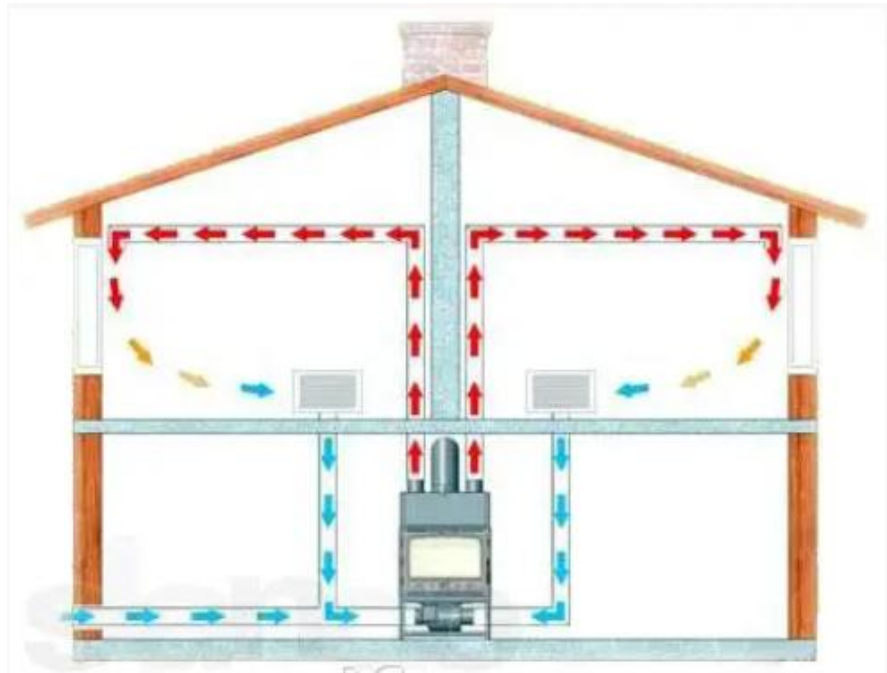


Рис. 1.4 = Принципова схема роботи повітряного опалення

Прикладом конструктивної зміни системи для усунення наслідків нерівномірного впливу вітру і сонячної радіації на будівля є поділ системи опалення на «пофасадні» частини з автоматичним регулюванням дії цих частин. Для досягнення основної мети система опалення може також сприяти підвищенню температури поверхні зовнішніх огорож та зменшення повітропроникності від світлових прорізів приміщень. Можна, наприклад, зменшувати одностороннє охолодження людей на робочих місцях поблизу світлових прорізів, якщо подавати нагріте повітря струменями, настилаються на скло, що підвищують температуру його поверхні і відхиляють потоки охолодженого повітря від людей. Наведені приклади показують можливі напрямки розвитку техніки та способів опалення для досягнення теплового комфорту в приміщеннях [7-9].

Система опалення - це штучний обігрів приміщення. Система опалення підтримує на заданому рівні необхідні температурні режими в приміщеннях з метою відшкодування в них виникають тепловтрат і відповідає за умови теплового комфорту, також ц. о. застосовується в технологічних цілях на деяких видах проваджень згідно з ДБН [2, 11]. Сучасні системи опалення це складні

інженерні системи, що складаються з датчиків, насосів, котлів, пальників, аварійної автоматики, вузлів контролю та обліку тощо.

Для України системи опалення мають істотне значення, оскільки клімат на більшій частині території характеризується низькими температурами, обумовлюючими тривалий опалювальний період. Вартість роботи системи опалення зазвичай становить до 8%, від усіх витрат на спорудження об'єкта в цілому. Вартість експлуатації системи опалення значною мірою визначається витратами на паливо, яке використовується більше ефективно при місцевій системі опалення. Все частіше в промисловому і цивільному будівництві використовуються місцеві (автономні) системи опалення об'єктів [12, 13], тобто проходить процес відмови від централізованої системи опалення, таких як котельні або ТЕЦ. Відбувається це з ряду причин, наприклад в ланцюжок виробник-споживач може входити організація посередник, які відповідає за транспортування теплоносія та своєчасного ремонту трубопроводів, що в даний час призводить до практично постійних зривам термінів початку опалювального сезону або відбувається суттєва втрата тепла на неякісно відремонтованій тепломаршруталі, внаслідок цього підвищується рівень захворювань серед населення, а в виробничих середовищах відбувається порушення технологічних процесів, що веде за собою прямі збитки власників підприємств, тощо.

У будь-якій громадській будівлі, зокрема в кінотеатрі, мають бути створені комфортні умови, адже там певний час перебувають люди. Тепло, затишок, всі необхідні умови для комфорту намагаються зараз створити в більшості громадських будівель. Адже непрофесійно налагоджене опалення кінотеатру може негативно вплинути на кількість глядачів [8-9].

Слід одразу зазначити, що проект опалення кінотеатру має виконуватись відповідним бюро. Фахівці оцінюють параметри майбутньої будівлі кінотеатру та відповідно до вимог нормативних документів обирають оптимальну схему тепlopостачання. Незалежно від вибраних видів систем опалення бу-

динк кінотеатру, до них висуваються жорсткі вимоги. Вони базуються на забезпеченні безпеки функціонування теплопостачання, а також ефективності роботи системи [7-10]:

1. Санітарно-гігієнічні. До них відносяться рівномірне розподілення температури у всіх приміщеннях кінотеатру. Для цього попередньо виконується розрахунок тепла на опалення кінотеатру;

2. Будівельні. Робота опалювальних приладів не повинна погіршуватися через особливості конструктивних елементів кінотеатру як усередині, так і зовні;

3. Монтажні. При виборі технологічних схем установки рекомендовано вибирати уніфіковані вузли, які можна буде оперативно замінити на аналогічні у разі виходу з експлуатації;

4. Експлуатаційні. Максимальна автоматизація роботи теплопостачання. Це є первинним завданням поряд із теплотехнічним розрахунком опалення кінотеатру. Насправді використовують перевірені схеми проектування, вибір яких залежить від типу опалення. Це визначальний чинник всіх наступних етапів роботи з облаштування опалення кінотеатру.

Існують різні види систем опалення кінотеатру, що відрізняються як принципом роботи, так і експлуатаційними властивостями. Найбільш поширеним є водяне опалення, так як воно має унікальні якості і може бути відносно легко адаптовано до будь-якого типу будівлі [11-15]. Виконавши розрахунок кількості тепла на опалення кінотеатру, можна вибрати наступні типи теплопостачання:

- Автономне водяне. Характеризується великою інертністю нагріву повітря. Однак поряд з цим є найбільш популярним типом систем опалення будівель через велику різноманітність компонентів та низькі витрати на обслуговування;

- Центральне водяне. У цьому випадку вода є оптимальним типом теплоносія для її транспортування на більшу відстань – від котельні до споживачів;

- Повітряне. Останнім часом воно застосовується як загальна система кліматичного контролю в будинках. Є однією з найдорожчих, що впливає на обстеження системи опалення будівлі;

- Електричне. Незважаючи на невеликі витрати на первинну закупівлю обладнання, електричне опалення є найдорожчим в обслуговуванні. У разі встановлення потрібно максимально точно виконати розрахунок опалення за обсягом будівлі, щоб знизити плановані витрати.

Для вибору оптимальної схеми системи опалення кінотеатру, потрібно виконати розрахунок теплової енергії на забезпечення оптимальних температурних показників кінотеатру та інші види проектних робіт. На основі отриманих даних підбирається оптимальна опалювальна схема [13-15].

1.2 Особливості влаштування водяного опалення в приміщеннях кінотеатра

У приміщеннях залів кінотеатрів знаходяться люди, які хочуть не тільки подивитися фільм, але і відпочити і розслабитися, а для цього потрібно створення комфортного мікроклімату. Щоб люди не мерзли в приміщенні необхідне опалення, щоб не було спекотно - система кондиціонування, а для дихання, так як зал кінотеатру закриті приміщення, необхідна вентиляція. Саме тому кліматичні системи залів кінотеатрів зручніше проектувати всі разом, більш того саме в разі комплексного проектування можна уникнути безлічі проблем з розташуванням обладнання і проходом трас [7, 13, 14].

У сучасних побудованих у великих містах кінотеатрах, розрахованих на 800-1100 і більше місць, нічна перерва в роботі зазвичай складає 9 годин. При роботі цих кінотеатрів взимку тепловиділення у фойє і особливо в залах для глядачів з лишком перевищують тепловтрати навіть при температурах зовнішнього повітря, близьких до розрахункової для опалення. Для підтримки комфортних умов у фойє і залах для глядачів кінотеатри обладнали потужною вентиляцією, а у ряді випадків - пристроями для кондиціонування повітря. По

чинних нормах у фойє і підвальних приміщеннях встановлюють радіатори центральної системи опалення, а в залі для глядачів передбачають облаштування чергового опалення.

Чергове опалення проектується з таким розрахунком, щоб підтримувати в залі для глядачів температуру повітря, рівну 14 °С в неробочий час кінотеатру, коли немає теплопоступлень від глядачів. При розрахунках не враховується теплоаккумуляція конструкцій, що захищають [14]. Систему чергового опалення в звичайних умовах експлуатації під час сеансу не відключають, що примушує знижувати температуру припливного повітря щоб уникнути перегрівання залу. У зв'язку з цим виникають місцеві переохолодження повітря в зоні перебування людей і збільшується рухливість повітря, неприємна для глядачів.

До підбору системи опалення кінотеатрів пред'являється декілька основних вимог, по-перше, це комфорт, знаходитися в залі людям має бути комфортне. По-друге, це скритність системи, устаткування має бути максимальне приховано в конструкціях, кути, що адже виступають, і ребристі металеві поверхні псувають акустику приміщення [8, 14].

Особливістю кінотеатрів є частенько досить велика висота приміщення, тому використати традиційне радіаторне опалення не занадто ефективно, адже нагріте повітря підніматиметься вгору, і якщо верхнім рядам ще буде комфортно, то нижні можуть мерзнути. Більше того радіатори необхідно ховати в конструкції стін, щоб не псувати акустику, через це буде не дуже хороша конфігурація і приладів знадобиться більше.

1.3 Особливості влаштування повітряного опалення в приміщеннях кінотеатра

Основними способами повітряного опалення є використання припливних установок і фанкойлів системи кондиціонування (рис. 1.5) [14].



Рис. 1.5 – Фанкойл системи кондиціонування

Незалежно від того буде це припливна установка або фанкойли, повітряне опалення буде ефективнішим. Використання припливної установки для нагріву збільшить витрати повітря, але забезпечить дуже хороший розподіл повітря, застосування фанкойлів також забезпечить нормативний повітрообмін, але забезпечить і хороше перемішування повітря. Таким чином, повітряне опалення є найбільш ефективною системою опалення для кінотеатрів [14, 15].

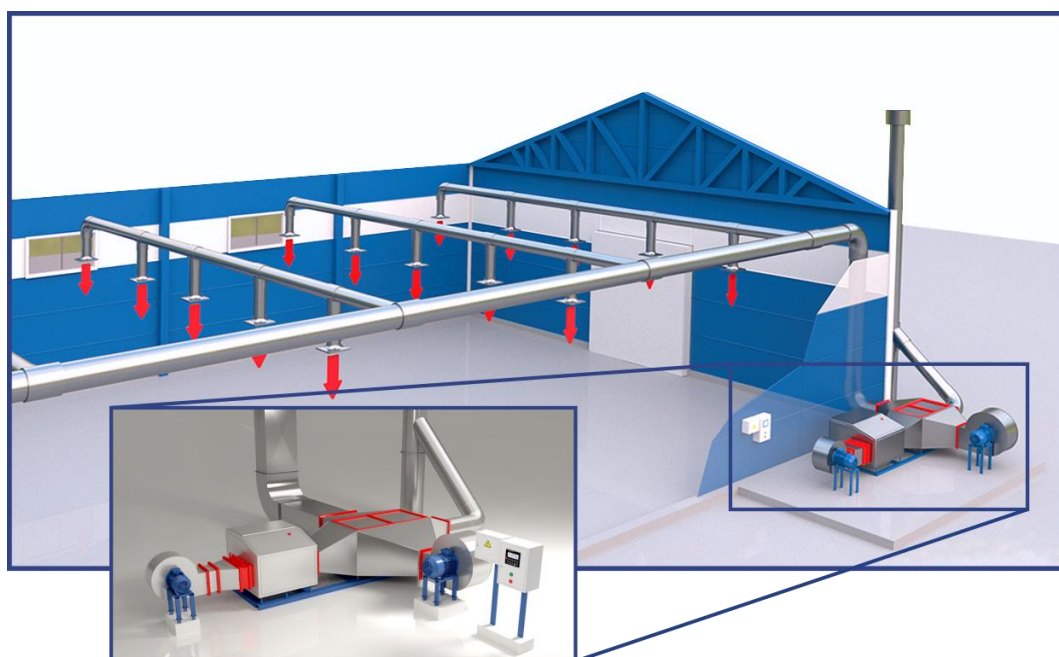


Рис. 1.6 – Схема роботи повітряного опалення

Повітряна система опалення вигідно відрізняється від інших тим, що джерело теплової енергії нагріває не посередник-теплоносій, а відразу повітря, яке подається в приміщення. Втім, існують різновиди, які не використовують повітропроводи. Найчастіше повітряні системи опалення включають наступні елементи [14, 15]:

Теплогенератор - пристрій, що розігріває повітря. Це може бути газовий або дизельний паливник, тепловий насос, водний калорифер, пекти бурельян і інше устаткування (рис. 1.7).

Повітропроводи. Система каналів, що подає підігріте повітря в приміщення, що обігріваються (рис. 1.6).



Рис. 1.7 – Повітрогенератор із повітропроводами

Вентилятори. Пристосування, призначені для напряму розігрітого повітряного потоку усередині приміщення. Принцип роботи конструкції досить простий. Холодне повітря поступає в теплогенератор, в якому обов'язково є присутнім теплообмінник і вентилятор, що направляє рух потоку. Тут він розігрівається до 45-60°, потім поступає в повітропровід, рухаючись по ньому, обігріває приміщення [14, 15].

Повітря, яке віддало тепло, по зворотних повітропроводах або через спеціальні ґрати в підлозі повертається в теплогенератор. Якщо приміщення занадто велике, то в довгих повітропроводах можуть з'являтися втрати тепла. У таких випадках можливе облаштування декількох теплогенераторів, призначених для роботи без повітропроводів. Фахівці стверджують, що оптимальна довжина повітропроводу не повинна перевищувати 30 м, кожного з відгалужень - 15 м [14].

Економічні розрахунки показують, що повітряну опалювальну систему дещо нераціонально використати виключно для обігріву приміщень. Часто в споруду встановлюється конструкція для охолодження повітря з виносним блоком вентиляції. Таким чином можна поєднати в одній системі кондиціонування і опалення, що дозволяє підтримувати комфортну температуру в приміщенні практично у будь-який сезон. Крім того можлива установка додаткового устаткування для створення здорового мікроклімату : стерилізатора і зволожувача для повітря. Облаштування повітряного опалення можливе з допомогою:

1. Природної вентиляції [16-18]. Найбільш простий варіант, що не вимагає установки устаткування. Система функціонує завдяки тому, що нагріті в теплогенераторі повітряні потоки піднімаються вгору. Захололе повітря опускається ближче до підлоги і повертається в теплообмінник. Недолік такої системи в тому, що додатковий вступ холодного повітря через двері або вікна порушує циркуляцію і, відповідно, усю роботу устаткування, створюючи температурний переки [16-18].

2. Примусової вентиляції. Для забезпечення хорошої циркуляції в системі встановлюється вентилятор. Таким чином швидкість пересування повітря істотно зростає і кімната прогрівається набагато швидше. Крім того в спорудах з примусовою вентиляцією простіше регулювати температуру в опалюваному приміщенні. Незначним недоліком конструкції вважається шум, який доноситься з повітропроводів [16-18].

Основними перевагами повітряного опалення є:

1. Економічність системи : вартість 1 Гкалл тепла при роботі системи повітряного опалення в два рази менше, ніж при центральному тепlopостачанні.

2. Гнучкість системи: систему повітряного опалення приміщень можна поєднати з системою вентиляції. Монтуючи одну систему, замовник отримує одночасно системи вентиляції і опалення. При цьому без значного збільшення капітальних витрат.

3. Мала інерційність системи : для того, щоб прогріти систему повітряного опалення потрібно набагато меншу кількість теплової енергії і часу в порівнянні з водяною системою опалення, оскільки передача тепла від повітря до повітря відбувається практично миттєво і опалюване приміщення прогрівається дуже швидко. У системах водяного опалення спочатку передача тепла походить від джерела тепла до проміжного теплоносія воді, а від води до повітря. При цьому повітряне опалення має швидкісні і низько інерційні показники.

4. Простота і швидкість монтажу систем : залежно від вибраного способу опалення проблему опалення приміщень можна розв'язати мінімум протягом одного дня (якщо використати повітрянагрівачі без системи повітропроводів). Але навіть з системою повітропроводів вартість і час монтажу системи повітряного опалення в 2-3 рази менше порівняно з водяною системою.

5. Можливість відключення опалення на тривалий період в неробочий час. Можливість пониження температури в приміщенні нижче 0°C без небезпеки заморозити систему опалення. Ці властивості дозволяють використати повітрянагрівачі в черговому режимі (підвищення температури внутрішнього повітря до необхідних параметрів в робочий час і максимально можливе пониження в неробочий час). Це дозволяє економити від 5% до 25% теплової енергії, що витрачається на опалення [14, 15].

За принципом роботи системи повітряного опалення діляться на три типи: рециркуляційна система, система з частковою рециркуляцією і прямоточна система. Рециркуляційна система повітряного опалення відрізняється меншими первинними вкладеннями і експлуатаційними витратами. Система може засто-

совуватися, якщо в приміщенні допускається рециркуляція повітря, а температура поверхні повітрянагрівача відповідає вимогам гігієни, пожаро- і вибухобезпечності цього приміщення. Система повітряного опалення з частковою рециркуляцією влаштовується з механічним спонуканням руху повітря і є найбільш гнучкою [14, 15]. Вона може діяти в різних режимах; у приміщеннях окрім часткової можуть здійснюватися повна заміна, а також повна рециркуляція повітря. При цих трьох режимах система працює як опалювально-вентиляційна, чисто вентиляційна і чисто опалювальна. Все залежить від того, чи забирається і в якій кількості повітря зовні і до якої температури нагрівається повітря в повітрянагрівачі [14, 15].

Прямоточна система повітряного опалення відрізняється найвищими експлуатаційними і первинними витратами. Її застосовують тоді, коли потрібно вентиляцію приміщень в об'ємі не меншому, ніж об'єм повітря для опалення (наприклад, в приміщеннях категорій А і Б, де виділяються речовини, вибухонебезпечні і пожежонебезпечні, а також шкідливі для здоров'я людей, такі, що мають неприємний запах). Для зменшення теплотрат в прямоточній системі при збереженні її основної переваги - повній вентиляції приміщень - використовують систему з рекуперацією, де додатково застосовується воздухо-воздушний теплообмінник, що дозволяє утилізувати частину теплоти повітря, що йде, для нагрівання припливного зовнішнього повітря [14, 15].

Багато нежитлових приміщень мають вельми спеціальне призначення, яке затрудняє або робить неможливим обігрів звичайними способами. Рішенням проблеми ставлення використання повітряного опалення, пристрій якого простіше, а робота - ефективніше, чим інші системи. Джерелам тепла є гаряче повітря, пропущений через калорифер і по повітропроводам поданий всередину приміщень. Такий спосіб незмінним при обігріву великих залів (кінотеатри, торгові центри, аеропорти і т.д.), де установка радіаторів малоефективна. Прив'язка до системи подачі теплоносія зачастою стає непереборним перешкодом, тоді як повітряні системи оточення і т.п. вимогливі до деталей. Можуть бути використані [14, 15]:

1. Системи з циркуляцією теплого повітря. Тепле повітря, видаляється з приміщення, збирається на повторний нагрів. Такий спосіб більш економічний, але вимагає додаткового припливу ззовні для заміни повітряного потоку на більш свіжий (рис. 1.8).



Рис. 1.8 – Рекуператор для рециркуляції повітря

2. Системи з прив'язкою до вентиляції. Дозволяють економити на обладнанні і повітропроводах, але вимагають кілька збільшених потужностей вентиляторів.

3. Системи з джерелом подачі. Використовуються для великих залів (кінотеатри, аеропорти, концертні або гімнастичні зали). Дозволяють створювати криту подачу теплого повітря, без використання повітропроводів в якому приміщенні (рис. 1.9).

Комбіновані системи. Вони діють періодично - працюють на підігрів близько 5-10 ° в звичайний час і включаються на повну потужність передусім. Спосіб гарний в приміщенні, де люди не знаходяться постійно, досягається значна економія [14, 15].

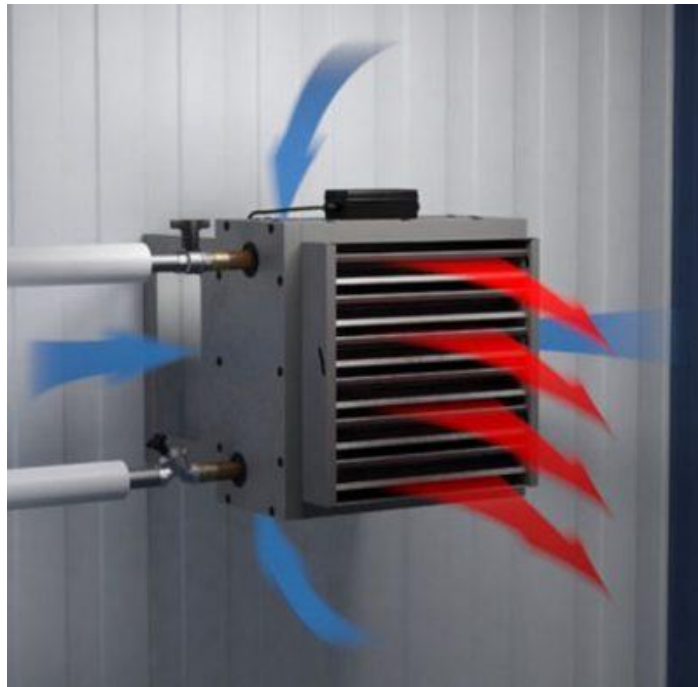


Рис. 1.9 – Елемент джерела подачі теплого повітря

Використана рекуперація теплоти - повторна циркуляція теплого повітря, що знижує витрати на нагрів свіжого, холодного і свіжого повітря.

1.4 Техніко-економічні показники

Розглянемо порівняння влаштування джерел теплоти для забезпечення комбінованої системи опалення кінотеатру на 500 місць.

Вихідні дані:

Місто будівництва – м. Вінниця.

Кліматологічні характеристики району будівництва:

Середня температура:

- найбільш холодної п'ятиденки – мінус 21⁰С;
- найбільш холодної доби – мінус 26⁰С.

Швидкість вітру – 4,7 м/с.

Тривалість опалювального періоду – 182 доби.

Температурна зона – І.

Довжина теплотраси при підключенні – 100 м.

Для порівняння оберемо індивідуальний опалювальний пункт в прибудованій будівлі та централізоване тепlopостачання.

Величина капітальних вкладень на влаштування індивідуального опалювального пункту

1. Вартість обладнання котельної установки (електричний котел Viessmann) – 72273 грн [18]. Тоді:

2. Вартість проектних робіт приймаємо 15% від вартості обладнання за даними Державного комітету України з будівництва, архітектури та житлової політики:

$$72273 \cdot 0,15 = 10841 \text{ (грн).}$$

3. Вартість монтажу котельної установки приймаємо 30% від вартості обладнання:

$$72273 \cdot 0,3 = 21682 \text{ (грн).}$$

4. Вартість пусконаладжувальних робіт і навчання персоналу приймаємо 5% від вартості обладнання:

$$72273 \cdot 0,05 = 3614 \text{ (грн).}$$

5. Вартість будівництва приміщення опалювального пункту – 108410 грн.

6. Позабюджетні фонди (1,2%) – $72273 \cdot 0,012 = 867$ (грн.).

7. ПДВ (20%) – $72273 \cdot 0,2 = 14455$ (грн.).

Всього: 123741 грн.

Величина капітальних вкладень на будівництво теплотраси

1. Вартість 1 м теплотраси у цінах на 2023 р. Складає – 7142 грн. Довжина теплотраси $L = 100$ м. Тоді вартість всі теплотраси:

$$7142 \cdot 100 = 714200 \text{ (грн).}$$

2. Вартість проектних робіт приймаємо 15% від вартості влаштування теплотраси:

$$714200 \cdot 0,15 = 107130 \text{ (грн).}$$

3. Вартість монтажних робіт :

$$714200 \cdot 0,3 = 214260 \text{ (грн).}$$

4. Вартість пусконаладжувальних робіт:

$$714200 \cdot 0,05 = 35710 \text{ (грн).}$$

5. Позабюджетні фонди (1,2%): $714200 \cdot 0,012 = 8570$ грн.

6. ПДВ (20%): $714200 \cdot 0,2 = 142840$ грн.

7. Всього: 1222710 грн.

$$K_2 = 1222710 \text{ грн.} > K_1 = 123741 \text{ грн.}$$

Із порівняльних розрахунків зрозуміло, що влаштування індивідуального опалювального пункту є економічно доцільнішим, ніж прокладання теплотраси централізованої системи теплопостачання.

1.5 Висновок до першого розділу

В першому розділі виконано аналітичний огляд сучасних енергоефективних систем опалення, які використовуються в громадських будівлях, зокрема в кінотеатрах. За результатами аналізу встановлено, що найбільш доцільним в кінотеатрах для підтримання оптимальних температурних умов є комбіноване опалення, а саме повітряна та водяна системи.

При порівнянні влаштування індивідуального опалювального пункту та централізованого теплопостачання встановлено, що для забезпечення комбінованої системи опалення кінотеатру на 500 місць економічно доцільним є встановлення індивідуального опалювального пункту.

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ КОМБІНОВАНИХ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ В ПРИМІЩЕННЯХ КІНОТЕАТРУ

2.1 Обґрунтування основних будівельних рішень по влаштуванню систем опалення в кінотеатрі

Системи комбінованого опалення повинні компенсувати втрати тепла через огорожуючі конструкції і втрати на інфільтрацію. Визначення теплозахисних властивостей зовнішніх огорожень дозволяє вибрати потрібну опалювальну установку. Вибрана система теплопостачання з даховою котельнею доцільна з економічної точки зору, що показують розрахунки, а також із екологічної сторони, адже захист атмосфери від забруднень є основною з проблем охорони довкілля. Отже, необхідно знайти шляхи зниження витрат теплоенергії, які будуть ефективними в теплотехнічному відношенні і водночас їх реалізація потребуватиме мінімальних коштів.

Планується влаштування в житлових приміщеннях горизонтальної двохтрубної системи опалення зі сталевих та металопластикових трубопроводів. Джерелом теплопостачання та опалення є дахова котельня, яка забезпечує температуру теплоносія 70-90°C.

Кліматологічні характеристики району будівництва [1]:

середня температура:

- найбільш холодної п'ятиденки -21°C;
- найбільш холодної доби -26°C.
- швидкість вітру – 4,7 м/с.

Тривалість опалювального періоду – 182 доби.

Температурна зона – I.

Трубопроводи системи опалення монтуються із металопластикових труб фірми KISAN. Конструктивні переваги яких:

- внутрішній і зовнішній шар виготовляються з матеріалу РЕХ з коефіцієнтом зшивання до 72%;
- підвищена міцність труби і стійкість до температурних впливів до 130°C;
- алюмінієвий шар виконаний із спеціальної фольги з чистотою 99,4% (інші виробники використовують 94-96%);
- клейовий прошарок має міцність 70Н/10мм (при нормі 15Н/10мм). Клейова адгезія в однаковій мірі утримує і шар матеріалу РЕХ і алюмінію. Це гарантує відсутність розшарування труби при багатократних температурних перепадах.

Максимальний робочий тиск – 0,6 МПа.

Максимальна робоча температура – 95°C.

Основними перевагами системи з металопластикових труб фірми KISAN є: термін служби не менше 50 років, висока гнучкість, відсутність корозії, висока хімічна стійкість до речовин, легкість транспортування і монтажу.

2.2 Моделювання теплотехнічного режиму системи водяного опалення приміщень кінотеатру

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення коефіцієнта теплопередачі окремих огорожувальних конструкцій будинку (зовнішні стіни, горищене перекриття, перекриття над підвалом, вікна).

Необхідний термічний опір окремої огорожувальної конструкції $R_0^п$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$ залежить від кліматичної зони, де знаходиться житловий будинок для якого проектується системи теплопостачання та опалення [5, 6]. Виходячи із $R_0^п$ підбираємо товщину шарів матеріалів для кожної огорожувальної конструкції. Кожна огорожувальна конструкція, як правило, повинна складатися з несучого шару матеріалу (цегли, залізобетонної плити перекриття) і шару утеплювача [5, 6].

Термічний опір підбраної огорожувальної конструкції R_0^ϕ повинен бути не менше від $R_0^н$, тобто повинна виконуватися умова: $R_0^\phi \geq R_0^н$ [3]. Для цього необхідно розрахувати товщину шарів матеріалу і підібрати відповідну товщину шару утеплювача.

2.2.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Конструкцію зовнішньої стіни показано на рисунку 2.1.

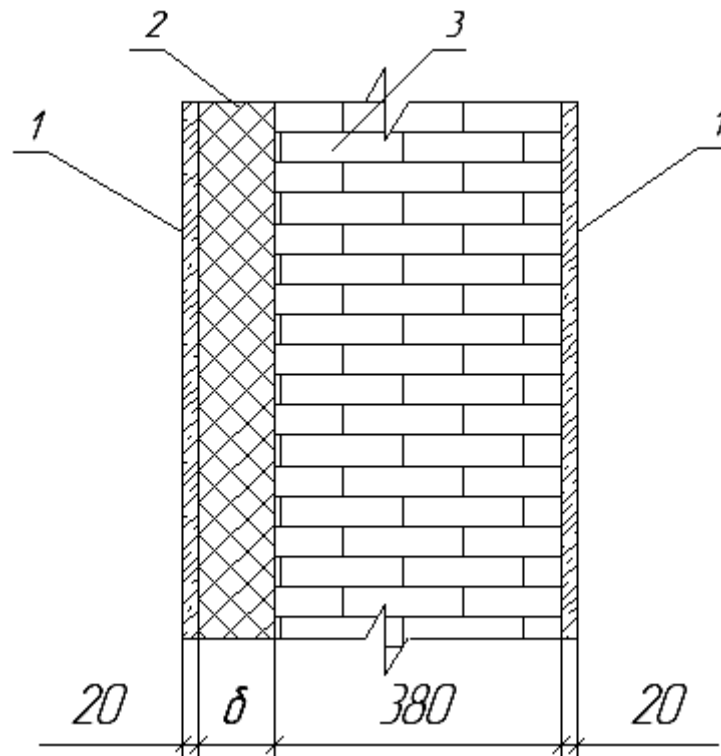


Рисунок 2.1 – Конструкція зовнішньої стіни:

- 1 – штукатурка ($\lambda = 0,81 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$); 2 – цегляна кладка ($\lambda = 0,81 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$);
3 – пінополістирол ($\lambda = 0,05 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$); 4 – штукатурка ($\lambda = 0,81 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$).

Для першої температурної зони значення опору теплопередачі складає $R_0^н = 4,0 \text{ (м}^2\text{С/Вт)}$ [3].

Повний фактичний термічний опір зовнішньої стіни підраховується з виразу:

$$R_0^\phi = 1/\alpha_{в} + \delta_{ш}/\lambda_{ш} + \delta_{ц}/\lambda_{ц} + \delta_{у}/\lambda_{у} + \delta_{ш}/\lambda_{ш} + 1/\alpha_{з}, \quad (2.1)$$

де $\alpha_{в}$ – коефіцієнт теплосприйняття внутрішньої поверхні стіни;

$\delta_{ц}/\lambda_{ц}$ – термічний опір шару цегли, $R_{ц}$;

δ_y/λ_y – термічний опір шару утеплювача, R_y ;

$\delta_{шт}/\lambda_{шт}$ – термічний опір штукатурки;

α_3 – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні стіни.

Виходячи з умови $R_0^п \leq R_0^ф = 4,0 \text{ м}^2\text{C/Вт}$ знаходимо необхідний термічний опір утеплювача:

$$R_3 = 4,0 - (0,115 + 0,014 + 0,47 + 0,011 + 0,043) = 3,35 \text{ м}^2\cdot\text{K/Вт}.$$

В якості утеплювача приймаємо пінополістирол з $\lambda = 0,05 \text{ Вт/м}^2\text{C}$, тоді необхідна його товщина:

$$\delta_y = R_y \cdot \lambda_y = 3,35 \cdot 0,05 = 0,167 \text{ (м)}. \quad (2.3)$$

Перерахуємо необхідний термічний опір для стіни із шаром утеплювачу товщиною 0,17м:

$$R_0^ф = 0,115 + 0,38/0,81 + 0,17/0,05 + 2(0,02/0,81) + 0,043 = 4,05 \text{ (м}^2\text{C/Вт)}.$$

Тоді коефіцієнт теплопередачі для зовнішньої стіни становитиме:

$$K = 1 / 4,05 = 0,25 \text{ (Вт/м}^2\text{C)}.$$

2.2.2 Підбір вікон

Конструкцію та термічний опір світлових прорізів (вікон, балконів) підбираємо в залежності від розрахункової різниці температур. Для даного проекту різниця температур складає: $t_{в} - t_{зов} = 20 - (-21) = 41 \text{ (}^{\circ}\text{C)}$. Для

$$t_{в} - t_{зов} = 41 \text{ }^{\circ}\text{C}, \quad R_0^п = 0,9 \text{ м}^2\text{C/Вт} [4].$$

Для даного будинку приймаємо вікна RENAУ Synego AD, які мають $R_{0ф} = 1,3 \text{ м}^2\text{C/Вт}$, тобто умова $R_0^п \leq R_0^ф$ виконується. Приймаємо також зовнішні подвійні дерев'яні двері (на балкон) з $R_{0ф} = 1,13 \text{ м}^2\text{C/Вт}$.

2.2.3 Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Конструкцію горищного перекриття показано на рисунку 2.2.

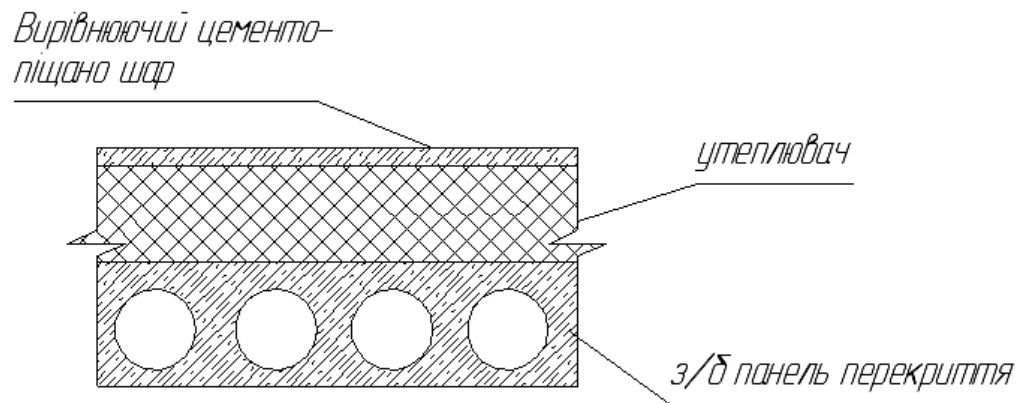


Рисунок 2.2 – Конструкція перекриття горища:

1 – цементно-піщаний шар ($\delta = 30$ мм, $\lambda = 0,7$ Вт/м²·°С);

2 – утеплювач пінополістирол ($\lambda = 0,055$ Вт/м²·°С);

3 – залізобетонна панель перекриття ($\delta = 220$ мм, $\lambda = 2,04$ Вт/м²·°С).

Розрахунок горищного перекриття ведемо аналогічно розрахунку зовнішньої стіни. Спочатку вибираємо нормативний опір теплопередачі для захисної конструкції нового будівництва $R_{\Sigma}^{\text{ВП}} = 6,0$ м²°С/Вт [3].

Повний фактичний термічний опір огородження (горищного перекриття) підраховується з виразу:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_{cm1}}{\lambda_{cm1}} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_{cm2}}{\lambda_{cm2}} + \frac{\delta_{зб}}{\lambda_{зб}} + \frac{1}{\alpha_3}. \quad (2.3)$$

Розрахуємо товщину утеплення:

$$\delta_{ym} = \lambda_{ym} \left(R_0^{\phi} - \left(\frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_{cm1}}{\lambda_{cm1}} + \frac{\delta_{cm2}}{\lambda_{cm2}} + \frac{\delta_{зб}}{\lambda_{зб}} + \frac{1}{\alpha_3} \right) \right); \quad (2.4)$$

$$\delta_{ym} = 0,047 \left(6 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,47} + \frac{0,03}{0,47} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23} \right) \right) = 0,246 \text{ м} = 24,6 \text{ см};$$

Приймаємо $\delta_{yt} = 25$ см.

Виконуємо перерахунок термічного опору огорожуючої конструкції:

$$R_{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,47} + \frac{0,03}{0,47} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{0,14}{0,047} + \frac{1}{23} = 6,1 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}};$$

Приймаємо товщину шару утеплювача 0,25 м.

Коефіцієнт теплопередачі для горищного перекриття становитиме:

$$K = 1 / 6,1 = 0,16 \text{ (Вт/м}^2\text{°C)}.$$

2.2.4 Теплотехнічний розрахунок перекриття над підвалом

Конструкцію перекриття над підвалом показано на рисунку 2.3.

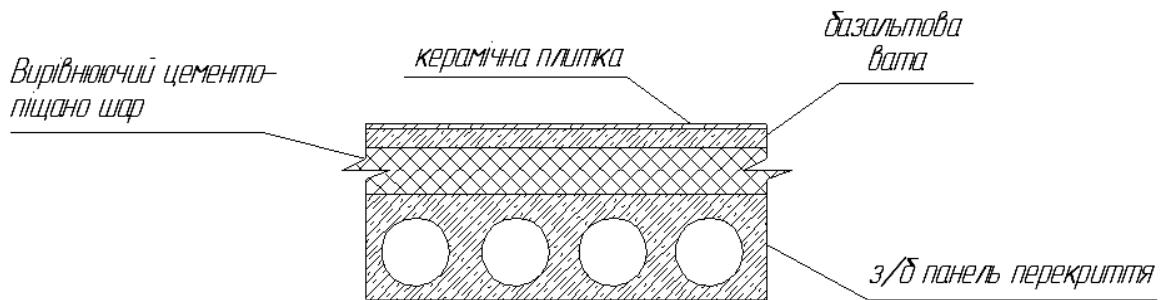


Рисунок 2.3 – Конструкція перекриття над підвалом:

- 1 – керамічна плитка ($\delta = 10 \text{ мм}$, $\lambda = 0,81 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$);
- 2 – утеплювач базальтова вата ($\lambda = 0,05 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$);
- 2 – цементно-піщаний шар ($\delta = 70 \text{ мм}$, $\lambda = 0,7 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$);
- 4 – залізобетонна панель перекриття ($\delta = 220 \text{ мм}$, $\lambda = 2,04 \text{ Вт/м}^2\text{°C}$).

Розрахунок підлоги 1-го поверху ведемо аналогічно розрахунку горищного перекриття. Спочатку вибираємо нормативний опір теплопередачі для захисної конструкції нового будівництва $R_0^п = 5,0 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ [3].

Повний фактичний термічний опір огороження (підлоги) підраховується з виразу:

$$R_0^ф = \frac{1}{\alpha_г} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{\delta_{зб}}{\lambda_{зб}} + \frac{1}{\alpha_з}. \quad (2.5)$$

Розрахуємо товщину утеплення:

$$\delta_{ym} = \lambda_{ym} \left(R_0^ф - \left(\frac{1}{\alpha_г} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{\delta_{зб}}{\lambda_{зб}} + \frac{1}{\alpha_з} \right) \right); \quad (2.6)$$

$$\delta_{ym} = 0,05 \cdot \left(5,0 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,47} + \frac{0,02}{0,1} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23} \right) \right) = 0,22 \text{ м} = 22 \text{ см};$$

Приймаємо $\delta_{yt} = 22$ см.

Коефіцієнт теплопередачі для горючого перекриття становитиме:

$$K = 1 / 5,03 = 0,20 \text{ (Вт/м}^2\text{°C)}.$$

2.2.5 Визначення тепловтрат через огорожувальні конструкції

Для визначення потужності опалювального устаткування та інших розрахунків усіх елементів системи (поверхні опалювальних приладів, а також розрахункових витрат теплоносія і потрібних для нього перерізів трубопроводів) виконується розрахунок тепловтрат усіх приміщень будинку.

Тепловтрати через зовнішні огороження будівлі при заданому тепловому режимі визначаються величиною теплового потоку у Вт і залежать від конструкції і теплофізичних властивостей будівельних матеріалів огорожень і від архітектурно-планувальних рішень будинку.

Таким чином, вірний вибір теплозахисних зовнішніх огорожень дозволяє отримати економічне розрахункове теплове навантаження на опалювальну установку. 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 .

Загальні тепловтрати Q_3 складаються з головних Q_{Γ} та додаткових $Q_{\text{д}}$.

Головні тепловтрати Q_{Γ} , Вт, визначають за формулою:

$$Q_{\Gamma} = 1/R_0^{\phi} \cdot F \cdot (t_{\text{в}} - t_3) \cdot n, \quad (2.7)$$

де: F – поверхня огорожувальної конструкції, що передає тепло, м^2 ;

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

$t_{\text{в}}$ – розрахункова температура внутрішнього повітря, $^\circ\text{C}$ [1];

t_3 – розрахункова температура зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$, приймається середня температура найбільш холодної п'ятиденки [3];

n – коефіцієнт, що враховує додатковий захист огорожувальної конструкції від зовнішніх температур.

Таблиця 2.1 – Значення коефіцієнта n для різних огорожень

Найменування огороження	Значення
Перекриття горища по суцільному настилу	0,6
Зовнішні стіни	1
Вікна в зовнішніх стінах	1
Двері, які контактують з зовнішнім повітрям	1

Додаткові тепловтрати через огорожуючі конструкції приміщень враховуються і обчислюються у відсотках від основних та приймаються в залежності від виду огороження.

Для опалення будинку застосовують двотрубну горизонтальну систему опалення із верхньою розводкою, яка підключається до дахової котельні. Для обігріву житлових приміщень приймаємо алюмінієві радіатори марки “Scirocco Dual” модель 500/100, тепловіддача яких на 15 – 25% більша, ніж у традиційних чавунних.

Розрахунок тепловтрат приміщень та підбір радіаторів системи водяного опалення навчедено в додатку В.

2.3 Моделювання гідравлічного режиму системи опалення

Метою моделювання гідравлічного режиму системи є визначення оптимальних діаметрів трубопроводів при найменших енергозатратах.

Моделювання гідравлічного режиму виконуємо після визначення всіх тепловтрат приміщень, вибору і розміщення обігрівальних приладів, складання схеми опалення в аксонометрії.

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

$$P_p = P_{ш} + P_{пр}, \quad (2.10)$$

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

$$P_{ш} = (80 \dots 100) \Sigma l, \quad (2.11)$$

де Σl – довжина циркуляційного кільця, м;

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

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

$$P_{пр} = \Delta P_{пр.прил.} + \Delta P_{пр.труб}, \quad (2.12)$$

де $\Delta P_{пр.прил.}$ – природній циркуляційний тиск через опалювальний прилад нижнього поверху;

$$\Delta P_{пр.прил.} = \beta \cdot g \cdot h(t_r - t_o), \quad (2.13)$$

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 $t_r - t_o = 90 - 70^\circ\text{C}$, $\beta = 0,64$;

$\Delta P_{пр.труб}$ – додатковий тиск від охолодження води в трубах, визначається за графіком.

Для даної магістерської роботи:

$$P_p = 80 \cdot 141,5 + 0,4(9,81 \cdot (-19) \cdot 0,64 \cdot 20 + 750) = 10666 \text{ (Па)}.$$

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 1м за рахунок тертя R_d , Па/м.

Витрати води визначаються за виразом:

$$G = \frac{3.6 \cdot Q}{4.187(t_r - t_o)}, \quad (2.14)$$

де Q – теплове навантаження ділянки циркуляційного кільця, Вт;

t_r – температура гарячої води, $^{\circ}\text{C}$;

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

Допустиму середню втрату тиску R_d визначають за виразом:

$$R_d = 0,9 \cdot k \cdot P_p / \Sigma l, \quad (2.15)$$

де Σl – сумарна довжина ділянок циркуляційного кільця, м;

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

$$R_d = 0,9 \cdot 0,65 \cdot 10666 / 141,5 = 44,1 \text{ (Па/м)}.$$

Для даної системи приймаємо сталеві труби (для прокладання стояків) та металопластикові труби (для розводки по квартирам). Орієнтуючись на витрату та швидкість руху води на ділянці (G , кг/год, V , м/с), по номограмам для даного виду труб визначають діаметр трубопроводу, питомі витрати тиску на тертя на 1 м і динамічний тиск, після цього визначають втрати тиску на тертя на ділянці.

Втрати тиску в місцевих опорах визначаємо за формулою:

$$Z = \Sigma \xi \cdot p_d, \quad (2.16)$$

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

p_d – динамічний тиск.

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

Якщо запас циркуляційного тиску $\Delta_{зап}$ 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.

2.4 Моделювання аеродинамічних характеристик повітряного опалення кінотеатру

Схему організації вентиляції повітрообміну кінотеатру вибираємо “зверху вверху”. Подача свіжого припливного вентиляційного повітря в кінотеатр заплановано через отвори повітророзподільників, які розміщено вище робочої зони, що обслуговується з дотриманням вимог ДБН [2]. Для забезпечення оптимальних умов мікроклімату в кінотеатрі використаємо вентиляційну систему, яка має в складі приточно-витяжну установку і розподільчі повітропроводи, які підведено до приміщень кінотеатру. Швидкість руху повітря в повітропроводах – до 5 (м/с), а лінійні втрати тиску в вентиляційній системі - до 200 (Па). Така вентиляційна система є низько швидкісною. Вентиляційна система, яка запропонована, є стаціонарною за об’ємом свіжого повітря і змінною за температурою повітря. Отже, ми маємо безперечні переваги у встановленні системи та її експлуатації, крім того ще й невисокі капітальні витрати. Все вентиляційне механічне обладнання розташовується поза зоною кінотеатра, а це сприяє зниженню поширення шуму та вібрації. Варіювання температур в приміщеннях кінотеатра виконуємо за рахунок зміни величини другого підігріву.

Розрахунок необхідного повітрообміну приміщень кінотеатра

Видаляємо відпрацьоване повітря лише з верхньої зони приміщення, отже розрахункові формули:

- по надлишках теплоти:

$$L_1 = \frac{3,6Q_{\text{я}}}{1,2k_t(t_{o.3} - t_n)}, \quad (2.17)$$

$$L_1 = \frac{3,6 \cdot 3300}{1,2 \cdot 7,18 \cdot (22 - 19)} = 459,57 \text{ (м}^3 \text{ /год)},$$

- по надлишках вологи:

$$L_2 = \frac{W \cdot 10^3}{1,2k_d(d_{o.3} - d_n)}, \quad (2.18)$$

$$L_2 = \frac{2,25 \cdot 10^3}{1,2 \cdot 8,17 \cdot (11,5 - 10)} = 540 \text{ (м}^3 \text{ /год)},$$

- по надходженню в кінотеатр шкідливих речовин:

$$L_4 = \frac{z}{k_z (z_{o.3} - z_n)}. \quad (2.19)$$

Мінімальна кількість припливного повітря, що поступає припливними вентиляційними установками в холодний період року, обраховується по розрахунковим умовам для перехідного періоду.

Коефіцієнт повітрообміну обираємо відповідно до параметрів повітря в кінотеатрі наступним чином:

$$k_t = \Delta t_{yx} / \Delta t_{\Pi}, \quad (2.20)$$

$$k_t = 21,55 / 3 = 7,18;$$

$$k_d = \Delta d_{yx} / \Delta d_{\Pi}, \quad (2.21)$$

$$k_d = 12,25 / 1,5 = 8,17$$

$$k_z = \Delta z_{yx} / \Delta z_{\Pi}, \quad (2.22)$$

де $\Delta t_{yx} = | t_{yx} - t_{\Pi} |$ - надлишкова температура внутрішнього повітря, що виходить з приміщення, ($^{\circ}\text{C}$);

$\Delta t_{\Pi} = | t_{\Pi} - t_{o.3} |$ - надлишкова температура повітря, що надходить ($^{\circ}\text{C}$);

$\Delta z_{yx} = z_{yx} - z_{\Pi}$ - надлишкова концентрація небезпечних шкідливих речовин та домішок в повітрі, що видаляється, ($\text{мг}/\text{м}^3$);

$\Delta z_{\Pi} = z_{o.3} - z_{\Pi}$ - надлишкова концентрація небезпечних шкідливих речовин в повітрі кінотеатра, ($\text{мг}/\text{м}^3$);

$d_{yx} = | d_{yx} - d_{\Pi} |$ - надлишковий вологовміст внутрішнього повітря, що виходить з приміщення кінотеатра ($\text{г}/\text{кг}$);

$\Delta d_{\Pi} = | d_{o.3} - d_{\Pi} |$ - надлишковий вологовміст повітря, ($\text{г}/\text{кг}$).

Коефіцієнти повітрообміну k_t , k_d варто брати за нормативними документами або визначатись розрахунковим методом.

Визначення повітрообміну по I-D діаграмі

Теплий період року

1. Параметри зовнішнього припливного повітря:

Обираємо відповідно для теплого періоду року.

2. Параметри внутрішнього повітря в кінотеатрі:

Приймаємо відповідно для теплого періоду року.

3. Визначаємо теплонадходження від обладнання[4]:

$$\Sigma Q_T = Q_{\text{я}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{осв}} + Q_{\text{ін}}, \quad (2.23)$$

$$\Sigma Q_T = 3900 \text{ (Вт)},$$

де $Q_{\text{я}}$ - явні теплонадходження від обладнання, (Вт);

$Q_{\text{пр}}$ - приховані теплонадходження від обладнання, (Вт);

$Q_{\text{осв}}$ - теплонадходження від світильників, (Вт);

$Q_{\text{ін}}$ - теплонадходження від сонячного випромінення, (Вт).

4. Визначаємо схему повітрообміну: “зверху вверху”.

5. Визначаємо перепад внутрішніх температур: $\Delta t_p = 5 \text{ (}^\circ\text{C)}$.

6. Визначаємо нормативну витрату по повітрю:

$$G = \frac{\Sigma Q_{\text{я}}}{c \cdot \Delta t_p}, \quad (2.24)$$

$$G = \frac{3300}{1,005 \cdot 5} = 656,7 \text{ (м}^3 \text{ /год)},$$

де $\Sigma Q_{\text{я}}$ -явні теплонадходження в приміщення (сумарні):

$$\Sigma Q_{\text{я}} = Q_{\text{ял}} + Q_{\text{ін}} + Q_{\text{осв}}, \text{ [Вт]} \quad (2.25)$$

c – питома теплоємність повітря, (кДж/кгК).

7. Наносимо розрахункові параметри повітря зовнішнього середовища та приміщення на I-D діаграму .

8. Вологонадходження :

$$W = q \times n, \quad (2.26)$$

$$W = 2250 \text{ (г/год)}.$$

де q - питома тепловиділення, (г/люд);

n - розрахункова кількість людей;

9. Тепловологісний коефіцієнт [10]:

$$\varepsilon = \Sigma Q_{\text{п}} / W\varepsilon = 17,3. \quad (2.27)$$

10. Проводимо на діаграмі пряму через точку В відповідно до обраного коефіцієнту ε .

11. Приймаємо температуру припливного повітря на 5^0 менше, ніж внутрішнє .

12. На I-D діаграмі умовно опускаємо перпендикуляр до кута лінії $\varphi=95\%$ при вологовмісті $d=\text{const}$ і одержуємо точку К, піднімаємось вгору на $1,5^0$ вище і одержуємо точку К, яка відтворює реальні характеристики повітря.

13. Визначаємо реальну кількість зворотного рециркуляційного повітря:

$$L_p = G - L_n, \quad (2.28)$$

$$L_p = 656,7 - 60 \cdot 5 = 356,7 \text{ (м}^3 \text{ /год)},$$

де $L_n = 60 \cdot n$ - витрата припливного повітря, (м³ /год).

14. Визначаємо за допомогою діаграми параметри внутрішнього рециркуляційного повітря – точка С.

15. Обраховуємо параметри вентиляційної приточно-витяжної машини:

$$\text{- продуктивність } L_k = 1,1 \times G = 1,1 \times 656,7 = 722 \text{ (м}^3 \text{ /год)}, \quad (2.29)$$

$$\text{- необхідний тиск } P = 1,1 \times \Delta P = 1,1 \times 120 = 132 \text{ (Па)}, \quad (2.30)$$

$$\text{- холодопродуктивність } Q_x = L_k(i_c - i_k) = 722 \times (53 - 48,5) = 3,2 \text{ (кВт)} \quad (2.31)$$

$$\text{- теплопродуктивність } Q_x = L_k(i_{k1} - i_{п}) = 722 \times (49 - 48,7) = 217 \text{ (Вт)} \quad (2.32)$$

Холодний період року

1. Параметри в холодний період зовнішнього повітря:

Приймаємо необхідні параметри для холодного періоду.

2. Параметри в приміщенні внутрішнього повітря:

3. Визначаємо надходження теплоти [36]:

$$\Sigma Q_x = Q_y + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{осв}}, \quad (2.33)$$

$$\Sigma Q_x = 3,5 \text{ (кВт)},$$

де Q_y – явні в приміщенні теплонадходження, (Вт);

$Q_{\text{пр}}$ – приховані в приміщенні теплонадходження, (Вт);

$Q_{\text{осв}}$ - теплонадходження від світильників, (Вт).

4. Обираємо схему повітрообміну в приміщенні: “зверху вверху”.
5. Визначаємо необхідний перепад температур: $\Delta t_p = 5$ ($^{\circ}\text{C}$).
6. Визначаємо необхідну витрату вентиляційного повітря:

$$G = \frac{\Sigma Q_{я}}{c \cdot \Delta t_p}, \quad (2.34)$$

$$G = \frac{3000}{1,005 \cdot 5} = 597 \text{ (м}^3 \text{ /год)},$$

де $\Sigma Q_{я}$ -явні в приміщенні теплонадходження (сумарні):

$$\Sigma Q_{я} = Q_{ял} + Q_{осв}, \text{ [Вт]} \quad (2.35)$$

c – питома теплоємність повітря, (кДж/кгК).

7. Наносимо отримані параметри внутрішнього і зовнішнього повітря на схему I-D діаграму.

8. Вологонадходження :

$$W = 2250 \text{ (г/год)}.$$

9. Тепловологісний коефіцієнт :

$$\varepsilon = 14,4.$$

10. Креслимо пряму лінію через точку В згідно коефіцієнту ε .

11. Задаємось значенням припливного повітря на 5° менше ніж внутрішнє, безпосередньо на прямій лінії процесу отримуємо точку П.

13. Обраховуємо витрату рециркуляційного повітря :

$$L_p = 597 - 60 \times 5 = 297 \text{ (м}^3 \text{ /год)},$$

14. На I-D діаграмі встановили точку С. Відбувається підігрів при вологовмісті $d = \text{const}$.

15. З точки П креслимо вниз перпендикуляр до перетину з вологісною лінією $\phi = 95\%$ при $d = \text{const}$ і одержуємо точку К, рухаємось вгору на $1,5^{\circ}$ вище і одержуємо точку K_1

16. З точки K_1 рухаємось вгору по прямій лінії ($d = \text{const}$) до отриманої точки П, а також креслимо пряму лінію по $I = \text{const}$ до точки С.

17. В вентиляційній зрошувальній камері припливне повітря осушується відповідно до:

$$t_w < t_p ,$$

де t_w -температура мережної води в зрошувальній камері, ($^{\circ}\text{C}$).

18. Отже, процеси, які ми побудували на діаграмі:

ПВ - процес в приміщенні;

СТ - перший підігрів;

КК₁ –підігрів у вентиляторі;

К₁П-другий підігрів;

19. Обрахуємо необхідні параметри приточно-витяжної вентиляційної машини:

- продуктивність $L_k = 1.1 \times 597 = 657 \text{ (м}^3 \text{ /год)}$,

- необхідний тиск $P = 1,1 \times 120 = 132 \text{ (Па)}$,

- перший підігрів $Q_I = L_k \times (i_T - i_C) = 657 \times (38 - 11) = 17,7 \text{ (кВт)}$, (2.39)

- другий підігрів $Q_{II} = L_k \times (i_{K1} - i_{II}) = 657 \times (39 - 34,8) \times 0,333 = 2,8$ (2.40)

Розрахунок припливної струмини вентиляції і повітророзподільчих пристроїв

Визначення характеристик припливних струмин вентиляції виконуємо з додержанням вимог до нормативної швидкості руху припливного повітря і температури в кінотеатрі. Для дотримання цих вимог застосовуємо перевірку:

1. На покриття струминою робочої зони.
2. Відповідність розрахункової швидкості повітря нормованій.
3. Наявність допустимого температурного перепаду.

1. Площа всього покриття аеродинамічною струминою приміщення кінотеатра:

$$S = \frac{L}{v \cdot 3600}, \quad (2.41)$$

де L - витрата повітря, ($\text{м}^3 \text{ /год}$);

v - швидкість повітря в робочій зоні, (м/с);

Кількість вентиляційних розподільчих пристроїв:

$$n = \frac{S_1}{S_2}, \quad (2.42)$$

$$n = \frac{216}{19,9} = 10$$

де S_1 - площа кінотеатра, $S_1=216$ (м²);

S_2 - площа покриття (стумина конічна), (м²):

$$S_2 = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (2.43)$$

$$S_2 = \frac{3,14 \cdot 5,03^2}{4} = 19,9 \text{ (м}^2\text{)},$$

де d - діаметр покриття струминою кінотеатра, (м):

$$d = 2 \cdot h \cdot \operatorname{tg}40^\circ, \quad (2.44)$$

$$d = 2 \cdot 3 \cdot \operatorname{tg}40^\circ = 5,03 \text{ (м)},$$

де h - відстань від вентиляційного анемостата до працівників, (м);

$\operatorname{tg}40^\circ$ - кут розкриття (дії) струмини в просторі, приймається від 30° — 40° .

2. Необхідна швидкість витіку припливного повітря:

$$V_0 = V_{\max} \frac{X_n}{m_2 \cdot K_B \sqrt{F_0}}, \quad (2.45)$$

$$V_0 = 0,5 \cdot \frac{3}{5,1 \cdot 1,1 \sqrt{0,03}} = 1,54 \text{ (м/с)},$$

де V_{\max} – максимальна аеродинамічна швидкість в кінотеатрі, (м/с):

$V_{\max}=V_p$ - швидкість при безпосередньому впливі на людину;

X_n - відстань від решітки до робочої зони, (м);

m_2 - коефіцієнт, який враховує ступінь затухання, $m_2=5,1$;

3. Перевірка по допустимому температурному перепаду:

$$\Delta t_0 = \frac{n_2 \cdot K_B \cdot \sqrt{F_0}}{X_n} < 1, \quad (2.46)$$

$$\Delta t_0 = \frac{1,3 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{0,03}}{3} = 0,09 < 1,$$

де X_n - відстань від решітки до працівників та глядачів в кінотеатрі, (м);

n_2 - коефіцієнт, який враховує темп затухання, температури по довжині струмини, $n_2=1,3$;

K_B - враховує вплив параметрів направлених струмин, $K_B=1,2$.

Вибір, марка і типорозмір анемостатів зображено в специфікації матеріалів та обладнання для систем кондиціонування і вентиляції.

де X_p - відстань від решітки до робочої зони, (м);

n_2 - коефіцієнт, який враховує темп затухання, температури по довжині струмини, $n_2=1,3$;

K_B - враховує вплив параметрів направлених струмин, $K_B=1,2$.

Підбір і типорозмір повітророзподільчих пристроїв наведений в специфікації обладнання для кондиціонування.

Аеродинамічний розрахунок повітропроводів

Розрахунок повітропроводу виконуємо в два етапи:

1. Розрахунок ділянок основного (магістрального) напрямку вентиляційної системи, який характеризується найбільшою довжиною;

2. Ув'язка відгалужень.

Перший етап:

А. Розбиваємо систему на окремі ділянки і визначаємо витрату повітря по кожній ділянці. Значення витрат повітря та довжини кожної ділянки наносять на аксонометричну схему.

Б. Визначаємо площу поперечного перерізу ділянок повітропроводу:

$$F_p = L_p / V, \text{ [м}^2\text{]} \quad (2.47)$$

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

V - рекомендована швидкість руху повітря на ділянках, (м/с);

За отриманими значеннями F_p підбираємо стандартні розміри повітропроводів.

В. Визначаємо фактичну швидкість руху повітря на ділянках

$$V_i = \frac{L_p^i}{F_i}. \quad (2.48)$$

Г. Визначаємо втрати тиску на тертя на ділянках:

$$P_{TP} = \lambda_{TP} \frac{1}{d} \rho \frac{V^2}{2}, \quad (2.49)$$

де λ_{TP} - коефіцієнт опору тертя:

$$\lambda_{TP} = 0,11 \left(\frac{68}{Re} + \frac{k}{d} \right)^{0,25}, \quad (2.50)$$

де Re- число Рейнольдса:

$$Re = V d/\nu, \quad (2.51)$$

де d - діаметр повітропроводу;

k - абсолютна шорсткість повітропроводів:

для сталених $k = 1 \cdot 10^{-4}$ (м);

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

Д. Визначаємо втрати тиску на місцевих опорах:

$$P_{стис} = \sum_{i=1}^n P_i + \sum_{j=1}^m P_{об}^j; \quad (2.52)$$

де $\sum \xi$ - сума коефіцієнтів місцевих опорів;

P_d - динамічний тиск.

Е. Визначаємо загальні втрати тиску на ділянках та у вентиляційній системі:

Втрати тиску на ділянках:

$$P_i = P_{три} + P_{об}, \quad (2.53)$$

де n - кількість ділянок;

$P_{об}$ - втрати тиску на обладнанні (фільтр, калорифер, клапан та ін.);

m - кількість обладнання.

Є. За значеннями тиску та продуктивності підбираємо вентилятор і двигун по каталогам .

Другий етап:

Втрати тиску від точки розгалуження до кінця розгалуження повинні дорівнювати втратам тиску від цієї ж точки до кінця магістрального напрямку. Підбираємо площу поперечного перерізу повітропроводу відгалуження, а при необхідності встановлюють діафрагму . Нев'язка не повинна перевищувати 15%.

Підбір обладнання для повітряного опалення

Підбір вентиляторів

Продуктивність вентилятора ($\text{м}^3/\text{год}$) приймаємо по розрахунковій витраті повітря для системи:

$$L_{\text{вент}} = k_{\text{підс}} L_{\text{сист}}, \quad (2.54)$$

де $k_{\text{підс}}$ - коефіцієнт, який враховує підсос та витікання повітря із системи: для металевих, пластмасових і азбоцементних повітропроводів при $l_{\text{маг}} \leq 50$ (м), $k_{\text{підс}} = 1.1$; при $l_{\text{маг}} = 50$ (м), $k_{\text{підс}} = 1.15$.

Довжину повітропроводу визначаємо по довжині магістральних ділянок. Тиск, який створює вентилятор, визначаємо:

$$P_{\text{вент}} = 1.1 \Delta P_{\text{п}}, \quad (2.55)$$

де 1.1 - коефіцієнт, що враховує 10% запас тиску на невраховані втрати; $\Delta P_{\text{п}}$ - загальні втрати тиску (повного) в системі, (Па).

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

Потужність, що споживається на валу електродвигуна, визначаємо:

$$N_{\text{э}} = L_{\text{вент}} P_{\text{вент.ф.}} / 3600 \eta_{\text{в}} \eta_{\text{п}}, \quad (2.56)$$

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

$\eta_{\text{в}}$ і $\eta_{\text{п}}$ - 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 приймаємо:

$$N_{\text{уст}} = k N_{\text{э}}, \quad (2.57)$$

k - коефіцієнт запасу.

Результати підбору вентиляційного обладнання заносимо в зведену таблицю основного вентиляційного обладнання будівлі.

Продуктивність вентилятора приймаємо по розрахунковій витраті повітря для системи.

Припливна система (П-1):

$$L_{\text{всн}} = 720 \text{ (м}^3\text{/год)};$$

Витяжна система (В-1):

$$L_{\text{всн}} = 700 \text{ (м}^3\text{/год)}.$$

Довжину повітропроводу визначаємо по довжині магістральних ділянок, прокладених в приміщеннях.

Тиск, що створює вентилятор:

Припливна система (П-1):

$$P_{\text{всн}} = 1.1 \times 130 = 143 \text{ (Па)};$$

Витяжна система (В-1):

$$P_{\text{всн}} = 1.1 \times 130 = 143 \text{ (Па)}.$$

Потужність, що споживається на валу електродвигуна, визначаємо по формулі:

$$N_e = 720 \times 0,4/3600 \times 0.745 \times 1 = 0,08 \text{ (кВт)};$$

$$N_e = 700 \times 0,4/3600 \times 0.745 \times 1 = 0,08 \text{ (кВт)}.$$

Встановлена потужність електродвигуна з врахуванням необхідного запасу:

припливна система (П-1):

$$N_{\text{вст}} = 1.5 \times 0,08 = 0.12 \text{ (кВт)};$$

витяжна система (В-1):

$$N_{\text{вст}} = 1.5 \times 0,08 = 0.12 \text{ (кВт)}.$$

Обираємо два (на подачу і видалення) радіальних вентилятора „Plug Fan” агрегат CVA-0,5 з такими характеристиками:

$$h_v = 0,8 \text{ кПа}, L=750 \text{ (м}^3\text{/год)} \quad \eta = 0,74 \quad , \quad m = 2 \text{ (кг)}.$$

Електродвигун має такі характеристики :

$$4A \text{ F4} \quad , \quad N_y = 0,5 \text{ (кВт)} \quad , \quad \eta_e = 1500 \text{ (об / хв)}.$$

Підбір водяного нагрівача (I-й підігрів)

Витрата повітря $L_{\text{пр}} = 720 \text{ (м}^3\text{/год)}$;

Початкова температура повітря $t_n = 2 \text{ (}^\circ\text{C)}$;

Кінцева температура повітря $t_k = 28,5$ (°C);

Теплоносії вода $t_r = 90$ (°C), $t_0 = 60$ (°C);

Густина повітря $\rho_{22} = 1.2$ (кг/м³);

Теплова потужність водяного нагрівача (по воді) , (кВт):

$$Q = M_w \times C_{pw} \times (t_{w1} - t_{w2}), \quad (2.58)$$

де M_w - витрата води, (кг/с);

C_{pw} – гранична теплоємність води, (кДж/кгК);

t_{w1}, t_{w2} -температура води відповідно на вході та виході, (°C);

$$Q = 0,094 \times 4,19 \times (90 - 60) = 7,8 \text{ (кВт)}.$$

Теплова потужність водяного нагрівача (по повітрю), (кВт):

$$Q = V/3600 \times \rho \times C_p \times (t_k - t_n), \quad (2.59)$$

де C_p – гранична теплоємність сухого повітря, (кДж/кгК);

V —витрата повітря, (м³/год);

$$Q = 720/3600 \times 1,2 \times (28,5 - 2) = 6,79 \text{ (кВт)}.$$

Підбираємо нагрівач типу НВ – 1 з наступними конструктивними характеристиками:

- 1) мідні труби з розташованими на них блоками алюмінієвих ребер (Cu/Al);
- 2) відстань між ребрами: 2.0-2.5 (мм), товщина ребер 0,1 (мм) (Al);
- 3) діаметр трубок: 4мм - 8мм, товщина стінок труби:0,4 (мм);
- 4) число рядів нагрівача:3;
- 5) на вхідних колекторах колекторах-патрубках є пробка зливу води і повітряник.

Параметри роботи нагрівача типу НВ – 1:

- 1) максимальна температура води до 150 (°C);
- 2) робочий тиск води 1,6 (МПа);
- 3) максимально допустима швидкість повітря $v = 4,6$ (м/с);
- 4) теплова потужність $Q = 12$ (кВт);

Підбір водяного нагрівача (II-й підігрів)

Витрата повітря $L_{пр} = 700$ (м³/год);

Початкова температура повітря $t_n = 13$ (°C);

Кінцева температура повітря $t_k = 17$ (°C);

Теплоносії вода $t_r = 60$ (°C), $t_0 = 40$ (°C);

Густина повітря $\rho_{22} = 1.2$ (кг/м³);

Теплова потужність водяного нагрівача (по воді),:

$$Q = 0,167 \times 4,19 \times (60 - 40) = 0,8 \text{ (кВт)}.$$

Теплова потужність водяного нагрівача (по повітрю):

$$Q = 700/3600 \times 1,2 \times (17 - 13) = 1,16 \text{ (кВт)}.$$

Підбираємо нагрівач типу HW – 1 з наступними конструктивними характеристиками:

- мідні труби з розташованими на них блоками алюмінієвих ребер (Cu/Al);
- відстань між ребрами: 2.0-2.5 (мм), товщина ребер 0,1 (мм) (Al);
- діаметр трубок: 4мм - 8мм, товщина стінок труби: 0,4 (мм);
- число рядів нагрівача - 2;
- на вхідних колекторах є пробка зливу води і повітряник.

Параметри роботи нагрівача типу HW – 1:

- максимальна температура води до 150 (°C);
- робочий тиск води 1,6 (МПа);
- максимально допустима швидкість повітря $v = 4,8$ (м/с);
- теплова потужність $Q = 10$ (кВт);

Система теплопостачання калорифера наведена на аркуші 3.

Підбір водяного охолоджувача

Витрата повітря $L_{пр} = 720$ (м³/год).

Початкова температура повітря $t_n = +24,5$ (°C).

Кінцева температура повітря $t_k = +18,5$ (°C).

Теплоносії вода $t_n = +8$ (°C), $t_0 = +15$ (°C).

Густина повітря $\rho_{22} = 1.2$ (кг/м³).

Розрахунок виконуємо на I-D діаграмі.

Процес СП на I-D діаграмі:

Теплова потужність охолоджувача, кількість сконденсованої вологи :

$$Q = V/3600 \times \rho_p \times (i_1 - i_2), \quad (2.60)$$

де Q - потужність охолоджувача, (кВт);

V - витрата повітря, (м³/год);

ρ_p - густина повітря, (кг/м³);

i_1 - ентальпія повітря перед охолоджувачем, (кДж/кг).

$$Q = 720/3600 \times 1,2 \times (53 - 49) = 9,6 \text{ (кВт)}.$$

Кількість зконденсованої вологи , (кг/с);

$$W = V/3600 \times \rho_p \times (x_1 - x_2), \quad (2.61)$$

де W - кількість з конденсованої вологи, (кг/с);

x_1 - вологовміст повітря перед охолоджувачем, (кг/кг);

x_2 - вологовміст повітря після охолоджувача, (кг/кг);

$$W = 720/3600 \times 1,2 \times (0,0115 - 0,0108) = 0,000168 \text{ (кг/с)}.$$

Процес ПК₁ на I-D діаграмі:

Розраховуємо за формулою , враховуючи $x_1 = x_2$, $w=0$:

$$Q = V/3600 \times \rho_p \times (i_2 - i_{k1}), \quad (2.62)$$

де i_2 , i_3 - ентальпія повітря після охолоджувача, (кДж/кг),

$$Q = 720/3600 \times 1,2 \times (49 - 48,5) = 0,36 \text{ (кВт)}.$$

Отже, $Q_{\text{сум}} = 9,6 + 0,36 = 12,26 = 9,96 \text{ (кВт)}$.

Приймаємо водяний охолоджувач типу CW-1 з наступними конструктивними характеристиками :

- 1) мідні труби з розташованими на них блоками алюмінієвих ребер (Cu/Al);
- 2) відстань між ребрами: 2.0-2.5 (мм), товщина ребер 0,1 (мм) (Al);
- 3) діаметр трубок: 3/8" (9,5мм)- 1/2" (12,5мм), товщина стінок труби: 0,4 (мм);
- 4) каплевловлювач виконаний з пластику;

Параметри роботи охолоджувача типу CW – 1:

- 1) мінімальна температура холодної води +2 (°C);
- 2) робочий тиск води 1,6 (МПа);

- 3) максимально допустима швидкість повітря $v=4,1$ (м/с);
- 4) холодильна потужність $Q=10$ (кВт);

2.5 Висновок до другого розділу

Розроблено заходи по створенню комфортних температурних умов для працівників та відвідувачів кінотеатру. Виконано теплотехнічний, гідравлічний та аеродинамічний розрахунки системи водяного та повітряного опалення приміщень кінотеатру, зокрема: підбір необхідного утеплювача для зовнішніх огорожувальних конструкцій, визначено діаметри трубопроводів та втрати тиску в системі водяного палення, організація та розрахунок повітрообміну, розрахунок припливної струмини і повітророзподільчих пристроїв, розрахунок аеродинамічний режиму системи повітряного опалення. Виконаний раціональний підбір обладнання, з використанням сучасних елементів систем опалення.

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ

3.1 Аналіз конструктивних особливостей об'єкту

Система повітряного опалення приміщень кінотеатру на 500 місць П-1, В-1, П-2, В-2 призначена для створення оптимальних умов перебування людей [9]. Системи повітряного опалення складаються:

- 1) розподільчі пристрої - анемостати;
- 2) мережа сталевих повітропроводів;
- 3) приточно-витяжна установка;
- 4) повітроприймального пристрою для забору зовнішнього повітря.

Припливно-витяжну витяжну установку повітряного опалення розміщено в просторі підвісної стелі (див. аркуш 4). Повітрозабір здійснюється на висоті не менше 1,5 (м). При монтажі припливно-ватяжної установки повітряного опалення передбачаються проходи по периметру камери шириною не менше 0,7 м для її обслуговування [9]. Для контрольних замірів параметрів повітря передбачаються на повітропроводах люки для замірів (див. аркуш 5).

Для ефективного підбору обладнання і пристосувань для монтажу повітряного опалення наведено технічні характеристики систем, що підлягають монтажу (табл. 3.1).

Припливно-витяжна машина системи П-1, В-1 повітряного опалення розташована в просторі підшивної стелі.

Геометричні розміри: $L \times H \times B = 2140 \times 350 \times 1018$ (мм).

Кількість –1 (шт). Вага: $m = 210$ (кг).

Припливно-витяжна машина системи П-2, В-2 розташована у підвісній стелі.

Геометричні розміри: $L \times H \times B = 2140 \times 350 \times 1018$ (мм).

Кількість –1 (шт). Вага: $m = 210$ (кг).

Таблиця 3.1 - Технічні характеристики систем, що підлягають монтажу

Позначення системи	Кількість систем	Назва приміщення, яке обслуговується • (технологічного)	Тип установки	Вентилятор					
				Тип	№	Схема виконання	Розміщення	L, м ³ /год	P, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
П-1	1	Приміщення кінотеатру	П	SWS I	3	Радіальний в-р без корпусу з лопатками загнутими назад	В приточно-втяжній машині	720	143
В-1	1	Приміщення кінотеатру	В	SWS I	3	Радіальний в-р без корпусу з лопатками загнутими назад	В приточно-втяжній машині	700	143
П-2	1	Приміщення кінотеатру	П	SWS I	3	Радіальний в-р без корпусу з лопатками загнутими назад	В приточно-втяжній машині	720	143
В-2	1	Приміщення кінотеатру	В	SWS I	3	Радіальний в-р без корпусу з лопатками загнутими назад	В приточно-втяжній машині	700	143

3.2 Отримання об'єкту під монтажні роботи

Перед початком монтажних робіт об'єкт приймається згідно акту для виконання будівельно-монтажних робіт. Об'єкт чи його частину потрібно прийняти під монтаж при закінченні будівельних робіт: закінчених перекриттів; сходових клітин; внутрішніх стін і перегородок. Проходи і проїзди звільняють від будівельного сміття і сторонніх предметів.

Перед прийманням об'єкту під монтажні роботи виконують підготовчі роботи, які фіксуються актом:

а) пробити отвори в стінах, перегородках і перекриттях для прокладання повітропроводів повітряного опалення;

б) виконати отвори із закладними деталями;

в) виконати штукатурку стін і перекриттів в місцях прокладання трубопроводів і встановлення опалювальних приладів;

г) провести лінії енергоживлення для можливості проведення монтажних робіт;

д) підготувати монтажні проходи для переміщення крупно габаритного обладнання, що монтується;

е) нанести на стінах фарбою відмітки "чистої підлоги";

ж) підготувати основи під розширювальний бачок, водо підготовку.

Перед початком монтажу систем забезпечується:

- приміщення для майстра, побутові приміщення для робітників;
- достатнє освітлення приміщень;
- приміщення для комплектувальної майстерні, майданчики для зберігання заготовок, типових деталей, матеріалів і обладнання в зоні дії транспортних засобів;

- забезпечення електроенергією, водою для виробничих і побутових потреб;

- пожежно-сторожова охорона;

- забезпечити можливість використання приоб'єктного транспорту для переміщення та підйому обладнання системи опалення.

Акт про готовність об'єкту підписує представник генпідрядника (замовника) і монтажної організації (головний інженер).

3.3 Визначення складу робіт систем повітряного опалення

Виконати роботи з монтажу систем у визначеній послідовності [9]:

- підготовка об'єкту під монтажні роботи;
- прийом і складування повітропроводів і обладнання;
- комплектування повітропроводів, фасонних частина окремих деталей;
- підбір, комплектування і ревізія обладнання;
- збір вузлів та деталей, доставка їх до місця монтажу;
- влаштування засобів кріплення;
- монтаж обладнання (вентилятори, припливно-витяжна машина та ін);
- укрупнений збір і монтаж магістральних повітропроводів;
- монтаж відпусків і окремих деталей систем;
- обкатка (перевірка роботоспроможності змонтованого обладнання);
- наладка і регулювання систем, здача їх замовнику.

3.4 Визначення об'ємів та послідовності виконання робіт

1. Транспортування і складування матеріалів та обладнання для монтажу. Визначаємо сумарно вагу обладнання, яке поставляємо для монтажу та інструментів, в яких є необхідність для виконання монтажних операцій $\sum m = 4480$ (кг). Приймаємо $V = 4,5$ (т).

2. Прокладання повітропроводів із листової сталі класу Н, монтаж підвісок і кронштейнів. Довжина мережі повітропроводів $L = 300$ (м) (табл.2.7), приймаємо конструктивну відстань між кронштейнами 2 (м). Кількість кронштейнів $300/2 = 150$ (шт). Приймаємо $V = 150$ (шт).

3. Виконуємо свердлування і пробивання отворів. $V = 20$ (шт).

Збирання прямих і фасонних частин складе $V = 50$ (шт).

4. Прокладання повітропроводів. Об'єм робіт визначаємо [9]:

$$V = \pi \cdot d \cdot L, \quad (3.1)$$

$$V = 3,14 \cdot 0,225 \cdot 150 = 105,975 \text{ (м}^2\text{)},$$

де V - площа поверхні повітропроводу, (м²);

d - діаметр повітропроводу (табл. 2.7), (м);

L - довжина ділянки повітропроводу, (м).

Вентиляційна система має 50 фасонних частин .

Приймаємо $V = 410$ (м²). Сталь оцинкована 1 (мм).

5. Встановлення заслінок повітряних і клапанів. $V = 112$ (шт).

6. Установка ґраток жалюзійних $V = 8$ (шт).

7. Улаштування повітророзподільників призначених для подавання повітря в робочу зону $V = 364$ (шт).

8. Установлення заслінок повітряних із ручним приводом $V = 28$ (шт).

9. Установлення шумоглушників $V = 84$ (шт).

10. Установлення кронштейнів під вентиляці устаткування $V = 0,45$ (кг).

11. Монтаж віброізоляторів. $V = 11$ (шт).

12. Установлення вентиляторів $V = 25$ (шт).

13. Встановлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів $V=15$ (м²);

14. Установлення камер припливних $V = 5$ (шт).

15. Установлення калориферів $V = 5$ (шт).

16. Улаштування фільтрів чарункових $V = 10$ (м²).

17. Установлення клапанів повітряних $V = 4$ (шт).

18. Грунтування і фарбування повітропроводів. Необхідно погрунтувати і пофарбувати повітропроводи та циклони площа яких складає $V = 255$ (м²).

19. Перевезення сміття та вивезення обладнання для монтажу $V = 0,5$ (т).

3.5 Підбір машин, механізмів, пристосувань

Труби, деталі, конструкції та обладнання для системи опалення завозяться централізовано автомашиною Mercedes Bens Sprinter 324L3H2, яку підібрано на основі аналізу потреби в матеріалах та механізмах з врахуванням їх маси та габаритів (макс. габарити повітропроводів $l=3\text{м}$).

Технічні характеристики автомобіля Mercedes Bens Sprinter 324L3H2 наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики автомобіля Mercedes Bens Sprinter 324L3H2

Найменування	Одиниця виміру	Значення
Вантажопідйомність	кг	3000
Вантажна висота	мм	2820
Тип приводу		задній
Колія колес: передні	мм	2000
задні	мм	2100
Витрата палива	л/100 км (змішаний цикл)	13,0
Габаритні розміри: довжина	мм	6945
ширина	мм	1993
висота	мм	2820
Повна маса	кг	3500

Набір інструментів для монтажу системи опалення наведений в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Набір інструментів та пристосувань для монтажу систем

Найменування	Кількість
Ключ гайковий двухсторонній	
M17x19 мм	4
M19x22 мм	4
Плоскогубці комбіновані	4
Викрутки	4
Молоток слюсарний	4
Зубило слюсарне довжиною 200 мм	4
Молоток гумовий	4
Стрічка вимірвальна, 20 м	4
Рівень металевий	2
Висок	2
Різак для металалу	4
Ящик переносний для інструменту	4
Будівельно – монтажний пістолет	2
Перфоратор Makita	2
Шуруповерт Makita	2
Компресор Makita	1

Набір інструментів та пристосувань для зварювальних робіт наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Набір інструментів та пристосувань для зварювальних робіт

Найменування	Один виміру	Кількість
Інверторне зварювання ПАТОН	шт	1
Газогенератор ацетиленовий	шт	1
Пальник комбінований	шт	1
Різак ацетиленовий	шт	1
Редуктор ацетиленовий	шт	1
Редуктор кисневий	шт	1
Плоскогубці комбіновані	шт	2
Ключ гайковий розвідний	шт	1
Молоток слюсарний, 800г	шт	2
Зубило слюсарне довжиною 200мм	шт	2
Рашпіль круглий	шт	2
Щітка сталева	шт	2
Ніж мідний	шт	1
Електротримач пружинний	шт	1
Дріт для електродугової зварки, переріз 40 мм ²	м	450
Ящик переносний для інструменту	шт	1

Для повноцінного функціонування фарборозпилювача та пневматичного пістолета ПЦ-52 використовується компресор. Його технічні характеристики наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Технічні характеристики компресора

Найменування	Одиниця виміру	Значення
Повітровидатність	л/хв	650
Максимальний тиск	бар	11
Об'єм ресивера	л	270
Маса	кг	154
Енергоспоживання	кВт	4,1

Для фарбування сталевих трубопроводів використовуємо фарборозпилювач КР-20. Його технічні характеристики наведені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Технічні характеристики фарборозпилювача КР-20

Найменування	Одиниця виміру	Значення
Видатність	м ² /год	160-218
Витрата фарби	г/хв	18-23
Витрата повітря	м ³ /год	13,6-18
Маса	кг	0,5

Набір інструментів для бригади монтажників системи опалення в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Набір інструментів для бригади монтажників системи

Найменування	Кількість
Ключ гайковий двосторонній	
М12-17-19 мм	2
М16-22-21 мм	2
Плоскогубці комбіновані	2
Молоток слюсарний	2
Зубило слюсарне довжиною 200 мм	2

Продовження табл. 3.7

Стрічка вимірювальна, 20 м	2
Рівень металевий	1
Висок	1
Ящик переносний для інструменту	2
Будівельно-монтажний пістолет ПЦ – 52-1	1

Матеріали, які потрібні для монтажу системи повітряного опалення приведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Відомість витрат матеріалів

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	К-сть
Трубопроводи			
1	Повітропроводи сталеві класу Н товщ.0,7мм периметром до 900мм	м ²	214
2	Повітропроводи сталеві класу Н товщ.0,5мм периметром до 600мм	м ²	154
3	Повітропроводи сталеві класу Н товщ.0,6мм периметром до 250мм	м ²	42,8
Кріплення трубопроводів			
9	Кронштейни металеві	шт	225
Прокладочні матеріали			
15	Гума листова $\delta = 0,4$ мм	кг	6,28
Обладнання системи			
18	Повітряні клапани	шт	171
19	Решітки (забірні та розподільчі)	шт	372
19	Шумоглушники	шт	84

Продовження табл. 3.8

20	Припливно-витяжні установки		шт	5
21	Віброізолятори		шт	11
1	2	3	4	5
22	Вентилятори		шт	25
23	Фільтри		м ²	10
Допоміжні матеріали при прокладанні сталевих трубопроводів				
23	Кисень технічний газоподібний		м ³	2
24	Дріт зварювальний легований, d 4мм		кг	1,38
25	Електроди, d 4мм		кг	5,4
26	Проволока електродна для зварювання		м	1,9
27	Оліфа натуральна		кг	2,59
28	Очіс льняний		кг	0,3
29	Сурик свинцевий		кг	0,3
30	Болти з шайбами та гайками		кг	8,7
Фарбування повітропроводів				
31	Фарба масляна густо терта МА-015		кг	28,6
32	Грунт ГФ - 020		кг	28,6
33	Розчинник: уайт-спірит		кг	8,8
34	Солідол синтетичний		кг	0,56
ВСЬОГО			кг	4480,5

3.6 Витрати на паливні та енергетичні ресурси

Витрати електроенергії на роботи електроприладів визначаються за формулою

$$E = \Sigma(P \times \tau \times k), \quad (3.2)$$

де P – потужність приладу чи механізму, кВт;

τ – термін роботи приладу, год;

κ – коефіцієнт, що враховує періодичність дії електричного обладнання.

$$E_1 = 16,57 \times 152 \times 0,5 = 1259 \text{ (кВт·год)}.$$

Витрата пального для доставки матеріалів та виробів:

- відстань, км;
- кількість ходок $n = 2$;
- витрата пального $Q = 13 \text{ л/100км}$.

Необхідна кількість пального для доставки труб визначається за формулою

$$Q = Q \times 2 \times n \times l = 0,13 \times 2 \times 1,5 \times 40 = 15,6 \text{ (л)}.$$

3.7 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

Результати розрахунку наведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.9 – Трудомісткість і тривалість виконання монтажних робіт системи повітряного опалення

Обгр. по РЕКН	Найменування робіт	Од. ви- міру	Об'єм робіт	Норма часу, люд/год.	Трудо- міст- кість, люд/дні	Виконавці		Трив. днів
						кіль- кість	склад ланки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
С311-4-2	Доставка деталей до місця монтажу та їх складування	т	4,5	2,71	1,52	2	Водій - 1 робіт- ники 2р. -1	0,5
Е20-1-9	Прокладання повітропроводів із листової сталі класу Н до 900мм	100м ²	2,14	239,7	64,12	8	мон- тажн. 4р.-8	7
Е20-1-2	Прокладання повітропроводів із листової сталі класу Н до 600мм	100м ²	1,54	261,8	50,39	6	мон- тажн. 4р.-6	7
Е20-1-4	Прокладання повітропроводів із листової сталі класу Н до 250мм	100м ²	0,42 8	261,8	14,01	4	мон- тажн. 4р.-4	3
Е20-14-1	Установлення заслінок повітряних до 250мм	шт	112	1,8	1,52	2	мон- тажн. 4р.-2	1
Е16-6-2	Установлення ґраток жалюзійних площею у просвіті 0,25м ²	ґрати	8	1,82	1,8	2	мон- тажн. 3р-2	1
Е16-14-13	Установлення повітророзб. призначених для подавання повітря	шт	364	2,07	94,185	8	мон- тажн. 3р-8	11,5

Продовження таблиці 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
E20-14-4	Установлення за- слінок повітряних до 800мм	шт	28	3,64	12,74	2	мон- тажн. 3р-2	4
E20-25-4	Установлення шу- моглушників до 315мм	шт	84	2,62	27,51	4	мон- тажн. 3р-4	3,5
E20-41-1	Установлення віб- роізоляторів	шт	11,2	6,29	0,88	1	мон- тажн. 4р.-1	0,5
E20-31-2	Установлення вен- тиляторів до 0,12т	шт.	25	14,04	43,875	6	мон- тажн. 4р.-6	7
E20-29-1	Установлення вставок гнучких	м ²	15,0	9,78	18,38	6	мон- тажн. 3р.-6	3
E20-42-1	Установлення ка- мер припливних	кам.	5	68,17	42,6	6	мон- тажн. 3р.-6	7
E16-29-1	Установлення кало- риферів	шт	5	8,22	12,39	2	мон- тажн. 4р.-2	1
E20-37-1	Установлення фі- льтрів чарункових	м ²	10,7	7,04	9,42	6	мон- тажн. 3р.-6	3
E20-16-1	Установлення кла- панів повітряних до 3200мм	шт	4	5,44	2,72	2	мон- тажн. 2р.-2	1
E13-16-1 E13-26-1	Грунтування і фа- рбування метале- вих поверхонь	м ²	255	3,53 2,35	1,999	2	мон- тажн. 2р.-2	0,5
C311-10- М	Перевезення сміття та облад- нання для монтаж	т	0,5	2,73	0,169	2	Водій - 1 робіт- ники 2р. -1	0,5

3.8 Техніко-економічні показники

Розрахунок техніко-економічних показників виконується в такій послідовності:

Визначається середня кількість працюючих за формулою

$$R_C = \frac{Q_{заг}}{T_{заг}} \text{ (люд)}, \quad (3.5)$$

де $Q_{заг}$ – загальна трудомісткість, люд/дні;

$T_{заг}$ – загальна тривалість будівництва, дні (див. аркуш 6)

Середня кількість працюючих:

$$R_C = \frac{390,71}{27} \approx 14 \text{ люд.}$$

Коефіцієнт нерівності використання людей визначається за формулою

$$\alpha_1 = \frac{R_C}{R_{max}}, \quad (3.6)$$

де R_{max} – максимальна кількість працюючих, люд (див. аркуш 6)

Тоді коефіцієнт нерівномірності використання людей:

$$\alpha_1 = \frac{14}{14} = 1$$

Коефіцієнт нерівномірності по трудовитратах визначається за формулою:

$$\alpha_2 = \frac{Q_{над}}{Q_{заг}}, \quad (3.7)$$

Тоді коефіцієнт нерівномірності по трудовитратах :

$$\alpha_2 = \frac{78,142}{390,71} = 0,2$$

Коефіцієнт нерівномірності по тривалості виконання робіт визначається за формулою:

$$\alpha_3 = \frac{T_{вст}}{T_{заг}}, \quad (3.8)$$

де $T_{вст}$ – тривалість виконання робіт при $R \geq R_{max}$, (див. аркуш 9)

$$\alpha_3 = \frac{25,5}{27} = 0,9.$$

Рівень механізації визначається за формулою:

$$\eta = \frac{Q_{\text{мех}}}{Q_{\Sigma}}. \quad (3.9)$$

$$\eta = \frac{68,8}{390,71} = 0,18.$$

3.9 Випробування та пуск системи

Після закінчення монтажних робіт, під'єднання ліній електротеплохолодживлення проводять обкатування обладнання і випробування систем. Установки вентиляції повітряного опалення (до їх випробування) повинні неперервно і справно пропрацювати протягом 7 год. Обкатування проводять після ревізії обладнання: знімання консерванту з деталей, заміряння електричного опору ізоляції електродвигунів, перевірки змащення підшипників двигунів, клапанів, редукторів тощо.

Обкатування починають з короточасного увімкнення вентилятора повітряного опалення для визначення напрямку обертання робочого колеса. До вентилятора повинні бути приєднані повітропроводи, температура підшипників вентилятора і двигуна не повинна перевищувати 85 °С. Обкатування проходить в присутності замовника і генпідрядника і оформляється актом.

Потім проводять передпускові випробування систем повітряного опалення. Вентиляційні установки повітряного опалення, що зв'язані з технологічним обладнанням (місцеві всмоки), випробовують після монтажу технологічного обладнання (робота обладнання необов'язкова). До початку випробувань перевіряють: відповідність встановленого обладнання проектним даним; якість збирання повітропроводів і з'єднання їх з обладнанням; закінченість будівельних робіт у венткамерах; експлуатаційну готовність обладнання. До початку випробувань виявлені дефекти повинні бути ліквідовані.

Під час випробувань перевіряють: продуктивність вентиляційного агрегату повітряного опалення і її відповідність проектним даним; продуктивність

повітророзподільних і повітровсмоктувальних пристроїв по окремих приміщеннях і їх відповідність проектним даним; опір протікання повітря в калориферах, пиловловлювачах, фільтрах, зрошувальних камерах, місцевих всмоктач; швидкість витікання повітря з припливних отворів; негерметичність повітропроводів та інших елементів систем; рівномірність прогрівання калориферів; рівномірність розпилювання води в зрошувальних камерах.

Ступінь нещільності повітропроводів повітряного опалення та інших елементів повітряного опалення встановлюється за сумарним значенням підсмоктувань і витікань повітря, що можна визначити як різницю між об'ємами повітря, заміряними біля повітророзподільних або повітросмоктальних пристроїв, і об'ємом повітря, що протікає через основний повітропровід повітряного опалення поруч з вентилятором.

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

3.10 Техніка безпеки при виконанні монтажних робіт

Всі працівники повинні пройти навчання по техніці безпеки по 8 - 10 годинній програмі [9].

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

Користуючись трубними і гайковими ключами, не можна одягати обрізки труб на ручки ключів і використовувати металеві підкладки під губки ключів.

Верстати та механізми може підключити до електромережі електрик з дозволу адміністрації цеху у відповідності з монтажною електросхемою, що наведена в паспорті. Перед підключенням до мережі верстат або механізм треба

надійно заземлити та занулити, перевірити правильність кріплення огорожень та положення органів керування, які повинні знаходитись у положенні «ввімкнено». Всі струмоведучі частини електроустаткування та дроти повинні бути огороженні та попередженні 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 [9].

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, змашувати, 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.

Для попередження пожежі на місці монтажних робіт або в заготівній майстерні необхідно обережно поводитись з вогнем та виконувати всі протипожежні заходи. Палити можна лише в спеціально відведених місцях. Вогнебезпечні матеріали слід зберігати в спеціальних приміщеннях. Електромережа повинна бути в справному стані. Обтиральний матеріал треба зберігати в спеціальних металевих ящиках з кришками. Металопластикові труби належать до категорії горючих, важко займистих матеріалів. Засоби для пожежогасіння – розпилена вода, піна, пісок, кошма. При монтажі забороняється проводити електрозварювальні роботи на відстані від метало пластикових труб менше 2 м [9].

На монтажному майданчику не повинні накопичуватися в великій кількості легкоспалахуючі матеріали. Після закінчення роботи слід виключити електрорубильники, всі електропристрої та освітлювальну мережу, залишивши лише чергове освітлення.

В заготівельних майстернях та на монтажних майданчиках повинні бути необхідні засоби для тушіння пожежі. Пожежні крани повинні бути справними, крани повинні мати пожежний рукав та брандспойт.

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, гас, нафту, змащувальні матеріали необхідно гасити пінними вогнегасниками та піском.

3.11 Висновок до третього розділу

В даному розділі розроблено технологію монтажу системи повітряного опалення в приміщеннях кінотеатру на 500 місць.

В результаті розробки проекту визначено необхідну кількість виробів та матеріалів для монтажу системи повітряного опалення кінотеатру на 500 місць, потребу в допоміжних матеріалах, визначено склад та об'єм робіт, обрано методи виконання робіт, підібрані необхідні машини і механізми для виконання монтажних робіт, визначено трудомісткість монтажних робіт, на основі якої складено календарний графік виконання робіт, загальної тривалості робіт та складу бригад, також виконано техніко-економічні розрахунки, в якому визначено загальну трудомісткість виконання робіт – 390,71 люд/дні та тривалість виконання робіт – 27 днів.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

У цьому розділі магістерської кваліфікаційної роботи розроблені заходи з охорони праці та цивільного захисту під час практичної реалізації заходів з підвищення енергоефективності теплового режиму цивільних будівель. На будівельно-монтажний персонал, який здійснює практичну реалізацію заходів з підвищення енергоефективності: опорядження фасадів будівель, впливають такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори [30-33]: 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). 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: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

4.1. Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

4.1.1. Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

Під час виконання опоряджувальних робіт необхідно дотримувати вимоги ДБН «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» [21]; під час виконання фарбувальних робіт – вимоги ДСТУ Б А.3. 2-7, НАПБ А.01.001; під час улаштування фасадних систем - вимоги ДБН В.2.6-33, ДСТУ Б В.2.6-34, ДСТУ Б В.2.6-35, ДСТУ Б В.2.6-36. Фасадні системи за конструктивним рішенням і класифікацією повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.6-34.

Суміші та мастики під час виконання опоряджувальних робіт необхідно готувати, як правило, централізовано. Приготування їх, а також розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.6-36 на будівельному майданчику необхідно здійснювати у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією для запобігання перевищенню гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Виконавці робіт повинні бути забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою. Не дозволяється застосовувати лакофарбові матеріали та розчинники невідомого складу, а також речовини й матеріали, на яких нема показників пожежної і токсичної небезпеки. Експлуатація мобільних малярських станцій для приготування фарбувальних сумішей, не обладнаних примусовою вентиляцією, не допускається.

Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті повинні бути обладнані засобами підмошування та сходами-драбинами для піднімання на них. Засоби підмошування, що застосовуються під час штукатурних, малярних робіт, улаштування фасадних систем у місцях, під якими виконуються інші роботи чи є прохід, повинні бути з настилами без зазорів. Внутрішні штукатурні роботи, а також монтаж збірних карнизів і ліпних елементів внутрішніх приміщень необхідно виконувати тільки з помостів або пересувних столиків, встановлених на підлогу, або на суцільні настили. Зовнішні штукатурні роботи необхідно виконувати з інвентарних вертикальних або підвісних риштувань.

Під час виконання робіт на внутрішніх сходових клітках необхідно застосовувати спеціальні помости (столики) з різною довжиною опорних підпорок, які устанавлюються на сходинки. Робочий настил повинен бути горизонтальним та мати парапетні огорожі. Під час роботи зі шкідливими та пожежо-вибухонебезпечними матеріалами, що утворюють вибухонебезпечну пару, приміщення необхідно постійно провітрювати, а також протягом 1 год після закінчення роботи, застосовуючи природну або штучну вентиляцію.

Електропроводка й електроустаткування повинні бути у вибухобезпечному виконанні. Робота з використанням вогню в цих приміщеннях заборонена.

Під час виконання робіт із розчинами, що містять хімічні добавки, необхідно використовувати засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, захисні мазі, окуляри) відповідно до інструкції заводу-виробника, зважаючи на склад речовин, що використовуються. Під час сухого очищення поверхонь та інших роботах, пов'язаних із виділенням пилю і газів, а також під час механізованого шпаклювання і фарбування необхідно користуватися респіраторами із захисними окулярами. Під час очищення поверхонь за допомогою кислоти чи каустичної соди необхідно працювати у захисних окулярах, гумових рукавичках і кислотостійкому фартуху з нагрудником. Під час нанесення розчину на стельову чи вертикальну поверхню необхідно користуватися захисними окулярами.

Перед початком кожної зміни повинна бути перевірена справність розчинонасосів, шлангів, дозаторів та іншого обладнання, що застосовується під час штукатурних робіт. Манометри повинні бути випробувані та опломбовані (пройти державну перевірку). Якщо тиск на манометрах розчинонасосів перевищує допустимі значення, зазначені у паспорті працювати на розчинонасосі не дозволяється. Розбирання, ремонт і чищення штукатурних машин, форсунок та іншого устаткування, що застосовується під час механізованих штукатурних робіт, проводяться після зниження в машинах тиску до атмосферного і відключення машин від електромережі.

Переносні струмоприймальники (інструмент, машини, світильники тощо), що використовуються для виконання штукатурних робіт, повинні бути розраховані на напругу не більше ніж 25 В. Під час виконання робіт із приготування і нанесення фарбувальних сумішей, включаючи імпортні, необхідно дотримувати вимоги інструкцій підприємств-виробників з безпеки праці.

На усі вихідні компоненти, що надходять, і готові фарбувальні суміші повинні бути гігієнічні сертифікати із зазначенням пожежовибухонебезпечності,

строків і умов зберігання, наявності в них шкідливих речовин, рекомендацій щодо методу нанесення, необхідності застосування засобів колективного та індивідуального захисту. Не допускається застосовувати розчинники на основі бензолу, хлорованих вуглеводнів, метанолу.

Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаками, емалями, нітрофарбами тощо) під час перерви у роботі необхідно закривати пробками або кришками, а відкривати інструментом, що не спричиняє іскроутворення. Лакофарбові матеріали необхідно зберігати на робочих місцях у щільно закритій тарі, у кількості, що не перевищує змінну потребу, або в кількості, яка не перевищує ємність фарбо-нагнітального бака або стандартної фляги (40 л). На кожній тарі з лакофарбовим матеріалом, розчинником повинна бути наклейка або бирка з точною назвою матеріалу та зазначенням пожежонебезпечних властивостей. Порожня тара з-під лакофарбових матеріалів повинна бути щільно закритою і зберігатися на спеціально відведених місцях.

Для вентиляторів необхідно застосовувати електродвигуни у вибухонебезпечному виконанні, а вимикачі виносити в безпечне місце. Вогневі роботи (зварювальні тощо) необхідно проводити на відстані не ближче ніж 15 м від відчинених отворів приміщень, в яких виконуються роботи із застосуванням лакофарбових матеріалів, що містять у собі леткі органічні розчинники.

Фарборозпилювачі та шланги в кінці робочої зміни повинні бути очищені й промиті від залишків лакофарбових матеріалів. На робочому місці, де використовується фарборозпилювач, що знаходиться під високим тиском лакофарбового матеріалу, повинні бути попереджувальні написи «Вогненебезпечно», «Високий тиск!». Сітчасті фільтри установок безповітряного розпилення необхідно вилучати та промивати не рідше одного разу на тиждень.

Розкроєння скла необхідно здійснювати в окремих опалюваних приміщеннях у горизонтальному положенні на спеціальних столах. Місця, над якими проводиться скління, необхідно огородити та захистити від падіння скла козирками або суцільними настилами.

4.1.2 Електробезпека

В приміщеннях кінотеатру на 500 місць використовується трифазна чотири провідна електромережа з глухо заземленим нульовим проводом. Величина напруги 380х220 В (фазна напруга (фаза – "0") – 220 В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380 В).

Роботи, що виконуються при монтажі комбінованого опалення кінотеатру на 500 місць без підвищеної небезпеки, оскільки температура повітря не перевищує 25°C, відносна вологість не перевищує 75%; відсутні: струмопровідна підлога, струмопровідний пил, можливість одночасного контакту обслуговуючого персоналу з корпусом.

Основними мірами по захисту від ураження електричним струмом є: забезпечення недоступності струмоведучих частин для випадкового доторкання; використання ізоляції струмоведучих частин (вид ізоляції додаткова); використання методів колективного захисту від ураження електричним струмом: захисного заземлення, занулення та автоматичного відключення; періодична перевірка опору заземлення; контроль та профілактика пошкоджень ізоляції.

4.2 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні [24] встановлюють нормовані параметри мікроклімату, які наведено в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 - Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні з категорією робіт Па

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	Середньої важкості	18-27	65 при 26°C	
Холодний		17-23	до 75 %	

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [13]:

Температура внутрішніх поверхонь будівельних конструкцій робочої зони і зовнішніх поверхонь обладнання при забезпеченні допустимих параметрів мікроклімату не повинна перевищувати 2°C.

Якщо температура поверхонь вище або нижче допустимої температури повітря, то робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1 м. Для забезпечення нормованих значень швидкості руху повітря проектом передбачається витяжна та припливна вентиляційні системи.

4.2.1 Склад повітря робочої зони

Під час виконання монтажних робіт виділяється нетоксичний пил. За величиною ГДК_{рз} (гранично допустима концентрація в робочій зоні) в повітрі робочої зони при виконанні монтажних робіт може утворюватись нетоксичний пил, який відноситься до 4 класу небезпеки (табл. 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	0,5	0,15	4

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

4.2.2 Виробниче освітлення

Раціональне освітлення – один з основних факторів створення сприятливих робочих умов праці. Для умов, що розглядаються в проекті: об'єкт розрізнення становить від 0,5 до 1,0 мм (поділki на шкалі манометра тощо), тому розряд зорової роботи IV. Контраст об'єкта з фоном середній, характеристика фону – середній (бетонна підлога, оштукатурені стіни) підрозряд "Г". Нормовані значення освітленості приймаються за ДБН В.2.5-28:2018

«Природне і штучне освітлення» і наведено в таблиці 4.3.

Природне освітлення одностороннє і здійснюється через вікна, які орієнтовані на схід. Виробниче освітлення - джерела світла прийняті світлодіодні лампи ЛПО-02. Ступінь захисту світильників приймається з урахуванням середовища приміщення. Висота підвісу світильників над робочою поверхнею 2,5 метра.

Таблиця 4.3- Нормовані значення освітленості

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта бачення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Штучне освітлення			Природне освітлення	Сумісне освітлення
				Освітленість, лк				
				комбіноване		Загальне		
				всього	у т.ч. від заг.			
Середньої точності	0,5-1	IV	г	500	200	200	4	2,4

Для забезпечення параметрів освітлення робочої зони передбачені такі рішення:

- штучне освітлення має здійснюватися системою загального рівномірного освітлення, а в разі необхідності і комбінованого (сумарного загального і місцевого) освітлення;

- віконні прорізи обладнують регульованими пристроями (жалюзі, завіски, зовнішні козирки);

- система загального освітлення має становити суцільні або переривчасті лінії світильників, розташовані з боку робочих місць (переважно ліворуч), паралельно лінії зору працюючих.

- при експлуатації здійснюється контроль за рівнем напруги освітлювальної мережі, своєчасна заміна перегорілих ламп, забезпечується чистота повітря у приміщенні.

4.2.3 Виробничий шум

Рівень звуку вимірюється в децибелах і визначається по формулі:

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

де L - рівень шуму, дБ; P - звуковий тиск, Па;

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

P_0 - нульове значення звукового тиску на нижньому порозі чутності в октавній смузі зі середньо геометричною частотою 1000 Гц, умовно прийнятим рівнем 2-10-5 Па. Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки».

Таблиця 4.4 – Рівень звукового тиску

Робоче місце	Рівні звукового тиску в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звукового тиску, ДБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На пост. Роб.місцях	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Джерелами шуму в умовах, що розглядаються в проєкті є електродриль «BoschPSB 750Ю, перфоратори, зварювальний апарат. Засоби боротьби із шумом в залежності від числа осіб, для яких вони призначені, поділяються на засоби індивідуального захисту і на засоби колективного захисту - «ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів слуху. Загальні технічні умови і методи випробувань» і «Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація».

Для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори. Організувати перерви в роботі (15 хвилин), після кожної години роботи з пристроями що є джерелом шуму Заходи та засоби

захисту від шуму. Використовувати засоби захисту (наушники, що забезпечують зниження рівнів звукового тиску).

4.2.4 Виробничі вібрації

Джерелами шуму в умовах, що розглядаються в роботі, є Електродріль ударний DeWalt D21810KS

Перфоратор DeWalt SDS-Max:

Відбійний молоток DeWalt D25980:

Очікувані рівні звукового тиску і рівень звуку відповідно до шумових характеристик цих джерел (ШХ) дорівнюють: 93-114 дБ, що може призвести до порушень слуху. У безпосередній близькості від джерела шуму рівень звукового тиску падає на 6 дБ з кожним подвоєнням відстані.

Систематичний вплив вібрації призводить до різноманітних порушень здоров'я і може стати причиною погіршення здоров'я. Вона впливає на нервову систему, серце, вестибулярний апарат, може порушити обмін речовин, сон людині т.д. Загальна вібрація на виробничій ділянці по джерелу виникнення відноситься до категорії третього типу «а» - технологічна, критерій оцінки – межа зниження продуктивності праці. Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях наведені в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

Вид вібрації	Октавні полоси з середньгеометричними 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 – середньквдратичне значення вібрації, м/с²·10⁻², в знаменнику – логарифмічні рівні вібрації, дБ.

Для зменшення дії віброакустичних коливань на працюючих, вживають такі методи та заходи:

- технічні - зниження вібрації в джерелі її виникнення, зниження діючої вібрації на шляху розповсюдження від джерела виникнення (вібропоглинання, віброгасіння, віброізоляція);

- організаційно-технічні (своєчасний ремонт та обслуговування обладнання за технологічним регламентом, контроль допустимих рівнів вібрації).

4.2.5 Психофізіологічні фактори

Психофізіологічні фактори визначаються відповідно до Гігієнічної класифікації праці [33]. Робота монтажника будівельних конструкцій потребує великих фізичних зусиль за важкістю та напруженістю праці.

1. Клас умов праці за показниками важкості праці – допустимий (середньої важкості): загальні енергозатрати організму (кґ/м) – до 290; зовнішнє фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кґ/(Вт): при регіональному навантаженні (для чоловіків) – 13000; при загальному навантаженні (за участю м’язів рук, тулуба, ніг) – до 44000; маса вантажу, що постійно підіймається та переміщується вручну, кґ – до 30 кґ; стереотипні робочі рухи: при локальному навантаженні (участь м’язів кистей та пальців рук)- до 40000; при регіональному навантаженні(участь рук та плечового суглоба) – до 20000; статичне навантаження (кґ/с): двома руками (чоловіки) – до 70000; за участю м’язів тулуба та ніг – до 100 000; робоча поза: періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, незручним розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі (неможливість зміни взаємного розташування різних частин тіла відносно одна одної) до 25% часу зміни; перебування у вимушеній позі до 10%, в позі «стоячи» – до 60% часу зміни; нахил тулуба: вимушені нахили протягом зміни – 51-100 разів; переміщення у просторі (переходи через виконання технологічного процесу) – по горизонталі більше 8, вертикалі – 4 км.

2. Класи умов праці за показниками напруженості праці: Інтелектуальні навантаження: зміст роботи – рішення складних завдань з вибором за алгоритмом; сприймання інформації та їх оцінка – сприймання інформації з наступною корекцією дій та операцій; розподіл функцій за ступенем складності завдання – обробка, контроль, перевірка завдання; характер виконуваної роботи – робота за встановленим графіком з можливим його коригуванням під час діяльності Сенсорні навантаження: зосередження (% за зміну) – більше 75; щільність сигналів (звукові за 1 год) – більше 300; навантаження на голосовий апарат (протягом тижня) – від 20 до 25. Емоційне навантаження: ступінь відповідальності за результат своєї діяльності – є відповідальним за функціональну якість основної роботи; ступінь ризику для власного життя – вірогідний; ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – є відповідальним за безпеку інших. Режим праці: тривалість робочого дня – 8 год; змінність роботи – однозмінна (без нічної зміни).

4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Захисні споруди цивільної оборони призначаються для захисту в мирний час персоналу, який переховується від наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, які загрожують масовому ураженню людей, а також у воєнний час - від сучасної зброї масового ураження [20]. В мирний час захисні споруди використовуються для господарчих потреб.

Сховища слід розміщувати у підвальних та цокольних поверхах будинків та споруд, відповідно в будівлі громадського призначення передбачається приміщення сховища в підвальному поверсі.

Місткість сховища розраховується на повну чисельність розрахункового складу за планом використання будівлі.

У сховищах слід передбачати основні та допоміжні приміщення. До основних відносяться приміщення для населення, яке переховується, пункти керування, медпункти.

До допоміжних відносяться фільтровентиляційні приміщення (ФВП),

санітарні вузли, захищені дизельні електростанції (ДЕС), електрощитова, приміщення для зберігання продовольства, станція перекачки, балонна, тамбур-шлюз, тамбури.

Фільтровентиляційне обладнання слід розміщувати у фільтровентиляційних приміщеннях (ФВП), розташованих біля зовнішніх стін. Розміри ФВП необхідно визначати в залежності від габаритів обладнання і площі, необхідної для його обслуговування. Протипилові фільтри у системах вентиляції електроручними вентиляторами повинні мати захисний екран, який виключає можливість прямого опромінювання обслуговуючого персоналу.

Систему вентиляції укриття проектуємо на два режими: чистої вентиляції (режим I) та фільтровентиляції (режим II) [20].

При режимі чистої вентиляції подача у сховище очищеного від пилу зовнішнього повітря забезпечує необхідний обмін повітря та видалення з приміщень тепловиділень та вологи.

Кількість зовнішнього повітря, яке подається у сховище приймаємо:

- при чистій вентиляції (режим I) - $8 \text{ м}^3/(\text{люд.год})$;

- при фільтровентиляції (режим II) - з розрахунку $2 \text{ м}^3/\text{год}$ на одного переховуваного, $5 \text{ м}^2/\text{год}$ на одного працюючого у приміщеннях пункту керування та $10 \text{ м}^3/\text{год}$ на одного працюючого у фільтровентиляційній камері з електроручними вентиляторами.

Розрахункова місткість укриття становить 410 осіб. Таким чином необхідна продуктивність системи вентиляції в режимі II становить:

$$L_{II} = 408 \times 2 + 5 + 10 = 831 \text{ м}^3/\text{год}$$

Застосовуємо електроручні вентилятори, які призначені для подачі повітря в приміщення різних споруд і можуть працювати як від електричної мережі так і від ручного приводу.

Складовими частинами електроручного вентилятора є: радіальний вентилятор, редуктор для підвищення числа обертів при ручному приводі, муфта зчеплення та рукоятка ручного приводу.

Розрахункова продуктивність забезпечується вентилятором ЕРВ-4.

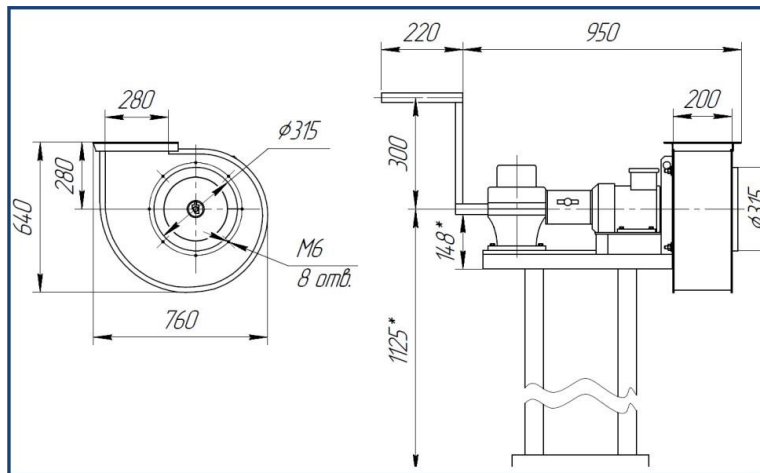


Рис.4.1 – Габаритні та приєднувальні розміри вентилятора ЕРВ-4

Продуктивність вентилятора при ручному приводі потужністю 0,25 і 0,37 кВт відповідно. Криві 3 і 4 вказують продуктивність вентилятори при приводі від електродвигуна відповідно потужністю 2,2 та 3 кВт.

При розрахунковій продуктивності 831 м³/год даний вентилятор забезпечує тиск 750 Па при ручному приводі.

Для очищення зовнішнього повітря, що надходить в укриття від отруйних речовин, радіоактивного пилу, бактерій, аерозолів, отруйних і нейтральних димів використовуємо фільтри-поглиначі БПФ-300-900Н. Фільтри-поглиначі типу БПФ можуть експлуатуватися в усіх мікрокліматичних районах на суші з температурою повітря на вході $\pm 50^{\circ}\text{C}$, відносною вологістю до 95%, основні технічні характеристики яких наведено на рис.4.3.

Найменування	Номінальна витрата повітря, м ³ /ч	Приєднування до системи вентиляції	Опір фільтра, Па (мм. в. ст.), не більше
БПФ-300-300	300	верхнє	835 (85)
БПФ-300-600	600		
БПФ-300-900	900		
БПФ-300-300Н	300	нижнє	
БПФ-300-600Н	600		
БПФ-300-900Н	900		

Рис.4.3 – Основні технічні характеристики фільтрів-поглиначів типу БПФ.

Необхідну продуктивність забезпечує одна секція БПФ-300-900Н, але

при ручному приводі вентилятора наявний тиск складе 750Па, тому встановлюємо паралельно два фільтри для зниження їх гідравлічного опору.

Для захисту від впливу ударної хвилі великої тривалості з тиском до 10 кгс/см² встановлюємо захистну секцію УЗС, яка автоматично, під дією ударної хвилі, перекриває вентиляційний канал і забезпечує захист від проникнення ударної хвилі в укриття.

Необхідний мінімальний переріз УЗС визначаємо виходячи з допустимої швидкості в перерізі УЗС 1 м/с.

$$F_{УЗС} = 831 / (3600 \times 1) = 0,23 \text{ м}^2$$

Такий переріз має секція УЗС 595х649, яку приймаємо для встановлення на повітрозабірний канал.

4.4 Висновок до четвертого розділу

В розділі з охорони праці наведено аналіз умов праці, запропоновано технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії, а також описано електробезпеку під час монтажу системи комбінованого опалення кінотеатру на 500 місць.

5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИ- СТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННЯХ КІНОТЕАТРУ

5.1 Техніко-економічне обґрунтування вибору варіанту проектного рішення

1. Вартість проектних робіт приймаємо 15% від вартості встановленого обладнання за даними Державного комітету України з будівництва, архітектури та житлової політики: 45000 грн.

Вартість пусконаладжувальних робіт і навчання персоналу приймають 5% від вартості установки: 15000 грн.

Вартість будівництва приміщення для індивідуального опалювального пункту приймаємо за даними проекту – 123741 грн.

Прибуток (5%): 6187 грн.

Всього: $K_1 = 129928$ грн.

2. Монтаж приймають 30% від вартості: 37122 грн.

3. Вартість пусконаладжувальних робіт і навчання персоналу приймають 5% від вартості : 1856 грн.

4. Прибуток (5%): 6187 грн.

Всього: ТП 764150 грн

Економічний ефект від впровадження системи автономного теплозабезпечення

Здійснимо порівняння проекту з використанням топкової і проекту будинку, який буде мати централізовану систему опалення.

За календарний рік для цього будинку, який би опалювався даховою топковою потужністю 40 кВт, витрата ресурсів склала б:

- електроенергії 4320 кВт·год;

- газу на теплопостачання 11880 м³;

Бюджет витрат на опалення, за рік, при використанні топкової:

1. Вартість газу [5]: $11880 \times 10,893 = 129408$ (грн).

2. Вартість електроенергії [4]: $4320 \times 2,64 = 10800$ (грн).

3. Амортизаційні витрати: на повне відновлення та капітальний ремонт приймаємо 5% : 25025 грн.

4. Заробітна плата не враховується так як в топковій посада оператора котельні не передбачається

Всього: $E_1 = 585860$ (грн).

Бюджет витрат при централізованому тепlopостачанні при тарифах Вінницятеплокомуненерго - 1825,45 грн/ Гкал склав би:

1. На тепlopостачання: $334,31 \text{ Гкал} \times 1825,45 \text{ грн/ Гкал} = 610266$ (грн).

3. Амортизаційні витрати на повне відновлення та капітальний ремонт 5% : 30513 грн.

Всього: $E_2 = 640779$ грн.

Із проведених розрахунків видно, що експлуатаційні і капітальні витрати на влаштування тепlopостачання від ЦТП більші за експлуатаційні витрати і капітальні вкладення на влаштування індивідуального опалювального пункту :

$$K_2 > K_1 ; E_2 > E_1;$$

де: K_2, K_1 - відповідно капітальні вкладення на влаштування теплотраси і індивідуального опалювального пункту, грн.;

E_1, E_2 – відповідно експлуатаційні витрати для теплотраси і індивідуального опалювального пункту, грн.

Отже абсолютний ефект на капітальні вкладення, грн.:

$$K_{\text{еф}} = K_2 - K_1 = 1064150 - 500500 = 563650 \text{ грн.}$$

Абсолютний ефект на експлуатаційних витратах, грн./рік:

$$E_{\text{еф}} = E_2 - E_1 = 640779 - 585860 = 54919 \text{ грн.}$$

Після проведених розрахунків можна зробити висновок, що економічно доцільніше влаштування індивідуального опалювального пункту.

Техніко-економічні показники заносимо до таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Техніко-економічні показники

Показник	Од. вим.	Значення
Витрата річна дров для індивідуального опалювального пункту	м ³	47520
Витрата річна електроенергії для котельної	кВт×год	17280
Бюджет витрат на опалення, за рік, при використанні індивідуального опалювального пункту	грн	35500
Річна економія коштів у порівнянні з центральним тепlopостачанням	грн./рік	54919

5.2 Локальний кошторис

Кошторисна документація складена в цінах 2023 року.

В локальному кошторисі визначено кошторисну вартість робіт, яка містить в собі прямі та загальновиробничі витрати. Прямі витрати враховують заробітну плату робітників, вартість експлуатації будівельних машин і механізмів, вартість матеріалів, виробів і конструкцій. Загальновиробничі витрати будівельно-монтажної організації входять у виробничу собівартість будівельно-монтажних робіт.

Локальний кошторис складено на влаштування системи комбінованого опалення кінотеатру наведено в додатку Д. Склад, об'єми робіт та необхідну кількість витратних матеріалів наведено у третьому розділі роботи. Основою для розробки кошторису є креслення та технічні розрахунки (розділ 2).

Загальна кошторисна вартість проведення робіт, враховуючи вартість матеріалів, становить 12846,65628 тис. грн., в тому числі кошторисна заробітна плата складає 863,32364 тис. грн.

Локальний кошторис на монтаж системи тепlopостачання складений за допомогою програмного комплексу АВК 5.

5.3 Основні положення по організації будівництва і влаштування систем комбінованого опалення в кінотеатрі

Роботи по влаштуванню систем і будівництво приміщення для обладнання котельні розпочинають після узгодження з органами державного нагляду. Всі роботи з монтажу обладнання і пуско-налагоджувальні роботи здійснюються спеціалістами підприємства-постачальника. Монтаж здійснює організація, яка має досвід монтажу таких установок. Монтажні роботи повинні виконуватись у відповідності з робочим проектом.

Організація монтажних робіт в даному проекті проводиться послідовним та паралельним методами.

Організація, що виконує будівельно-монтажні роботи повинна забезпечити: виконання робіт у визначені строки; якість роботи; здачу закінченого об'єкту в експлуатацію.

Монтаж здійснюється підрядним способом, доставка елементів систем здійснюється підрядником.

Всі роботи з монтажу обладнання і пуско-налагоджувальні роботи здійснюються спеціалістами підприємства-постачальника. Монтаж здійснює організація, яка має досвід монтажу та ліцензію на виконання такого виду робіт. Монтажні роботи повинні виконуватись у відповідності з робочим проектом. Організація монтажних робіт може проводитись послідовним, паралельним та поточним методами.

Організація, що виконує будівельно-монтажні роботи повинна забезпечити: виконання робіт у визначені строки; якість роботи; здачу закінченого об'єкту в експлуатацію.

В якості замовника виступають приватні особи або організація. Вона має наступні права та обов'язки:

- планування будівництва, визначення майданчика будівництва;
- визначення підрядної організації та забезпечення її проектно-кошторисною документацією;

- забезпечення фінансування будівництва;
- здійснення контролю в період виконання робіт;
- приймання закінчених будівництвом об'єктів.

Замовник і підрядник заключають підрядний договір, який регулює взаємовідношення між ними на весь період будівництва. Монтаж здійснюється підрядним способом, доставка елементів системи здійснюється підрядником. При складанні актів приймання робіт та довідки про вартість виконаних робіт визначається базисна вартість виконаних робіт, враховуються ринкові подорожчання обумовлені в контракті або визначені по факту. Оплата за виконанні монтажні роботи між замовником та підрядником проводиться у формі безготівкового розрахунку.

Індивідуальний опалювальний пункт, що запропонований, працює на твердому паливі, який в порівнянні з іншими видами палива є доступним і дешевим.

Оплата за виконані монтажні роботи між замовником та підрядником проводиться у формі безготівкового розрахунку.

5.4 Висновки до п'ятого розділу

В даному розділі роботи було проведено обґрунтування проектної потужності об'єкту та впровадження системи повітряного опалення, основні положення по організації будівництва і влаштування санітарно-технічних систем та основні технологічні та будівельні рішення для повноцінної розробки складання локального кошторисна на проведення монтажу системи повітряного та водяного опалення приміщень кінотеатру та визначено основні величини орієнтовних техніко-економічних показників.

Загальна кошторисна вартість проведення робіт, враховуючи вартість матеріалів, становить 12846,65628 тис. грн., в тому числі кошторисна заробітна плата складає 863,32364 тис. грн.

ВИСНОВКИ

Магістерська робота виконана відповідно до завдання із дотриманням діючих норм, правил та стандартів.

В першому розділі виконано аналітичний огляд сучасних енергоефективних систем опалення, які використовуються в громадських будівлях, зокрема в кінотеатрах. За результатами аналізу встановлено, що найбільш доцільним в кінотеатрах для підтримання оптимальних температурних умов є комбіноване опалення, а саме повітряна та водяна системи. При порівнянні влаштування індивідуального опалювального пункту та централізованого теплопостачання встановлено, що для забезпечення комбінованої системи опалення кінотеатру на 500 місць економічно доцільним є встановлення індивідуального опалювального пункту.

В другому розділі розроблено заходи по створенню комфортних температурних умов для працівників та відвідувачів кінотеатру. Виконано теплотехнічний, гідравлічний та еародинмічний розрахунки системи водяного та повітряного опалення приміщень кінотеатру, зокрема: підбір необхідного утеплювача для зовнішніх огорожувальних конструкцій, визначено діаметри трубопроводів та втрати тиску в системі водяного палення, організація та розрахунок повітрообміну, розрахунок припливної струмини і повітророзподільчих пристроїв, розрахунок аеродинамічний режиму системи повітряного опалення. Виконаний раціональний підбір обладнання, з використанням сучасних елементів систем опалення.

В третьому розділі розроблено технологію монтажу системи повітряного опалення в приміщеннях кінотеатру на 500 місць. В результаті розробки проекту визначено необхідну кількість виробів та матеріалів для монтажу системи повітряного опалення кінотеатру на 500 місць, потребу в допоміжних матеріалах, визначено склад та об'єм робіт, обрано методи виконання робіт, підібрані необхідні машини і механізми для виконання монтажних робіт, визначено тру-

домісткість монтажних робіт, на основі якої складено календарний графік виконання робіт, загальної тривалості робіт та складу бригад, також виконано техніко-економічні розрахунки, в якому визначено загальну трудомісткість виконання робіт – 390,71 люд/дні та тривалість виконання робіт – 27 днів.

В розділі з охорони праці наведено аналіз умов праці, запропоновано технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії, а також описано електробезпеку під час монтажу системи комбінованого опалення кінотеатру на 500 місць.

В п'ятому розділі роботи було проведено обґрунтування проектної потужності об'єкту та впровадження системи повітряного опалення, основні положення по організації будівництва і влаштування санітарно-технічних систем та основні технологічні та будівельні рішення для повноцінної розробки складання локального кошторисна на проведення монтажу системи повітряного та водяного опалення приміщень кінотеатру та визначено основні величини орієнтовних техніко-економічних показників. Загальна кошторисна вартість проведення робіт, враховуючи вартість матеріалів, становить 12846,65628 тис. грн., в тому числі кошторисна заробітна плата складає 863,32364 тис. грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будівельна кліматологія: ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010. К.: Мінрегіонбуд України. 2011. 123 с.
2. ДБН В.2.5-67:2013: Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря. Київ. : К. Мінрегіонбуд, 2013. 141 с.
3. ДБН В.2.5-31:2021: Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ. : К. Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 27 с.
4. Панкевич О. Д., Ободянська О. І., Титко О. В. Теплопостачання [Текст] : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2021. 85 с.
5. Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Панкевич В. В. Оцінювання енергоефективності світлопрозорих огорожувальних конструкцій будівель [Текст] / Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. 2021. № 2. С. 81-87.
6. Ратушняк Г. С., Панкевич В. В. Оцінювання теплоізоляційних показників огорожувальних конструкцій будівель лінгвістичними змінними [Текст] / Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. 2020. № 2. С. 77-86.
7. Призначення і класифікація систем опалення. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/0100d2cz-4dd2.docx.html>. Дата звернення: 25.09.2023 р.
8. Водяне опалення. URL: <https://www.airvent.com.ua/otoplenie-uk/vodyane-opalennya>. Дата звернення: 26.09.2023 р.
9. Системи та схеми опалення, теплопостачання. URL: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%96%D0%B9%201/page7.html. Дата звернення: 26.09.2023 р.
10. Види системи водяного опалення. URL: <https://teplosoft.com.ua/blog/yaki-e-vidi-sistemi-vodyanogo-opalennya>. Дата звернення: 29.09.2023 р.
11. Традиційні системи опалення з природньою та примусовою циркуляцією теплоносія. Частина 1. . URL: <https://termounion.ua/>

statti/tradycijni-systemy-opalennja-z-pryrodnoju-ta-prymusovoju-cyrkuljacieju-teplonosija-chastyna-1. Дата звернення: 29.09.2023 р.

12. Сервіс документів онлайн. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=50154. Дата звернення: 29.09.2023 р.

13. Кузьмін О.В. Інженерне обладнання будівель : навч. посіб. Донецьк : ДонНУЕТ, 2014. 248 с.

14. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» /; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 36,087 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.

15. Гуденко В.І., Гуденко В.М. Санітарно-технічне обладнання будівель: Навчальний посібник К., 2010. 303 с.

16. Повітряне опалення: принцип роботи, плюси та мінуси ситеми. URL: <https://alterair.ua/stati/vozdushnoe-otoplenie-printsip-primenenie/>. Дата звернення: 02.10.2023 р.

17. Повітряне опалення URL: <https://ventall.ua/stati/airheating/> Дата звернення: 03.10.2023 р.

18. Teplo.ua. Каталог товарів. Електричні котли. URL: <https://teplo.ua/shop/category/elektricheskie-kotly> (дата звернення 02.11.2023 р.)

19. Ніколаєв В. П. Енергоефективність будівництва в умовах України: проблеми та шляхи вирішення / Науковий вісник Національного університету ДПС України (економіка, право). 2010. № 1(48). С. 57-63.

20. Системи вентиляційні. Загальні вимоги: ДСТУ Б А. 3.2 - 12: 2009. К. : Мінрегіонбуд України. 2010. 8 с

21. Панкевич О.Д., Клімов В.О.. Обґрунтування доцільності використання повітряного опалення в громадських будівлях [Електронний ресурс] / Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Енергоефективність в галузях економіки України-2023», м. Вінниця, 21-23 листопада 2023 р. – Електрон. текст. дані. – 2023. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2023/paper/view/19178>

22. Наукові засади реформування і розвитку житлово-комунального господарства: Монографія. / Поважний О. С., Попов О. П., Запатріна І. В., Волков В. П. та ін. Черкаси : Брама-Україна, ЧДТУ, 2011. 436 с.

23. Джеджула В.В. Системи вентиляції зі змінною витратою повітря: особливості проектування та експлуатації / Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. 2017. № 1. С. 106-111.

24. ДСТУ-Н Б А 3.2-1:2007 Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.

25. ДСТУ OHSAS 18002:2015. Системи управління гігієною та безпекою праці. Основні принципи виконання вимог OHSAS 18001:2007 (OHSAS 18002:2008, IDT). К. : ГП «УкрНИУЦ», 2016. 21 с.

26. ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=88004.

27. ДСТУ 8604:2015 Дизайн і ергономіка. Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи. Загальні ергономічні вимоги. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=71028.

28. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a322_2009/1-1-0-945.

29. НПАОП 0.00-7.11-12. Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0226-12>.

30. ДБН В.2.5-27-2006. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. К. : Мінбуд України, 2006. 154 с.

31. ДСТУБ В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.

32. Правила улаштування електроустановок. URL: <http://www.energiy.com.ua/PUE.html>.

33. НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок (URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>).

34. Лялюк О. Г., Ратушняк О.Г., Лялюк А.О. Управління фінансовими механізмами з реалізації енергозберігаючих проектів [Текст] / Соціально-економічні засади формування економічної системи України : колективна монографія / за ред. д. е. н., професора О. О. Непочатенко. – Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2019. – С. 75-80.

35. Лялюк О. Г., Лялюк А.О. Оцінка ризиків енергозберігаючого проекту [Текст] / Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 135-137.

36. Лялюк О. Г., Маєвська І.В. Техніко-економічне обґрунтування та економічні розрахунки в дипломних проектах будівельних спеціальностей [Текст] : навчальний посібник, Вінниця : ВДТУ, 2003, 84 с.

Додаток А
Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Затверджено:

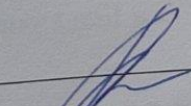
Завідувач кафедри ІСБ
к.т.н., проф. Г.С. Ратушняк




2023 р

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на виконання магістерської кваліфікаційної роботи
**«Комбінована система опалення кінотеатру
на 500 місць»**

Науковий керівник
к.т.н., доцент


Панкевич О.Д.

Розробив
ст. гр. ТГ-22м


Клімов В.О.

Вінниця 2023

Технічне завдання

1. Призначення та місце застосування.

Комбінована система опалення кінотеатру на 500 місць

2. Основа для виконання робіт – наказ ректора №__ від «__» 11 2023 р.

Завдання на магістерську кваліфікаційну роботу.

3. Мета та призначення розробки.

Метою розробки є застосування оптимальної конструкції системи водяного та повітряного опалення кінотеатру для впровадження інженерних рішень для економічності та надійності систем, забезпечення комфортних мікрокліматичних параметрів в приміщеннях будівлі.

4. Призначення розробки.

Джерелами розробки є відомі на цей час конструктивні рішення при проектуванні системи опалення та робочі креслення, нормативна література.

5. Технічні вимоги.

Технічні вимоги до системи водяного та повітряного опалення викладені в наступній літературі:

1) ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»;

2) ДБН В. 2.2-16-2019 «Культурно-видовищні та дозвілльві заклади»

6. Вимоги по стандартизації та уніфікації.

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

7. Вимоги з надійності.

вимоги по надійності викладені в ГОСТ 27.002. Обов'язковим є показники:

7.1 Середній термін напрацювання обладнання на відмову, який складає не менше 10 років.

7.2 Середній повний строк служби не менше 25 років.

7.3 Оцінку відповідності показників надійності – середній термін напрацювання обладнання на відмову провести на етапі приймальних випробувань експериментальним шляхом у відповідності зі СНиП 3.05.01-85.

7.4 На вироби повинні бути встановлені строки експлуатації.

8. Ергономічні вимоги:

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

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

8.3 Виконання вимог ергономіки перевіряється при попередніх випробуваннях і уточняється 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 систем опалення:

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

Обов'язковими етапами дослідно-конструкторської роботи є:

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

10.2 Ремонтна документація розробляється за окремим завданням замовника.

10.3 порядок приймання розробки у відповідності із вимогами Держстандарту. Оцінка виконаної розробки і прийняття рішення по виконаній розробці виконує приймальна комісія, яку формує розробник.

До складу комісії входять: представник замовника, розробника і виробника. Головою комісії призначається представник замовника.

10.4 Місце і строки випробувань визначають заздалегідь і попередньо узгоджують.

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

10.6 Перелік матеріалів і документів, що передаються замовнику: комплект технічної і експлуатаційної документації, креслення та інструкції з експлуатації розроблених систем.

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

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

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

13. Етапи проектування та строки виконання магістерської кваліфікаційної роботи (табл.1).

Таблиця 1 - Етапи проектування МКР

Таблиця 1 – Етапи проектування та строки виконання МКР

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів (роботи)	Примітка
1	Аналіз стану систем забезпечення температурного режиму в приміщеннях кінотеатру	06.10.2023	вик.
2	Техніко-економічне обґрунтування та моделювання режимів комбінованої системи опалення в приміщеннях кінотеатру	03.11.2023	вик.
3	Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень	17.10.2023	вик.
4	Охорона праці	24.10.2023	вик.
5	Економічне обґрунтування проектних рішень систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях кінотеатру	01.11.2023	вик.
6	Попередній захист	05.12.2023	вик.
7	Відгук опонента	11.12.2023	вик.
8	Захист МКР	15.12.2023	

Додаток Б

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Комбінована система опалення кінотеатру на 500 місць

Тип роботи: Магістерська кваліфікаційна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра ІСБ

(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unischek

Оригінальність 83,7 Схожість 16,3

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)

Клімов В.О.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Панкевич О.Д.

(прізвище, ініціали)

Додаток В

Таблиця В.1 - Гідравлічний розрахунок системи водяного опалення

Рівень	№ вузла	Система	Тип	Серія	Обладнання	Розмір	L	Ізоляція	qv	v	T	Q	dp/L	dpt	pt
							[м]		[л/с]	[м/с]	[°C]	[Вт]	[Па/м]	[кПа]	[кПа]
Підвал	312	T1	Підстанція		КОП 36,0	50			0,48	0,246				10	32,0802
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		50	0,1	K-FLEX ST/13	0,48	0,55	70	2,5	104,4	0,0122	22,0802
Підвал	313	T1	ЗАПІРН.КЛАПАН		X1666-40 149B5215	40			0,48					0,062	22,0679
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		50	0,7	K-FLEX ST/13	0,48	0,55	70	15,4	104,4	0,0764	22,0059
Підвал		T1	ВІДВІД-90	Firat		50		K-FLEX ST/13	0,48	0,55				0,0671	21,9295
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		50	0,5	K-FLEX ST/13	0,48	0,55	70	9,8	104,4	0,0488	21,8624
Підвал	180	T1	ВІДВІД-90	Firat		50		K-FLEX ST/13	0,48	0,55				0,0671	21,8136
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		50	0,8	K-FLEX ST/13	0,48	0,55	70	16	104,4	0,0795	21,7465
Підвал		T1	ВІДВІД-90	Firat		50		K-FLEX ST/13	0,48	0,55				0,0671	21,667
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		50	1	K-FLEX ST/13	0,48	0,55	70	21,4	104,4	0,1064	21,6
Підвал	181	T1	ДІЛЯНКА	Firat		50/40/32		K-FLEX ST/13	0,48	0,55				0,1489	21,4936
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		32	3	K-FLEX ST/13	0,13	0,38	70	44,4	94,5	0,2804	21,3447
Підвал		T1	ВІДВІД-90	Firat		32		K-FLEX ST/13	0,13	0,38				0,0319	21,0643
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		32	7,5	K-FLEX ST/13	0,13	0,38	69,9	111,7	94,5	0,7067	21,0323
Підвал		T1	ВІДВІД-90	Firat		32		K-FLEX ST/13	0,13	0,38				0,0319	20,3257
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		32	6	K-FLEX ST/13	0,13	0,38	69,7	88,6	94,5	0,5626	20,2937

Підвал		T1	ВІДВІД-90	Firat		32		K-FLEX ST/13	0,13	0,38				0,0319	19,7312
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		32	1,2	K-FLEX ST/13	0,13	0,38	69,5	17,4	94,5	0,1106	19,6992
Підвал	182	T1	ДІЛЯНКА	Firat		32/25		K-FLEX ST/13	0,13	0,38				0,0711	19,5886
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		25	9,4	K-FLEX ST/13	0,07	0,324	69,5	116,8	96,9	0,9078	19,5175
Підвал		T1	ВІДВІД-90	Firat		25		K-FLEX ST/13	0,07	0,324				0,0232	18,6098
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		25	0,2	K-FLEX ST/13	0,07	0,324	69,1	2,1	96,9	0,0163	18,5866
Підвал		T1	ВІДВІД-90	Firat		25		K-FLEX ST/13	0,07	0,324				0,0232	18,5702
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		25	1,5	K-FLEX ST/13	0,07	0,324	69,1	18,3	96,9	0,1434	18,547
Підвал	309	T1	ЗАПІРН.КЛАПАН		X1666-20 149B5212	20			0,07					0,0221	18,4037
Підвал		T1	СЕГМЕНТ	Firat		25	1,5	K-FLEX ST/13	0,07	0,324	69	18,5	96,9	0,1448	18,3816
Підвал	183	T1	З'ЄДНАННЯ			25			0,07	0,324					18,2368
Перший	275	T1	З'ЄДНАННЯ			25			0,07	0,324					18,2368
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		25	0	K-FLEX ST/13	0,07	0,324	68,9	0,1	96,9	0,0009	18,2368
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		25		K-FLEX ST/13	0,07	0,324				0,0232	18,2359
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		25	0,2	K-FLEX ST/13	0,07	0,324	68,9	2,2	96,9	0,0177	18,2127
Перший	276	T1	ДІЛЯНКА	Firat		25/25		K-FLEX ST/13	0,07	0,324				0,0517	18,195
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		25	1,9	K-FLEX ST/13	0,05	0,248	68,9	23,9	60,7	0,1174	18,1434
Перший	277	T1	ДІЛЯНКА	Firat		25/20		K-FLEX ST/13	0,05	0,248				0,0302	18,026
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,1	K-FLEX ST/13	0,02	0,178	68,8	1,3	45,8	0,0055	17,9957
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,02	0,178				0,007	17,9902
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,6	K-FLEX ST/13	0,02	0,178	68,8	6,7	45,8	0,0288	17,9832

Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,02	0,178				0,007	17,9544
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,3	K-FLEX ST/13	0,02	0,178	68,8	3,2	45,8	0,0138	17,9474
Перший	278	T1	РАДІАТОРНИЙ КЛАПАН		RA-DV DN15 013G7713	15 (L)			0,02					14,0593	17,9336
Перший	278	T1	ОПАЛЕННЯ: РА- ДІАТОР		C33-500- 1400	15 (L)			0,02		68,7				3,8744
Перший		T1	ПЕРЕХІД	Firat		25/20			0,03	0,135				0,0035	18,026
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	3,4	K-FLEX ST/13	0,03	0,214	68,8	36,6	62,9	0,2166	18,0225
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,03	0,214				0,0101	17,8059
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,3	K-FLEX ST/13	0,03	0,214	68,5	3,2	62,9	0,0188	17,7958
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,03	0,214				0,0101	17,777
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,2	K-FLEX ST/13	0,03	0,214	68,5	2,5	62,9	0,0148	17,7669
Перший	279	T1	ДІЛЯНКА	Firat		20/20		K-FLEX ST/13	0,03	0,214				0,0225	17,7521
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0,01	0,107	68,5	4,7	19	0,0085	17,7296
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,107				0,0025	17,7211
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,9	K-FLEX ST/13	0,01	0,107	68,4	9,6	19	0,0173	17,7186
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,107				0,0025	17,7013
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,2	K-FLEX ST/13	0,01	0,107	68,2	2,4	19	0,0044	17,6988
Перший	280	T1	РАДІАТОРНИЙ КЛАПАН		RA-DV DN15 013G7713	15 (L)			0,01					13,5485	17,6945
Перший	280	T1	ОПАЛЕННЯ: РА- ДІАТОР		C33-500-800	15 (L)			0,01		68,2				4,1459
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	1,8	K-FLEX ST/13	0,01	0,107	68,5	19,2	19	0,0345	17,7521
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,107				0,0025	17,7176

Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0,01	0,107	68,2	4,6	19	0,0084	17,7151
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,107				0,0025	17,7066
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	1,2	K-FLEX ST/13	0,01	0,107	68,1	12,4	19	0,0226	17,7041
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,107				0,0025	17,6815
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0,01	0,107	67,9	4,1	19	0,0074	17,679
Перший	281	T1	РАДІАТОРНИЙ КЛАПАН		RA-DV DN15 013G7713	15 (L)			0,01					13,4868	17,6716
Перший	281	T1	ОПАЛЕННЯ: РА- ДІАТОР		C33-500-800	15 (L)			0,01		67,8				4,1848
Перший		T1	ПЕРЕХІД	Firat		25/20			0,02	0,076				0,0011	18,1434
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	2,5	K-FLEX ST/13	0,02	0,12	68,9	26,6	23,3	0,058	18,1423
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,02	0,12				0,0032	18,0843
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,1	K-FLEX ST/13	0,02	0,12	68,5	1,3	23,3	0,0028	18,0811
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,02	0,12				0,0032	18,0783
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	1,6	K-FLEX ST/13	0,02	0,12	68,5	17,2	23,3	0,0379	18,0751
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,02	0,12				0,0032	18,0372
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0,02	0,12	68,3	3,8	23,3	0,0084	18,034
Перший	282	T1	РАДІАТОРНИЙ КЛАПАН		RA-DV DN15 013G7713	15 (L)			0,02					14,2097	18,0257
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,107				0,0025	16,2716
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,9	K-FLEX ST/13	0,01	0,107	67,6	9,4	19	0,0173	16,2691
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,107				0,0025	16,2518
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0,01	0,107	67,5	3,6	19	0,0067	16,2493

Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,3	K-FLEX ST/13	0,01	0,04	69,2	3,5	3,4	0,0011	19,9846
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,04				0,0004	19,9835
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0,01	0,04	69	4,6	3,4	0,0015	19,9831
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,04				0,0004	19,9817
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,2	K-FLEX ST/13	0,01	0,04	68,8	2,2	3,4	0,0007	19,9813
Перший	304	T1	РАДІАТОРНИЙ КЛАПАН		RA-DV DN15 013G7713	15 (L)			0,01					18,13	19,9806
Перший	304	T1	ОПАЛЕННЯ: РА- ДІАТОР		C11-300- 1200	15 (L)			0,01		68,7				1,8506
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	1,5	K-FLEX ST/13	0	0,036	69,2	16,1	3	0,0045	19,9874
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0	0,036				0,0003	19,9829
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	6,4	K-FLEX ST/13	0	0,036	68,4	66,8	3	0,0192	19,9826
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0	0,036				0,0003	19,9634
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	5	K-FLEX ST/13	0	0,036	65	48,6	3	0,015	19,9631
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0	0,036				0,0003	19,9481
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,1	K-FLEX ST/13	0	0,036	62,6	0,7	3	0,0002	19,9478
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0	0,036				0,0003	19,9475
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,2	K-FLEX ST/13	0	0,036	62,6	2,2	3	0,0007	19,9473
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0	0,036				0,0003	19,9466
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0	0,036	62,4	4	3	0,0013	19,9463
Перший		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0	0,036				0,0003	19,945
Перший		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,2	K-FLEX ST/13	0	0,036	62,2	2,1	3	0,0007	19,9447

Другий	314	T1	З'ЄДНАННЯ			32			0,16	0,465					19,6451
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		32	0	K-FLEX ST/13	0,16	0,465	69,6	0,2	135,8	0,0022	19,6451
Другий	315	T1	ДІЛЯНКА	Firat		32/25		K-FLEX ST/13	0,16	0,465				0,1064	19,6428
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		25	0,5	K-FLEX ST/13	0,07	0,321	69,6	6,2	95,4	0,047	19,5364
Другий	316	T1	ДІЛЯНКА	Firat		20/25		K-FLEX ST/13	0,07	0,321				0,0508	19,4894
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	1,1	K-FLEX ST/13	0,05	0,33	69,5	11,4	134,4	0,1419	19,4387
Другий	317	T1	ДІЛЯНКА	Firat		20/20		K-FLEX ST/13	0,05	0,33				0,0535	19,2968
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,3	K-FLEX ST/13	0,01	0,053	69,5	3	4,5	0,0013	19,2433
Другий		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,053				0,0006	19,242
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0,01	0,053	69,4	4,6	4,5	0,0019	19,2414
Другий		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,053				0,0006	19,2394
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,3	K-FLEX ST/13	0,01	0,053	69,2	2,9	4,5	0,0012	19,2388
Другий	318	T1	РАДІАТОРНИЙ КЛАПАН		RA-DV DN15 013G7713	15 (L)			0,01					16,6854	19,2376
Другий	318	T1	ОПАЛЕННЯ: РА- ДІАТОР		C22-300-900	15 (L)			0,01		69,1				2,5521
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	3,3	K-FLEX ST/13	0,04	0,276	69,5	35,7	98,4	0,3263	19,2968
Другий	319	T1	ДІЛЯНКА	Firat		20/20		K-FLEX ST/13	0,04	0,276				0,0376	18,9705
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,3	K-FLEX ST/13	0,01	0,045	69,2	3	3,8	0,0011	18,9329
Другий		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,045				0,0004	18,9319
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0,01	0,045	69,1	4,6	3,8	0,0016	18,9314
Другий		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,045				0,0004	18,9298

Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,3	K-FLEX ST/13	0,01	0,045	68,9	3,2	3,8	0,0011	18,9294
Другий	320	T1	РАДІАТОРНИЙ КЛАПАН		RA-DV DN15 013G7713	15 (L)			0,01					16,0505	18,9282
Другий	320	T1	ОПАЛЕННЯ: РА- ДІАТОР		C22-300-800	15 (L)			0,01		68,8				2,8778
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	2,2	K-FLEX ST/13	0,03	0,232	69,2	23,2	72,3	0,1564	18,9705
Другий	321	T1	ДІЛЯНКА	Firat		20/20		K-FLEX ST/13	0,03	0,232				0,0264	18,8141
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,3	K-FLEX ST/13	0,01	0,053	69,1	3	4,5	0,0013	18,7877
Другий		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,053				0,0006	18,7864
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0,01	0,053	69	4,6	4,5	0,0019	18,7858
Другий		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,053				0,0006	18,7839
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,2	K-FLEX ST/13	0,01	0,053	68,8	2,2	4,5	0,0009	18,7832
Другий	322	T1	РАДІАТОРНИЙ КЛАПАН		RA-DV DN15 013G7713	15 (L)			0,01					15,7478	18,7823
Другий	322	T1	ОПАЛЕННЯ: РА- ДІАТОР		C22-300-900	15 (L)			0,01		68,7				3,0345
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	2,9	K-FLEX ST/13	0,02	0,178	69,1	30,4	45,8	0,1305	18,8141
Другий	323	T1	ДІЛЯНКА	Firat		20/20		K-FLEX ST/13	0,02	0,178				0,0156	18,6836
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,3	K-FLEX ST/13	0,01	0,053	68,8	3	4,5	0,0013	18,668
Другий		T1	ВІДВІД-90	Firat		20		K-FLEX ST/13	0,01	0,053				0,0006	18,6667
Другий		T1	СЕГМЕНТ	Firat		20	0,4	K-FLEX ST/13	0,01	0,053	68,7	4,5	4,5	0,0019	18,6661

Додаток Г

Таблиця Г.1 – Аеродинамічний розрахунок припливної системи повітряного опалення

Рівень	№ вузла	Система	Тип	Серія	Обладнання	Розмір	L	Ізоляція	qv уст.	qv	v	dpt	dp/L	pt	pst	Поз.клар.	qv
							[м]		[м3/ч]	[м3/ч]	[м/с]	[Па]	[Па/м]	[Па]	[Па]		[%]
Дах	43	П1	ПОЧ.ТОЧКА						34992	34992							
Дах		П1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	0,8	PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	0,2	0,31	228,1	202,9		
Дах	40	П1	ВІДВІД-90	Rect		1000x1500		PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	17,5		227,8			
Дах		П1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	3,5	PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	1,1	0,31	210,3	185,1		
Дах	41	П1	КОРОБКА			1500x1000 (L)			34992	34992		24,3		209,3			
Дах		П1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	1,5	PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	0,5	0,31	185	159,8		
Дах		П1	ВІДВІД-90	Rect		1500x1000		PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	22,8		184,5			
Дах		П1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	3,6	PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	1,1	0,31	161,7	136,5		
Дах		П1	ВІДВІД-45	Rect		1000x1500		PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	8,9		160,6			
Дах		П1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	0,5	PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	0,2	0,31	151,6	126,4		
Дах		П1	ВІДВІД-45	Rect		1000x1500		PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	8,6		151,5			
Дах		П1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	6,1	PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	1,9	0,31	142,9	117,7		
Дах		П1	ВІДВІД-90	Rect		1500x1000		PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	22,8		141			
Дах		П1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	8	PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	2,5	0,31	118,2	93		
Дах		П1	ПЕРЕХІД	Rect		1500x1000				34992	6,48			115,8			
Дах		П1	ВІДВІД-90	Rect		1000x1500		PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	17,5		115,8			
Дах		П1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	1,4	PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	0,4	0,31	98,2	73,1		
Дах		П1	ВІДВІД-90	Rect		1500x1000		PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	22,8		97,8			
Дах		П1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	0,3	PRO ROX 30K/30	34992	34992	6,48	0,1	0,31	75	49,8		
Дах	42	П1	З'ЄДНАННЯ			1500x1000			34992	34992	6,48			74,9			

Третій	19	П1	З'ЄД-НАННЯ			1500x1000 (L)			34992	34992	6,48			74,9			
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000 (L)	3,1	PRO ROX 30/30	34992	34992	6,48	1	0,31	74,9	49,7		
Третій	20	П1	ХРЕСТО-ВИНА	Rect		1500x1000/500x700/500x700 (L)		PRO ROX 30/30	34992	34992	6,48	29,4		74			
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		700x500 (L)	0,3	PRO ROX 30/30	7500	7500	5,95	0,2	0,62	44,5	23,3		
Третій	38	П1	РЕ-ГУЛ.КЛА-ПАН		UTK/R-700x500	700x500 (L)		PRO ROX 30/30	7500	7500	5,95	11,1		44,4		90	100
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		700x500 (L)	0,4	PRO ROX 30/30	7500	7500	5,95	0,3	0,62	33,3	12		
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		700x500 (L)	0,6	PRO ROX 30/30	7500	7500	5,95	21,7		33			
Третій	21	П1	ПРИТО-ЧНА		SG-H-2-*-*-* 300-600	600x300 (L)			1250	1250	1,93	11,3		11,3			100
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		700x500 (L)	0,6	PRO ROX 30/30	6250	6250	4,96	0,3	0,44	32	17,3		
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		700x500 (L)	0,7	PRO ROX 30/30	6250	6250	4,96	15,2		31,7			
Третій	22	П1	ПРИТО-ЧНА		SG-H-2-*-*-* 300-600	600x300 (L)			1250	1250	1,93	16,5		16,5			100
Третій		П1	ПЕРЕХІД	Rect		700x500/600x400 (L)		PRO ROX 30/30	5000	5000	3,97	0,5		31			
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,7	PRO ROX 30/30	5000	5000	5,79	20,5		30,5			
Третій	23	П1	ПРИТО-ЧНА		SG-H-2-*-*-* 300-600	600x300 (L)			1250	1250	1,93	10		10			100
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,6	PRO ROX 30/30	3750	3750	4,34	0,3	0,44	29,4	18,1		
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,6	PRO ROX 30/30	3750	3750	4,34	11,7		29,1			
Третій	24	П1	ПРИТО-ЧНА		SG-H-2-*-*-* 300-600	600x300 (L)			1250	1250	1,93	17,3		17,3			100
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,1	PRO ROX 30/30	2500	2500	2,89	0	0,21	28,3	23,2		
Третій		П1	ПЕРЕХІД	Rect		600x400/500x300 (L)		PRO ROX 30/30	2500	2500	2,89	0,4		28,2			
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		500x300 (L)	0,2	PRO ROX 30/30	2500	2500	4,63	0,1	0,67	27,8	14,9		
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		500x300 (L)	0,6	PRO ROX 30/30	2500	2500	4,63	13,3		27,7			
Третій	25	П1	ПРИТО-ЧНА		SG-H-2-*-*-* 300-600	600x300 (L)			1250	1250	1,93	14,4		14,4			100
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		500x300 (L)	0,6	PRO ROX 30/30	1250	1250	2,31	0,1	0,19	26,1	22,9		
Третій		П1	СЕГМЕНТ	Rect		500x300 (L)	0,6	PRO ROX 30/30	1250	1250	2,31	3,7		26			

Другий	1	П1	З'ЄД-НАННЯ			1200x800 (L)			19992	19992	5,78			72,4			
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		1200x800 (L)	2,9	PRO ROX 30/30	19992	19992	5,78	1	0,32	72,4	52,4		
Другий	2	П1	ТРИЙНИК	Rect		600x800/1200x800 (L)		PRO ROX 30/30	19992	19992	5,78	25,8		71,5			
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		800x600 (L)	1,2	PRO ROX 30/30	9996	9996	5,78	0,6	0,49	45,7	25,7		
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		800x600 (L)	0,7	PRO ROX 30/30	9996	9996	5,78	20,7		45,2			
Другий	4	П1	ПРИТОЧНА		SG-H-2-*-*-300-700	700x300 (L)			1666	1666	2,2	24,5		24,5			100
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		800x600 (L)	0,3	PRO ROX 30/30	8330	8330	4,82	0,1	0,35	44,2	30,3		
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		800x600 (L)	0,7	PRO ROX 30/30	8330	8330	4,82	14,5		44,1			
Другий	5	П1	ПРИТОЧНА		SG-H-2-*-*-300-700	700x300 (L)			1666	1666	2,2	29,6		29,6			100
Другий		П1	ПЕРЕХІД	Rect		800x600/800x400 (L)		PRO ROX 30/30	6664	6664	3,86	0,5		43,4			
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		800x400 (L)	0,8	PRO ROX 30/30	6664	6664	5,78	20,7		42,9			
Другий	6	П1	ПРИТОЧНА		SG-H-2-*-*-300-700	700x300 (L)			1666	1666	2,2	22,2		22,2			100
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		800x400 (L)	0,5	PRO ROX 30/30	4998	4998	4,34	0,2	0,38	41,7	30,4		
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		800x400 (L)	0,7	PRO ROX 30/30	4998	4998	4,34	11,9		41,5			
Другий	7	П1	ПРИТОЧНА		SG-H-2-*-*-300-700	700x300 (L)			1666	1666	2,2	29,6		29,6			100
Другий		П1	ПЕРЕХІД	Rect		800x400/600x300 (L)		PRO ROX 30/30	3332	3332	2,89	0,7		40,7			
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		600x300 (L)	0,8	PRO ROX 30/30	3332	3332	5,14	16,4		40			
Другий	8	П1	ПРИТОЧНА		SG-H-2-*-*-300-700	700x300 (L)			1666	1666	2,2	23,6		23,6			100
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		600x300 (L)	0,5	PRO ROX 30/30	1666	1666	2,57	0,1	0,21	38	34		
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		600x300 (L)	0,7	PRO ROX 30/30	1666	1666	2,57	4,5		37,9			
Другий	9	П1	ПРИТОЧНА		SG-H-2-*-*-300-700	700x300 (L)			1666	1666	2,2	33,4		33,4			100
Другий		П1	СЄГМЕНТ	Rect		600x300 (L)	0,1	PRO ROX 30/30						37,9	37,9		
Другий	10	П1	ЗАГЛУШКА	Rect		600x300 (L)		PRO ROX 30/30						37,9			

Таблиця Г.2 – Аеродинамічний розрахунок витяжної системи повітряного опалення

Рівень	№ ву-зла	Сис-тема	Тип	Серія	Облад-нання	Розмір	L	Ізоляція	qv уст.	qv	v	dpt	dp/L	pt	pst	Поз.клав	qv
							[м]		[м3/ч]	[м3/ч]	[м/с]	[Па]	[Па/м]	[Па]	[Па]		[%]
Дах	41	B1	ПОЧ.ТО-ЧКА						31504	31504							
Дах		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	1,2	PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	0,3	0,25	-232,7	-253,1		
Дах		B1	ВІДВІД-90	Rect		1000x1500		PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	14,2		-232,4			
Дах		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	1,3	PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	0,3	0,25	-218,2	-238,6		
Дах	42	B1	КОРОБКА			1500x1000 (L)			31504	31504		19,7		-217,9			
Дах		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	1,5	PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	0,4	0,25	-198,2	-218,6		
Дах		B1	ВІДВІД-90	Rect		1500x1000		PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	18,5		-197,8			
Дах		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	3,3	PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	0,8	0,25	-179,3	-199,7		
Дах		B1	ВІДВІД-45	Rect		1000x1500		PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	7,3		-178,5			
Дах		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	1,4	PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	0,4	0,25	-171,2	-191,6		
Дах		B1	ВІДВІД-45	Rect		1000x1500		PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	6,9		-170,9			
Дах		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	8,7	PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	2,2	0,25	-163,9	-184,3		
Дах		B1	ВІДВІД-90	Rect		1500x1000		PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	18,5		-161,7			
Дах		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	7,2	PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	1,8	0,25	-143,2	-163,7		
Дах		B1	ВІДВІД-90	Rect		1000x1500		PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	14,2		-141,4			
Дах		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000	0,9	PRO ROX 30K/30	31504	31504	5,83	0,2	0,25	-127,2	-147,7		
Дах	43	B1	З'ЄД-НАННЯ			1500x1000			31504	31504	5,83			-127			
Третій	44	B1	З'ЄД-НАННЯ			1500x1000 (L)			31504	31504	5,83			-127			
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000 (L)	1,9	PRO ROX 50K/50	31504	31504	5,83	0,5	0,25	-127	-147,4		
Третій	40	B1	ВІДВІД-90	Rect		1000x1500 (L)		PRO ROX 50K/50	31504	31504	5,83	14,2		-126,5			
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1500x1000 (L)	0,7	PRO ROX 50K/50	31504	31504	5,83	0,2	0,25	-112,3	-132,8		

Третій	2	B1	ХРЕСТО-ВИНА	Rect		600x1000/1500x1000/1400x800 (L)			31504	31504	5,83			-112,2			
Третій		B1	ПЕРЕХОД	Rect		600x1000/600x400				3938	1,82	5,3		-112,2			
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,2		3938	3938	4,56	0,1	0,48	-106,9	-119,3		
Третій	34	B1	РЕ-ГУЛ.КЛА-ПАН		УТК/R-600x400	600x400 (L)			3938	3938	4,56	78		-106,8		59	100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,8		3938	3938	4,56	0,4	0,48	-28,7	-41,2		
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,7		3938	3938	4,56	2		-28,4			
Третій	3	B1	ВИТЯЖНА		RAG-700x300	700x300 (L)			1969	1969	2,6	26,3		-26,3			100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,4		1969	1969	2,28	0,1	0,13	-24,9	-28		
Третій		B1	ПЕРЕХОД	Rect		600x400/500x250 (L)			1969	1969	2,28	3,3		-24,8			
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		500x250 (L)	3,4		1969	1969	4,38	2,4	0,7	-21,5	-33		
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		500x250 (L)	0,7		1969	1969	4,38	2,4		-19,1			
Третій	4	B1	ВИТЯЖНА		RAG-700x300	700x300 (L)			1969	1969	2,6	16,8		-16,8			100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		500x250 (L)	0,6							-19,1	-19,1		
Третій	5	B1	ЗАГЛУШКА	Rect		500x250 (L)								-19,1			
Третій		B1	ПЕРЕХОД	Rect		600x1000/600x400				3938	1,82	5,3		-112,2			
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,2		3938	3938	4,56	0,1	0,48	-106,9	-119,3		
Третій	35	B1	РЕ-ГУЛ.КЛА-ПАН		УТК/R-600x400	600x400 (L)			3938	3938	4,56	78		-106,8		59	100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,8		3938	3938	4,56	0,4	0,48	-28,8	-41,2		
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,7		3938	3938	4,56	2		-28,4			
Третій	6	B1	ВИТЯЖНА		RAG-700x300	700x300 (L)			1969	1969	2,6	26,3		-26,3			100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		600x400 (L)	0,4		1969	1969	2,28	0,1	0,13	-24,9	-28		
Третій		B1	ПЕРЕХОД	Rect		600x400/500x250 (L)			1969	1969	2,28	3,3		-24,8			
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		500x250 (L)	3,4		1969	1969	4,38	2,4	0,7	-21,5	-33		
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		500x250 (L)	0,7		1969	1969	4,38	2,4		-19,1			
Третій	7	B1	ВИТЯЖНА		RAG-700x300	700x300 (L)			1969	1969	2,6	16,8		-16,8			100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		500x250 (L)	0,6							-19,1	-19,1		
Третій	8	B1	ЗАГЛУШКА	Rect		500x250 (L)								-19,1			
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		1400x800 (L)	3,9		23628	23628	5,86	1,2	0,31	-108,2	-128,8		
Третій	9	B1	ХРЕСТО-ВИНА	Rect		600x800/1400x800/1400x500 (L)			23628	23628	5,86			-107			

Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x400 (L)	1,4		3938	3938	6,84	1,7	1,28	-53	-81		
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x400 (L)	0,5		3938	3938	6,84	2,6		-51,2			
Третій	24	B1	ВИТЯЖНА		RAG-500x300	500x300 (L)			1969	1969	3,65	48,6		-48,6			100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x400 (L)	0,5		1969	1969	3,42	0,2	0,35	-43,3	-50,3		
Третій		B1	ПЕРЕХОД	Rect		400x400/400x200 (L)			1969	1969	3,42	7,9		-43,1			
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x200 (L)	3,5		1969	1969	6,84	7,5	2,11	-35,2	-63,3		
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x200 (L)	0,5		1969	1969	6,84	2,6		-27,8			
Третій	25	B1	ВИТЯЖНА		RAG-500x300	500x300 (L)			1969	1969	3,65	25,1		-25,1			100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x200 (L)	0,6							-27,8	-27,8		
Третій	26	B1	ЗАГЛУШКА	Rect		400x200 (L)								-27,8			
Третій		B1	ПЕРЕХОД	Rect		400x500/400x400				3938	5,47			-67,9			
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x400 (L)	0,3		3938	3938	6,84	0,3	1,28	-67,9	-96		
Третій	39	B1	РЕ-ГУЛ.КЛА-ПАН		УТК/R-400x400	400x400 (L)			3938	3938	6,84	14,7		-67,6		90	100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x400 (L)	1,4		3938	3938	6,84	1,8	1,28	-52,9	-81		
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x400 (L)	0,5		3938	3938	6,84	2,6		-51,1			
Третій	27	B1	ВИТЯЖНА		RAG-500x300	500x300 (L)			1969	1969	3,65	48,5		-48,5			100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x400 (L)	0,5		1969	1969	3,42	0,2	0,35	-43,2	-50,2		
Третій		B1	ПЕРЕХОД	Rect		400x400/400x200 (L)			1969	1969	3,42	7,9		-43,1			
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x200 (L)	3,5		1969	1969	6,84	7,4	2,11	-35,2	-63,2		
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x200 (L)	0,5		1969	1969	6,84	2,6		-27,8			
Третій	28	B1	ВИТЯЖНА		RAG-500x300	500x300 (L)			1969	1969	3,65	25,1		-25,1			100
Третій		B1	СЕГМЕНТ	Rect		400x200 (L)	0,3							-27,8	-27,8		
Третій	29	B1	ЗАГЛУШКА	Rect		400x200 (L)								-27,8			

Додаток Д

Локальний кошторис на будівельні роботи

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 12846,65628 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 9,96214 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата 863,32364 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,0 розряд

Складений за поточними цінами станом на "30 липня" 2023 р.

№ Ч.ч..	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розділ 1. П1											
1	КБ20-42-9	Установлення припливно-витяжного агрегату	камера	1	<u>7117,79</u>	-	7117,79	7117,79	-	<u>90,2700</u>	<u>90,27</u>
					7117,79	-			-	-	-
2	КМ11-168-1	Монтаж комплекта автоматики	шт	1	<u>653,52</u>	-	653,52	653,52	-	<u>8,0000</u>	<u>8</u>
					653,52	-			-	-	-
3	КМ11-233-1	Підключення комплекта автоматики	100кінц.	1,12	<u>1520,29</u>	-	1702,72	1702,72	-	<u>17,6000</u>	<u>19,71</u>
					1520,29	-			-	-	-
4 &	1719-374-301	Припливно-витяжний агрегат Rosenberg АНУ-S602020WW з комплектом автоматики	шт	1	<u>5113357,75</u>	-	5113357,75	-	-	-	-
					75	-	75		-	-	-
5	КБ20-11-1	Установлення ґрат	ґрати	40	<u>140,03</u>	-	5601,20	5601,20	-	<u>1,8200</u>	<u>72,8</u>
					140,03	-			-	-	-
6 &	С130-589-201	Решітка дворядна ДР 600x300	шт	12	<u>1505,63</u>	-	18067,56	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
7 &	С130-589-202	Решітка дворядна ДР 700x300	шт	12	<u>1876,46</u>	-	22517,52	-	-	-	-
					-	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	& C130-589-203	Решітка однорядна ОРГ 500х300	шт	4	<u>762,29</u>	-	3049,16	-	-	-	-
9	& C130-589-204	Решітка однорядна ОРГ 700х300	шт	12	<u>998,96</u>	-	11987,52	-	-	-	-
10	& C130-589-205	Дросель клапан КР 400х400	шт	2	<u>1984,79</u>	-	3969,58	-	-	-	-
11	& C130-589-206	Дросель клапан КР 600х400	шт	6	<u>2468,13</u>	-	14808,78	-	-	-	-
12	& C130-589-207	Дросель клапан КР 700х500	шт	2	<u>3426,46</u>	-	6852,92	-	-	-	-
13	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	54	<u>645,42</u>	-	34852,68	34852,68	-	<u>8,0900</u>	<u>436,86</u>
14	& C131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	517	<u>449,12</u>	-	232195,04	-	-	-	-
15	& C131-191-447	Мінеральна вата 50 мм	м2	23	<u>604,61</u>	-	13906,03	-	-	-	-
16	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	44,8	<u>949,19</u>	-	42523,71	42523,71	-	<u>12,1800</u>	<u>545,66</u>
17	& C130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	448	<u>295,69</u>	-	132469,12	-	-	-	-
18	КБ20-3-10	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм,	100м2	7,5	<u>15573,67</u>	-	116802,53	116802,53	-	<u>207,4000</u>	<u>1555,5</u>
19	& C130-1124-911	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм)	м2	750	<u>1129,39</u>	-	847042,50	-	-	-	-
20	& C1630-151-13	Монтажний комплект	компл	1	<u>66688,62</u>	-	66688,62	-	-	-	-
		Разом прями витрати по розділу 1					6696166,25	209254,15	-		<u>2728,8</u>
		Разом будівельні роботи, грн.					6696166,25				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					6486912,10				
		всього заробітна плата, грн.					209254,15				
		Загальновиробничі витрати, грн.					110371,85				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					270,68				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					34656,05				
		Всього будівельні роботи, грн.					6806538,10				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

		Всього по розділу 1						6806538,10				
		Розділ 2. П2										
21	КБ20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	<u>1328,18</u>	-	1328,18	1328,18	-	<u>15,8400</u>	<u>15,84</u>	
					1328,18	-			-	-	-	
22	& С131-898-181	Фільтр повітряний 50х30	шт	1	<u>4274,49</u>	-	4274,49	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
23	КБ20-35-1	Установлення електрокалориферів	шт	1	<u>605,93</u>	-	605,93	605,93	-	<u>8,2800</u>	<u>8,28</u>	
					605,93	-			-	-	-	
24	& С131-898-302	Калорифер електричний 500х300/22,5	шт	1	<u>14021,95</u>	-	14021,95	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
25	КМ11-168-1	Монтаж системи автоматики	шт	1	<u>653,52</u>	-	653,52	653,52	-	<u>8,0000</u>	<u>8</u>	
					653,52	-			-	-	-	
26	КМ11-233-1	Підключення системи автоматики	100кінц.	0,64	<u>1520,29</u>	-	972,99	972,99	-	<u>17,6000</u>	<u>11,26</u>	
					1520,29	-			-	-	-	
27	& 2308-1001-192	Система автоматики..	шт	1	<u>68343,34</u>	-	68343,34	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
28	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких	м2	0,64	<u>734,38</u>	-	470,00	470,00	-	<u>9,7800</u>	<u>6,26</u>	
					734,38	-			-	-	-	
29	& С131-898-501	Гнучка вставка 50х30	шт	2	<u>1322,29</u>	-	2644,58	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
30	КБ20-13-19	Установлення клапанів повітряних	клапан	1	<u>286,22</u>	-	286,22	286,22	-	<u>3,7200</u>	<u>3,72</u>	
					286,22	-			-	-	-	
31	& С130-233-501	Клапан повітряний 50х30	шт	1	<u>2163,96</u>	-	2163,96	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
32	КБ20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	шт	1	<u>513,07</u>	-	513,07	513,07	-	<u>6,2100</u>	<u>6,21</u>	
					513,07	-			-	-	-	
33	& С131-898-401	Вентилятор SVF 50-30/25-4D	шт	1	<u>18084,69</u>	-	18084,69	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
34	КБ20-26-10	Установлення шумоглушників вентиляційних	шт	1	<u>234,87</u>	-	234,87	234,87	-	<u>3,0900</u>	<u>3,09</u>	
					234,87	-			-	-	-	
35	& С1630-1126-25	Шумоглушник 500х300	шт	1	<u>6060,29</u>	-	6060,29	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
36	КБ20-11-1	Установлення анемостатів	грати	10	<u>140,03</u>	-	1400,30	1400,30	-	<u>1,8200</u>	<u>18,2</u>	
					140,03	-			-	-	-	
37	& С130-164-6	Анемостат АМ 125	шт	10	<u>261,09</u>	-	2610,90	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
38	& С131-898-295	Дросель-клапан КР 125.	шт	10	<u>644,79</u>	-	6447,90	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,03925	<u>19658,56</u>	-	771,60	771,60	-	<u>261,8000</u>	<u>10,28</u>
40	& С130-1108-5	Повітровод 125 (ізовент Н)	м	10	<u>19658,56</u> <u>200,39</u>	-	2003,90	-	-	-	-
41	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	1,5	<u>645,42</u>	-	968,13	968,13	-	<u>8,0900</u>	<u>12,14</u>
42	& С131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	11	<u>645,42</u> <u>449,12</u>	-	4940,32	-	-	-	-
43	& С131-191-447	Мінеральна вата 50 мм	м2	4	<u>604,61</u>	-	2418,44	-	-	-	-
44	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	0,5	<u>949,19</u> <u>949,19</u>	-	474,60	474,60	-	<u>12,1800</u>	<u>6,09</u>
45	& С130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	5	<u>295,69</u>	-	1478,45	-	-	-	-
46	КБ20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,15	<u>17999,07</u> <u>17999,07</u>	-	2699,86	2699,86	-	<u>239,7000</u>	<u>35,96</u>
47	& С130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	15	<u>987,21</u>	-	14808,15	-	-	-	-
48	КБ20-3-10	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	0,3	<u>15573,67</u> <u>15573,67</u>	-	4672,10	4672,10	-	<u>207,4000</u>	<u>62,22</u>
49	& С130-1124-911	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм)	м2	30	<u>1129,39</u>	-	33881,70	-	-	-	-
50	& С1630-151-14	Монтажний комплект .	компл	1	<u>5855,28</u>	-	5855,28	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 2					206089,71	16051,37	-		<u>207,55</u>
		Разом будівельні роботи, грн.					206089,71				-
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					190038,34				
		всього заробітна плата, грн.					16051,37				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8446,62				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					20,64				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2642,83				
		Всього будівельні роботи, грн.					214536,33				

		Всього по розділу 2					214536,33				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 3. ПЗ									
51	КБ20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	<u>1328,18</u> 1328,18	-	1328,18	1328,18	-	<u>15,8400</u>	<u>15,84</u>
52	& С131-898-182	Фільтр повітряний 90x50	шт	1	<u>8161,59</u>	-	8161,59	-	-	-	-
53	КБ20-35-1	Установлення електрокалориферів	шт	1	<u>605,93</u> 605,93	-	605,93	605,93	-	<u>8,2800</u>	<u>8,28</u>
54	& С131-898-303	Калорифер електричний 900x500/90	шт	1	<u>39195,86</u>	-	39195,86	-	-	-	-
55	КМ11-168-1	Монтаж системи автоматики	шт	1	<u>653,52</u> 653,52	-	653,52	653,52	-	<u>8,0000</u>	<u>8</u>
56	КМ11-233-1	Підключення системи автоматики	100кінц.	0,96	<u>1520,29</u> 1520,29	-	1459,48	1459,48	-	<u>17,6000</u>	<u>16,9</u>
57	& 123-4563-464	Система автоматики .	шт	1	<u>96993,66</u>	-	96993,66	-	-	-	-
58	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких	м2	1,12	<u>734,38</u> 734,38	-	822,51	822,51	-	<u>9,7800</u>	<u>10,95</u>
59	& С131-898-283	Гнучка вставка 90x50	шт	2	<u>2049,56</u>	-	4099,12	-	-	-	-
60	КБ20-13-19	Установлення клапанів повітряних	клапан	1	<u>286,22</u> 286,22	-	286,22	286,22	-	<u>3,7200</u>	<u>3,72</u>
61	& С131-898-284	Клапан повітряний 90x50	шт	1	<u>4865,95</u>	-	4865,95	-	-	-	-
62	КБ20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	шт	1	<u>513,07</u> 513,07	-	513,07	513,07	-	<u>6,2100</u>	<u>6,21</u>
63	& С131-898-240	Вентилятор SVF 90-50/45-4D	шт	1	<u>62265,25</u>	-	62265,25	-	-	-	-
64	КБ20-26-10	Установлення шумоглушників вентиляційних	шт	1	<u>234,87</u> 234,87	-	234,87	234,87	-	<u>3,0900</u>	<u>3,09</u>
65	& С130-126-24	Шумоглушник 900x500	шт	1	<u>12010,29</u>	-	12010,29	-	-	-	-
66	КБ20-11-1	Установлення ґрат жалюзійних площею у проясненні до 0,25 м2	ґрати	14	<u>140,03</u> 140,03	-	1960,42	1960,42	-	<u>1,8200</u>	<u>25,48</u>
67	& С130-589-208	Решітка дворядна ДР 300x150	шт	4	<u>417,29</u>	-	1669,16	-	-	-	-
68	& С130-589-209	Решітка дворядна ДР 400x200	шт	10	<u>568,13</u>	-	5681,30	-	-	-	-
69	& С130-589-211	Дросель клапан КР 250x200	шт	1	<u>1626,46</u>	-	1626,46	-	-	-	-
70	& С130-589-210	Дросель клапан КР 700x400	шт	1	<u>3173,13</u>	-	3173,13	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
71	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	1,2	<u>645,42</u>	-	774,50	774,50	-	<u>8,0900</u>	<u>9,71</u>
72	& С131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	12	<u>645,42</u> <u>449,12</u>	-	5389,44	-	-	-	-
73	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	1,3	<u>949,19</u>	-	1233,95	1233,95	-	<u>12,1800</u>	<u>15,83</u>
74	& С130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	13	<u>949,19</u> <u>295,69</u>	-	3843,97	-	-	-	-
75	КБ20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,15	<u>17999,07</u>	-	2699,86	2699,86	-	<u>239,7000</u>	<u>35,96</u>
76	& С130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	15	<u>17999,07</u> <u>987,21</u>	-	14808,15	-	-	-	-
77	КБ20-3-10	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	0,85	<u>15573,67</u>	-	13237,62	13237,62	-	<u>207,4000</u>	<u>176,29</u>
78	& С130-1124-911	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм)	м2	85	<u>15573,67</u> <u>1129,39</u>	-	95998,15	-	-	-	-
79	& С1630-151-15	Монтажний комплект ..	компл	1	<u>12521,95</u>	-	12521,95	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 3							398113,56	25810,13	-		<u>336,26</u>
Разом будівельні роботи, грн.							398113,56				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.							372303,43				
всього заробітна плата, грн.							25810,13				
Загальновиборничі витрати, грн.							13761,48				
трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд.год.							33,91				
заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн.							4342,28				
Всього будівельні роботи, грн.							411875,04				

Всього по розділу 3							411875,04				
Розділ 4. П4											
80	КБ20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	<u>1328,18</u>	-	1328,18	1328,18	-	<u>15,8400</u>	<u>15,84</u>
81	& С131-898-183	Фільтр повітряний 250	шт	1	<u>1328,18</u> <u>1868,50</u>	-	1868,50	-	-	-	-
82	КБ20-35-1	Установлення електрокалориферів	шт	1	<u>605,93</u>	-	605,93	605,93	-	<u>8,2800</u>	<u>8,28</u>
					<u>605,93</u>	-			-		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
83	& C131-898-304	Калорифер електричний 250/9	шт	1	<u>7994,64</u>	-	7994,64	-	-	-	-
84	KM11-168-1	Монтаж системи автоматики	шт	1	<u>653,52</u>	-	653,52	653,52	-	<u>8,0000</u>	<u>8</u>
85	KM11-233-1	Підключення системи автоматики	100кінц.	0,48	<u>1520,29</u>	-	729,74	729,74	-	<u>17,6000</u>	<u>8,45</u>
86	& 2308-1001-191	Система автоматики.	шт	1	<u>13887,50</u>	-	13887,50	-	-	-	-
87	КБ20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	шт	1	<u>513,07</u>	-	513,07	513,07	-	<u>6,2100</u>	<u>6,21</u>
88	& C131-897-184	Вентилятор RV315L	шт	1	<u>8317,20</u>	-	8317,20	-	-	-	-
89	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких до вентиляторів	м2	0,49455	<u>734,38</u>	-	363,19	363,19	-	<u>9,7800</u>	<u>4,84</u>
90	& C131-897-185	Гнучка вставка 315	шт	1	<u>340,39</u>	-	340,39	-	-	-	-
91	КБ20-11-1	Установлення анемостатів	грати	6	<u>140,03</u>	-	840,18	840,18	-	<u>1,8200</u>	<u>10,92</u>
92	& C130-164-6	Анемостат АМ 125	шт	6	<u>261,09</u>	-	1566,54	-	-	-	-
93	& C131-898-295	Дросель-клапан КР 125.	шт	6	<u>644,79</u>	-	3868,74	-	-	-	-
94	КБ20-13-19	Установлення клапанів зворотніх	клапан	1	<u>286,22</u>	-	286,22	286,22	-	<u>3,7200</u>	<u>3,72</u>
95	& C130-233-502	Клапан зворотній КОМ 250	шт	1	<u>459,79</u>	-	459,79	-	-	-	-
96	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,02355	<u>19658,56</u>	-	462,96	462,96	-	<u>261,8000</u>	<u>6,17</u>
97	& C130-1108-5	Повітровод 125 (ізовент Н)	м	6	<u>200,39</u>	-	1202,34	-	-	-	-
98	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	0,6	<u>645,42</u>	-	387,25	387,25	-	<u>8,0900</u>	<u>4,85</u>
99	& C131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	6	<u>449,12</u>	-	2694,72	-	-	-	-
100	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	0,6	<u>949,19</u>	-	569,51	569,51	-	<u>12,1800</u>	<u>7,31</u>
101	& C130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	6	<u>295,69</u>	-	1774,14	-	-	-	-
102	КБ20-3-9	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	0,15	<u>17999,07</u>	-	2699,86	2699,86	-	<u>239,7000</u>	<u>35,96</u>
103	& C130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	15	<u>987,21</u>	-	14808,15	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
104	& C1630-151-17	Монтажний комплект	компл	1	<u>5003,66</u>	-	5003,66	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 4					73225,92	9439,61	-	-	<u>120,55</u>
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					73225,92 63786,31 9439,61 4848,33 11,67 1492,68 78074,25				
		Всього по розділу 4					78074,25				
		Розділ 5. П5									
105	КБ20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	<u>1328,18</u>	-	1328,18	1328,18	-	<u>15,8400</u>	<u>15,84</u>
					1328,18	-			-	-	-
106	& C131-898-184	Фільтр повітряний 60х30	шт	1	<u>5079,39</u>	-	5079,39	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
107	КБ20-35-1	Установлення електрокалориферів	шт	1	<u>605,93</u>	-	605,93	605,93	-	<u>8,2800</u>	<u>8,28</u>
					605,93	-			-	-	-
108	& C131-898-305	Калорифер електричний 600х300/18	шт	1	<u>10871,95</u>	-	10871,95	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
109	КМ11-168-1	Монтаж системи автоматики	шт	1	<u>653,52</u>	-	653,52	653,52	-	<u>8,0000</u>	<u>8</u>
					653,52	-			-	-	-
110	КМ11-233-1	Підключення системи автоматики	100кінц.	0,8	<u>1520,29</u>	-	1216,23	1216,23	-	<u>17,6000</u>	<u>14,08</u>
					1520,29	-			-	-	-
111	& 2308-1001-193	Система автоматики...	шт	1	<u>77727,91</u>	-	77727,91	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
112	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких	м2	0,72	<u>734,38</u>	-	528,75	528,75	-	<u>9,7800</u>	<u>7,04</u>
					734,38	-			-	-	-
113	& C131-898-503	Гнучка вставка 60х30	шт	2	<u>1301,46</u>	-	2602,92	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
114	КБ20-13-19	Установлення клапанів повітряних	клапан	1	<u>286,22</u>	-	286,22	286,22	-	<u>3,7200</u>	<u>3,72</u>
					286,22	-			-	-	-
115	& C131-898-296	Клапан повітряний 60х30	шт	1	<u>2590,95</u>	-	2590,95	-	-	-	-
					-	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
116	КБ20-32-2	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,05 т	шт	1	696,49	-	696,49	696,49	-	8,4300	8,43
117	& С131-898-200	Вентилятор SVF 60-30/28-4D	шт	1	696,49 25327,69	-	25327,69	-	-	-	-
118	КБ20-11-1	Установлення анемостатів	грати	11	140,03	-	1540,33	1540,33	-	1,8200	20,02
119	& С130-164-6	Анемостат АМ 125	шт	11	140,03 261,09	-	2871,99	-	-	-	-
120	& С131-898-295	Дросель-клапан КР 125.	шт	11	644,79	-	7092,69	-	-	-	-
121	КБ20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих	клапан	2	532,26	-	1064,52	1064,52	-	6,8300	13,66
122	& С131-898-2981	Клапан вогнезатримуючий КРУ-1N-O-N-315-2*f-MP220-T-out-0-0-0-0-0	шт	2	532,26 12182,83	-	24365,66	-	-	-	-
123	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,051025	19658,56	-	1003,08	1003,08	-	261,8000	13,36
124	& С130-1108-5	Повітровод 125 (ізовент Н)	м	13	19658,56 200,39	-	2605,07	-	-	-	-
125	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	1,7	645,42	-	1097,21	1097,21	-	8,0900	13,75
126	& С131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	17	645,42 449,12	-	7635,04	-	-	-	-
127	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	1,2	949,19	-	1139,03	1139,03	-	12,1800	14,62
128	& С130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	12	949,19 295,69	-	3548,28	-	-	-	-
129	КБ20-3-1	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,3	19658,56	-	5897,57	5897,57	-	261,8000	78,54
130	& С130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	30	19658,56 987,21	-	29616,30	-	-	-	-
131	КБ20-3-9	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	0,15	17999,07	-	2699,86	2699,86	-	239,7000	35,96
132	& С130-1124-911	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм)	м2	15	17999,07 1129,39	-	16940,85	-	-	-	-
133	& С1630-151-16	Монтажний комплект ...	компл	1	6673,99	-	6673,99	-	-	-	-
		Разом прями витрати по розділу 5					245307,60	19756,92	-		255,3
		Разом будівельні роботи, грн.					245307,60				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					225550,68				
		всього заробітна плата, грн.					19756,92				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					10405,83 25,45 3258,56 255713,43				

		Всього по розділу 5					255713,43				
		Розділ 6. П6									
134	КБ20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	<u>1328,18</u> 1328,18	-	1328,18	1328,18	-	<u>15,8400</u>	<u>15,84</u>
135	& С131-898-184	Фільтр повітряний 60х30	шт	1	<u>5079,39</u> -	-	5079,39	-	-	-	-
136	КБ20-35-1	Установлення електрокалориферів	шт	1	<u>605,93</u> 605,93	-	605,93	605,93	-	<u>8,2800</u>	<u>8,28</u>
137	& С131-898-301	Калорифер електричний 600х300/27	шт	1	<u>14546,95</u> -	-	14546,95	-	-	-	-
138	КМ11-168-1	Монтаж системи автоматики	шт	1	<u>653,52</u> 653,52	-	653,52	653,52	-	<u>8,0000</u>	<u>8</u>
139	КМ11-233-1	Підключення системи автоматики	100кінц.	0,64	<u>1520,29</u> 1520,29	-	972,99	972,99	-	<u>17,6000</u>	<u>11,26</u>
140	& 2308-1001-193	Система автоматики...	шт	1	<u>77727,91</u> -	-	77727,91	-	-	-	-
141	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких	м2	0,72	<u>734,38</u> 734,38	-	528,75	528,75	-	<u>9,7800</u>	<u>7,04</u>
142	& С131-898-503	Гнучка вставка 60х30	шт	2	<u>1301,46</u> -	-	2602,92	-	-	-	-
143	КБ20-13-19	Установлення клапанів повітряних	клапан	1	<u>286,22</u> 286,22	-	286,22	286,22	-	<u>3,7200</u>	<u>3,72</u>
144	& С131-898-296	Клапан повітряний 60х30	шт	1	<u>2590,95</u> -	-	2590,95	-	-	-	-
145	КБ20-32-2	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,05 т	шт	1	<u>696,49</u> 696,49	-	696,49	696,49	-	<u>8,4300</u>	<u>8,43</u>
146	& С131-898-200	Вентилятор SVF 60-30/28-4D	шт	1	<u>25327,69</u> -	-	25327,69	-	-	-	-
147	КБ20-11-1	Установлення анемостатів	грати	7	<u>140,03</u> 140,03	-	980,21	980,21	-	<u>1,8200</u>	<u>12,74</u>
148	& С130-164-6	Анемостат АМ 125	шт	2	<u>261,09</u> -	-	522,18	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
149	& C130-164-7	Анемостат АМ 200	шт	5	<u>438,59</u>	-	2192,95	-	-	-	-
150	& C131-898-295	Дросель-клапан КР 125.	шт	2	<u>644,79</u>	-	1289,58	-	-	-	-
151	& C131-898-299	Дросель-клапан КР 200	шт	5	<u>838,13</u>	-	4190,65	-	-	-	-
152	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,062015	<u>19658,56</u>	-	1219,13	1219,13	-	<u>261,8000</u>	<u>16,24</u>
153	& C130-1108-5	Повітровод 125 (ізовент Н)	м	3	<u>200,39</u>	-	601,17	-	-	-	-
154	& C130-1108-6	Повітровод 200 (ізовент Н)	м	8	<u>383,72</u>	-	3069,76	-	-	-	-
155	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	1	<u>645,42</u>	-	645,42	645,42	-	<u>8,0900</u>	<u>8,09</u>
156	& C131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	10	<u>449,12</u>	-	4491,20	-	-	-	-
157	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	1,2	<u>949,19</u>	-	1139,03	1139,03	-	<u>12,1800</u>	<u>14,62</u>
158	& C130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	12	<u>295,69</u>	-	3548,28	-	-	-	-
159	КБ20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,3	<u>17999,07</u>	-	5399,72	5399,72	-	<u>239,7000</u>	<u>71,91</u>
160	& C130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	30	<u>987,21</u>	-	29616,30	-	-	-	-
161	КБ20-3-10	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	0,15	<u>15573,67</u>	-	2336,05	2336,05	-	<u>207,4000</u>	<u>31,11</u>
162	& C130-1124-911	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм)	м2	15	<u>1129,39</u>	-	16940,85	-	-	-	-
163	& C1630-151-16	Монтажний комплект ...	компл	1	<u>6673,99</u>	-	6673,99	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 6					217804,36	16791,64	-		<u>217,28</u>
		Разом будівельні роботи, грн.					217804,36				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					201012,72				
		всього заробітна плата, грн.					16791,64				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8837,89				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					21,6				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2766,28				
		Всього будівельні роботи, грн.					226642,25				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

		Всього по розділу 6						226642,25				
		Розділ 7. В2										
164	KM11-168-1	Монтаж системи автоматики	шт	1	<u>653,52</u>	-	653,52	653,52	-	<u>8,0000</u>	<u>8</u>	
					653,52	-	-	-	-	-	-	
165	KM11-233-1	Підключення системи автоматики	100кінц.	0,64	<u>1520,29</u>	-	972,99	972,99	-	<u>17,6000</u>	<u>11,26</u>	
					1520,29	-	-	-	-	-	-	
166	& 2308-1001-196	Система автоматики ...	шт	1	<u>43219,59</u>	-	43219,59	-	-	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	
167	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких	м2	1,04	<u>734,38</u>	-	763,76	763,76	-	<u>9,7800</u>	<u>10,17</u>	
					734,38	-	-	-	-	-	-	
168	& С131-898-502	Гнучка вставка 80х50	шт	2	<u>1989,79</u>	-	3979,58	-	-	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	
169	КБ20-13-19	Установлення клапанів повітряних	клапан	1	<u>286,22</u>	-	286,22	286,22	-	<u>3,7200</u>	<u>3,72</u>	
					286,22	-	-	-	-	-	-	
170	& С131-898-297	Клапан повітряний 80х50	шт	1	<u>4410,95</u>	-	4410,95	-	-	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	
171	КБ20-32-3	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,1 т	шт	1	<u>1290,04</u>	-	1290,04	1290,04	-	<u>16,1700</u>	<u>16,17</u>	
					1290,04	-	-	-	-	-	-	
172	& С131-898-210	Вентилятор SVF 80-50/40-4D	шт	1	<u>58017,69</u>	-	58017,69	-	-	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	
173	КБ20-26-10	Установлення шумоглушників вентиляційних	шт	1	<u>234,87</u>	-	234,87	234,87	-	<u>3,0900</u>	<u>3,09</u>	
					234,87	-	-	-	-	-	-	
174	& С1630-1126-26	Шумоглушник 80х50	шт	1	<u>11976,02</u>	-	11976,02	-	-	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	
175	КБ20-11-1	Установлення анемостатів	грати	37	<u>140,03</u>	-	5181,11	5181,11	-	<u>1,8200</u>	<u>67,34</u>	
					140,03	-	-	-	-	-	-	
176	& С130-164-9	Анемостат АМ 100	шт	4	<u>207,75</u>	-	831,00	-	-	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	
177	& С130-164-6	Анемостат АМ 125	шт	33	<u>261,09</u>	-	8615,97	-	-	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	
178	& С131-898-300	Дросель-клапан КР 100	шт	4	<u>617,29</u>	-	2469,16	-	-	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	
179	& С131-898-295	Дросель-клапан КР 125.	шт	33	<u>644,79</u>	-	21278,07	-	-	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	
180	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,08164	<u>19658,56</u>	-	1604,92	1604,92	-	<u>261,8000</u>	<u>21,37</u>	
					19658,56	-	-	-	-	-	-	
181	& С130-1108-5	Повітровод 125 (ізовент Н)	м	8	<u>200,39</u>	-	1603,12	-	-	-	-	
					-	-	-	-	-	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
182	& C130-1108-6	Повітровод 200 (ізовент Н)	м	8	<u>383,72</u>	-	3069,76	-	-	-	-		
183	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	1	<u>645,42</u>	-	645,42	645,42	-	<u>8,0900</u>	<u>8,09</u>		
184	& C131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	10	<u>449,12</u>	-	4491,20	-	-	-	-		
185	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	1,2	<u>949,19</u>	-	1139,03	1139,03	-	<u>12,1800</u>	<u>14,62</u>		
186	& C130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	12	<u>295,69</u>	-	3548,28	-	-	-	-		
187	КБ20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,65	<u>17999,07</u>	-	11699,40	11699,40	-	<u>239,7000</u>	<u>155,81</u>		
188	& C130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	65	<u>987,21</u>	-	64168,65	-	-	-	-		
189	КБ20-3-10	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	0,35	<u>15573,67</u>	-	5450,78	5450,78	-	<u>207,4000</u>	<u>72,59</u>		
190	& C130-1124-911	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм)	м2	35	<u>1129,39</u>	-	39528,65	-	-	-	-		
191	& C1630-151-15	Монтажний комплект ..	компл	1	<u>12521,95</u>	-	12521,95	-	-	-	-		
Разом прямі витрати по розділу 7							313651,70	29922,06	-	-	<u>392,23</u>		
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.							313651,70	283729,64	29922,06	16220,97	40,37	5171,02	329872,67
Всього по розділу 7							329872,67						
Розділ 8. В3													
192	КБ20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	шт	1	<u>513,07</u>	-	513,07	513,07	-	<u>6,2100</u>	<u>6,21</u>		
193	& C131-897-184	Вентилятор RV315L	шт	1	<u>8317,20</u>	-	8317,20	-	-	-	-		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
194	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких до вентиляторів	м2	0,49455	<u>734,38</u>	-	363,19	363,19	-	<u>9,7800</u>	<u>4,84</u>	
195	& С131-897-185	Гнучка вставка 315	шт	1	<u>734,38</u>	-	340,39	-	-	-	-	
196	КБ20-11-1	Установлення анемостатів	грати	7	<u>340,39</u>	-	980,21	980,21	-	<u>1,8200</u>	<u>12,74</u>	
197	& С130-164-9	Анемостат АМ 100	шт	7	<u>140,03</u>	-	1454,25	-	-	-	-	
198	& С131-898-300	Дросель-клапан КР 100	шт	7	<u>140,03</u>	-	4321,03	-	-	-	-	
199	КБ20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм	клапан	1	<u>207,75</u>	-	133,02	133,02	-	<u>1,7500</u>	<u>1,75</u>	
200	& С130-233-508	Клапан зворотній КОМ 200	шт	1	<u>133,02</u>	-	367,29	-	-	-	-	
201	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,02826	<u>367,29</u>	-	555,55	555,55	-	<u>261,8000</u>	<u>7,4</u>	
202	& С130-1108-7	Повітровод 100 (ізовент Н)	м	9	<u>19658,56</u>	-	1578,51	-	-	-	-	
203	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	0,3	<u>175,39</u>	-	193,63	193,63	-	<u>8,0900</u>	<u>2,43</u>	
204	& С131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	3	<u>645,42</u>	-	1347,36	-	-	-	-	
205	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	0,3	<u>645,42</u>	-	284,76	284,76	-	<u>12,1800</u>	<u>3,65</u>	
206	& С130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	3	<u>949,19</u>	-	887,07	-	-	-	-	
207	КБ20-3-1	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,2	<u>295,69</u>	-	3931,71	3931,71	-	<u>261,8000</u>	<u>52,36</u>	
208	& С130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	20	<u>19658,56</u>	-	19744,20	-	-	-	-	
209	& С1630-151-17	Монтажний комплект	компл	1	<u>987,21</u>	-	5003,66	-	-	-	-	
		Разом прями витрати по розділу 8						50316,10	6955,14	-		<u>91,38</u>
		Разом будівельні роботи, грн.						50316,10				
		в тому числі:										
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.						43360,96				
		всього заробітна плата, грн.						6955,14				
		Загальновиробничі витрати, грн.						3801,99				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.						9,52				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						1218,29				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього будівельні роботи, грн.					54118,09				

		Всього по розділу 8					54118,09				
		Розділ 9. В4									
210	КМ11-168-1	Монтаж системи автоматики	шт	1	<u>653,52</u>	-	653,52	653,52	-	<u>8,0000</u>	<u>8</u>
					653,52	-			-	-	-
211	КМ11-233-1	Підключення системи автоматики	100кінц.	0,64	<u>1520,29</u>	-	972,99	972,99	-	<u>17,6000</u>	<u>11,26</u>
					1520,29	-			-	-	-
212	& 2308-1001-197	Система автоматики. .	шт	1	<u>52351,66</u>	-	52351,66	-	-	-	-
213	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких	м2	1,12	<u>734,38</u>	-	822,51	822,51	-	<u>9,7800</u>	<u>10,95</u>
					734,38	-			-	-	-
214	& С131-898-283	Гнучка вставка 90х50	шт	2	<u>2049,56</u>	-	4099,12	-	-	-	-
215	КБ20-13-19	Установлення клапанів повітряних	клапан	1	<u>286,22</u>	-	286,22	286,22	-	<u>3,7200</u>	<u>3,72</u>
					286,22	-			-	-	-
216	& С131-898-284	Клапан повітряний 90х50	шт	1	<u>4865,95</u>	-	4865,95	-	-	-	-
217	КБ20-32-3	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,1 т	шт	1	<u>1290,04</u>	-	1290,04	1290,04	-	<u>16,1700</u>	<u>16,17</u>
					1290,04	-			-	-	-
218	& С131-898-240	Вентилятор SVF 90-50/45-4D	шт	1	<u>62265,25</u>	-	62265,25	-	-	-	-
219	КБ20-26-10	Установлення шумоглушників вентиляційних	шт	1	<u>234,87</u>	-	234,87	234,87	-	<u>3,0900</u>	<u>3,09</u>
					234,87	-			-	-	-
220	& С130-126-24	Шумоглушник 900х500	шт	1	<u>12010,29</u>	-	12010,29	-	-	-	-
221	КБ20-11-1	Установлення ґрат жалюзійних площею у проясненні до 0,25 м2	ґрати	8	<u>140,03</u>	-	1120,24	1120,24	-	<u>1,8200</u>	<u>14,56</u>
					140,03	-			-	-	-
222	& С130-589-212	Решітка однорядна ОРГ 400х200	шт	8	<u>568,13</u>	-	4545,04	-	-	-	-
223	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	1,2	<u>645,42</u>	-	774,50	774,50	-	<u>8,0900</u>	<u>9,71</u>
					645,42	-			-	-	-
224	& С131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	12	<u>449,12</u>	-	5389,44	-	-	-	-
225	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	1,3	<u>949,19</u>	-	1233,95	1233,95	-	<u>12,1800</u>	<u>15,83</u>
					949,19	-			-	-	-
226	& С130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	13	<u>295,69</u>	-	3843,97	-	-	-	-
					-	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
227	КБ20-3-10	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм, периметром від 1100 до 1600 мм	100м2	0,6	<u>15573,67</u> 15573,67	-	9344,20	9344,20	-	<u>207,4000</u>	<u>124,44</u>
228	& С130-1124-911	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм)	м2	60	<u>1129,39</u>	-	67763,40	-	-	-	-
229	& С1630-151-15	Монтажний комплект ..	компл	1	<u>12521,95</u>	-	12521,95	-	-	-	-
Разом прями витрати по розділу 9							246389,11	16733,04	-		<u>217,73</u>
Разом будівельні роботи, грн.							246389,11				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.							229656,07				
всього заробітна плата, грн.							16733,04				
Загальновиробничі витрати, грн.							8929,43				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							22,03				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							2820,51				
Всього будівельні роботи, грн.							255318,54				

Всього по розділу 9							255318,54				
Розділ 10. В5											
230	КБ20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	шт	1	<u>513,07</u> 513,07	-	513,07	513,07	-	<u>6,2100</u>	<u>6,21</u>
231	& С131-897-184	Вентилятор RV315L	шт	1	<u>8317,20</u>	-	8317,20	-	-	-	-
232	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких до вентиляторів	м2	0,49455	<u>734,38</u> 734,38	-	363,19	363,19	-	<u>9,7800</u>	<u>4,84</u>
233	& С131-897-185	Гнучка вставка 315	шт	1	<u>340,39</u>	-	340,39	-	-	-	-
234	КБ20-11-1	Установлення анемостатів	грати	6	<u>140,03</u> 140,03	-	840,18	840,18	-	<u>1,8200</u>	<u>10,92</u>
235	& С130-164-6	Анемостат АМ 125	шт	6	<u>261,09</u>	-	1566,54	-	-	-	-
236	& С131-898-295	Дросель-клапан КР 125.	шт	6	<u>644,79</u>	-	3868,74	-	-	-	-
237	КБ20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих	клапан	2	<u>532,26</u> 532,26	-	1064,52	1064,52	-	<u>6,8300</u>	<u>13,66</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		НЕТ ЦЕНИ !!!!!!!!!!!!!									
238	& С131-898-306	Клапан вогнезатримуючий 200	шт	2	11611,99	-	23223,98	-	-	-	-
239	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,02355	19658,56	-	462,96	462,96	-	261,8000	6,17
240	& С130-1108-5	Повітровод 125 (ізовент Н)	м	6	200,39	-	1202,34	-	-	-	-
241	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	1	645,42	-	645,42	645,42	-	8,0900	8,09
242	& С131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	10	449,12	-	4491,20	-	-	-	-
243	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	0,6	949,19	-	569,51	569,51	-	12,1800	7,31
244	& С130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	6	295,69	-	1774,14	-	-	-	-
245	КБ20-3-1	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,2	19658,56	-	3931,71	3931,71	-	261,8000	52,36
246	& С130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	20	987,21	-	19744,20	-	-	-	-
247	& С1630-151-17	Монтажний комплект	компл	1	5003,66	-	5003,66	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 10					77922,95	8390,56	-		109,56
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					77922,95				
		Всього по розділу 10					82463,55				
		Розділ 11. В6									
248	КБ20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	шт	1	513,07	-	513,07	513,07	-	6,2100	6,21
249	& С131-897-183	Вентилятор RV250 L	шт	1	6521,37	-	6521,37	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
250	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких до вентиляторів	м2	0,3925	<u>734,38</u>	-	288,24	288,24	-	<u>9,7800</u>	<u>3,84</u>
251	& С131-897-182	Гнучка вставка 250	шт	1	<u>734,38</u> <u>273,72</u>	-	273,72	-	-	-	-
252	КБ20-11-1	Установлення анемостатів	грати	6	<u>140,03</u>	-	840,18	840,18	-	<u>1,8200</u>	<u>10,92</u>
253	& С130-164-9	Анемостат АМ 100	шт	1	<u>140,03</u> <u>207,75</u>	-	207,75	-	-	-	-
254	& С130-164-6	Анемостат АМ 125	шт	5	<u>261,09</u>	-	1305,45	-	-	-	-
255	КБ20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм	клапан	1	<u>133,02</u>	-	133,02	133,02	-	<u>1,7500</u>	<u>1,75</u>
256	& С130-233-509	Клапан зворотній 250	шт	1	<u>133,02</u> <u>458,96</u>	-	458,96	-	-	-	-
257	& С131-898-300	Дросель-клапан КР 100	шт	1	<u>617,29</u>	-	617,29	-	-	-	-
258	& С131-898-295	Дросель-клапан КР 125.	шт	5	<u>644,79</u>	-	3223,95	-	-	-	-
259	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,019625	<u>19658,56</u>	-	385,80	385,80	-	<u>261,8000</u>	<u>5,14</u>
260	& С130-1108-5	Повітровод 125 (ізовент Н)	м	5	<u>19658,56</u> <u>200,39</u>	-	1001,95	-	-	-	-
261	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	0,4	<u>645,42</u>	-	258,17	258,17	-	<u>8,0900</u>	<u>3,24</u>
262	& С131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	4	<u>645,42</u> <u>449,12</u>	-	1796,48	-	-	-	-
263	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	0,5	<u>949,19</u>	-	474,60	474,60	-	<u>12,1800</u>	<u>6,09</u>
264	& С130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	5	<u>949,19</u> <u>295,69</u>	-	1478,45	-	-	-	-
265	КБ20-3-1	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,2	<u>19658,56</u>	-	3931,71	3931,71	-	<u>261,8000</u>	<u>52,36</u>
266	& С130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	20	<u>19658,56</u> <u>987,21</u>	-	19744,20	-	-	-	-
267	& С1630-151-17	Монтажний комплект	компл	1	<u>5003,66</u>	-	5003,66	-	-	-	-
		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX									
		Разом прями витрати по розділу 11					48458,02	6824,79	-		<u>89,55</u>
		Разом будівельні роботи, грн.					48458,02				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					41633,23				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					6824,79 3715,67 9,28 1188,24 52173,69					

		Всього по розділу 11					52173,69					
Розділ 12. В7												
268	КБ20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	шт	1	513,07	-	513,07	513,07	-	6,2100	6,21	
269	& С131-897-176	Вентилятор RV125L	шт	1	4104,70	-	4104,70	-	-	-	-	
270	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких до вентиляторів	м2	0,19625	734,38	-	144,12	144,12	-	9,7800	1,92	
271	& С131-898-2184	Гнучка вставка 125	шт	1	150,39	-	150,39	-	-	-	-	
272	КБ20-11-1	Установлення анемостатів	грати	2	140,03	-	280,06	280,06	-	1,8200	3,64	
273	& С130-164-6	Анемостат АМ 125	шт	2	261,09	-	522,18	-	-	-	-	
274	КБ20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм	клапан	1	133,02	-	133,02	133,02	-	1,7500	1,75	
275	& С130-233-510	Клапан зворотній 125	шт	1	338,96	-	338,96	-	-	-	-	
276	& С131-898-295	Дросель-клапан КР 125.	шт	2	644,79	-	1289,58	-	-	-	-	
277	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,00785	19658,56	-	154,32	154,32	-	261,8000	2,06	
278	& С130-1108-5	Повітровод 125 (ізовент Н)	м	2	200,39	-	400,78	-	-	-	-	
279	КБ20-3-1	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,12	19658,56	-	2359,03	2359,03	-	261,8000	31,42	
280	& С130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	12	987,21	-	11846,52	-	-	-	-	
281	& С1630-151-17	Монтажний комплект	компл	1	5003,66	-	5003,66	-	-	-	-	
Разом прямі витрати по розділу 12							27240,39	3583,62	-		47	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					27240,39 23656,77 3583,62 1967,90 4,93 631,71 29208,29				
		----- Всього по розділу 12					29208,29				
		Розділ 13. В8									
282	KM11-168-1	Монтаж системи автоматики	шт	1	<u>653,52</u> 653,52	-	653,52	653,52	-	<u>8,0000</u> -	<u>8</u> -
283	KM11-233-1	Підключення системи автоматики	100кінц.	0,8	<u>1520,29</u> 1520,29	-	1216,23	1216,23	-	<u>17,6000</u> -	<u>14,08</u> -
284	& 2308-1001-198	Система автоматики . .	шт	1	<u>48913,46</u> -	-	48913,46	-	-	-	-
285	KB20-29-1	Установлення вставок гнучких	м2	0,72	<u>734,38</u> 734,38	-	528,75	528,75	-	<u>9,7800</u> -	<u>7,04</u> -
286	& C131-898-503	Гнучка вставка 60x30	шт	2	<u>1301,46</u> -	-	2602,92	-	-	-	-
287	KB20-13-19	Установлення клапанів повітряних	клапан	1	<u>286,22</u> 286,22	-	286,22	286,22	-	<u>3,7200</u> -	<u>3,72</u> -
288	& C131-898-296	Клапан повітряний 60x30	шт	1	<u>2590,95</u> -	-	2590,95	-	-	-	-
289	KB20-32-2	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,05 т	шт	1	<u>696,49</u> 696,49	-	696,49	696,49	-	<u>8,4300</u> -	<u>8,43</u> -
290	& C131-898-200	Вентилятор SVF 60-30/28-4D	шт	1	<u>25327,69</u> -	-	25327,69	-	-	-	-
291	KB20-11-1	Установлення анемостатів	грати	12	<u>140,03</u> 140,03	-	1680,36	1680,36	-	<u>1,8200</u> -	<u>21,84</u> -
292	& C130-164-8	Анемостат AM 150	шт	2	<u>342,75</u> -	-	685,50	-	-	-	-
293	& C130-164-7	Анемостат AM 200	шт	10	<u>438,59</u> -	-	4385,90	-	-	-	-
294	& C131-898-295	Дросель-клапан KP 125.	шт	2	<u>644,79</u> -	-	1289,58	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
295	& C131-898-299	Дросель-клапан КР 200	шт	10	<u>838,13</u>	-	8381,30	-	-	-	-
296	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,08635	<u>19658,56</u>	-	1697,52	1697,52	-	<u>261,8000</u>	<u>22,61</u>
297	& C130-1108-4	Повітровод 150 (ізовент Н)	м	9	<u>308,72</u>	-	2778,48	-	-	-	-
298	& C130-1108-6	Повітровод 200 (ізовент Н)	м	7	<u>383,72</u>	-	2686,04	-	-	-	-
299	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	1	<u>645,42</u>	-	645,42	645,42	-	<u>8,0900</u>	<u>8,09</u>
300	& C131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	10	<u>449,12</u>	-	4491,20	-	-	-	-
301	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	1,1	<u>949,19</u>	-	1044,11	1044,11	-	<u>12,1800</u>	<u>13,4</u>
302	& C130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	11	<u>295,69</u>	-	3252,59	-	-	-	-
303	КБ20-3-1	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,15	<u>19658,56</u>	-	2948,78	2948,78	-	<u>261,8000</u>	<u>39,27</u>
304	& C130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	15	<u>987,21</u>	-	14808,15	-	-	-	-
305	КБ20-3-9	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	0,2	<u>17999,07</u>	-	3599,81	3599,81	-	<u>239,7000</u>	<u>47,94</u>
306	& C130-1124-911	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм)	м2	20	<u>1129,39</u>	-	22587,80	-	-	-	-
307	& C1630-151-16	Монтажний комплект ...	компл	1	<u>6673,99</u>	-	6673,99	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 13							166452,76	14997,21	-	-	<u>194,42</u>
Разом будівельні роботи, грн.							166452,76				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.							151455,55				
всього заробітна плата, грн.							14997,21				
Загальновиробничі витрати, грн.							7958,23				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							19,54				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							2504,34				
Всього будівельні роботи, грн.							174410,99				
Всього по розділу 13							174410,99				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 14. В9									
308	КБ20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	шт	1	513,07	-	513,07	513,07	-	6,2100	6,21
					513,07	-			-		
309	& С131-897-217	Вентилятор RV160L	шт	1	5129,70	-	5129,70	-	-	-	-
					-	-			-		
310	КБ20-29-1	Установлення вставок гнучких до вентиляторів	м2	0,2512	734,38	-	184,48	184,48	-	9,7800	2,46
					734,38	-			-		
311	& С131-897-218	Гнучка вставка 160	шт	1	182,06	-	182,06	-	-	-	-
					-	-			-		
312	КБ20-11-1	Установлення анемостатів	грати	3	140,03	-	420,09	420,09	-	1,8200	5,46
					140,03	-			-		
313	& С130-164-6	Анемостат АМ 125	шт	3	261,09	-	783,27	-	-	-	-
					-	-			-		
314	КБ20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм	клапан	1	133,02	-	133,02	133,02	-	1,7500	1,75
					133,02	-			-		
315	& С130-233-511	Клапан зворотній 200.	шт	1	367,29	-	367,29	-	-	-	-
					-	-			-		
316	& С131-898-295	Дросель-клапан КР 125.	шт	3	644,79	-	1934,37	-	-	-	-
					-	-			-		
317	КБ20-3-1	Прокладання гнучких повітроводів	100м2	0,0157	19658,56	-	308,64	308,64	-	261,8000	4,11
					19658,56	-			-		
318	& С130-1108-5	Повітровод 125 (ізовент Н)	м	4	200,39	-	801,56	-	-	-	-
					-	-			-		
319	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	0,1	645,42	-	64,54	64,54	-	8,0900	0,81
					645,42	-			-		
320	& С131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	1	449,12	-	449,12	-	-	-	-
					-	-			-		
321	КБ20-3-1	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,12	19658,56	-	2359,03	2359,03	-	261,8000	31,42
					19658,56	-			-		
322	& С130-1124-8	Повітровод (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	12	987,21	-	11846,52	-	-	-	-
					-	-			-		
323	& С1630-151-151	Монтажний комплект.	компл	1	2521,95	-	2521,95	-	-	-	-
					-	-			-		
		Разом прямі витрати по розділу 14					27998,71	3982,87	-		52,22
		Разом будівельні роботи, грн.					27998,71				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					24015,84				
		всього заробітна плата, грн.					3982,87				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					2183,90 5,46 700,56 30182,61				

		Всього по розділу 14					30182,61				
Розділ 15. ВП											
324	КБ20-20-10	Установлення над шахтами зонтів із листової оцинкованої сталі	зонт	2	<u>223,47</u>	-	446,94	446,94	-	<u>2,9400</u>	<u>5,88</u>
325	& С130-286-1	Зонт AD-ZNK-1000-ZS/1.0-F	шт	2	<u>223,47</u>	-	6464,16	-	-	-	-
326	КБ20-16-2	Установлення клапанів повітряних утеплених з електричним або пневматичним приводом	шт	2	<u>554,16</u>	-	1108,32	1108,32	-	<u>7,3800</u>	<u>14,76</u>
327	& С131-898-2982	Утеплений клапан з приводом GМК-1060х1000-N-M220-2-YHL2	шт	2	<u>554,16</u>	-	34288,62	-	-	-	-
328	КМ11-168-1	Монтаж системи автоматики	шт	1	<u>17144,31</u>	-	653,52	653,52	-	<u>8,0000</u>	<u>8</u>
329	КМ11-233-1	Підключення системи автоматики	100кінц.	0,8	<u>653,52</u>	-	1216,23	1216,23	-	<u>17,6000</u>	<u>14,08</u>
330	& 2308-1001-199	Система автоматики . . .	шт	1	<u>1520,29</u>	-	10562,91	-	-	-	-
331	КБ26-24-2	Ізоляція плоских поверхонь плитами мінераловатними	10 м2	3,1	<u>10562,91</u>	-	2000,80	2000,80	-	<u>8,0900</u>	<u>25,08</u>
332	& С131-191-448	Мінеральна вата 30мм	м2	31	<u>645,42</u>	-	13922,72	-	-	-	-
333	КБ26-26-1	Покриття ізоляції циліндричних і плоских поверхонь виробами металевими	10 м2	3,4	<u>449,12</u>	-	3227,25	3227,25	-	<u>12,1800</u>	<u>41,41</u>
334	& С130-124-101	Лист оцинкований 0,55 мм	м2	34	<u>949,19</u>	-	10053,46	-	-	-	-
335	КБ20-3-9	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	0,35	<u>295,69</u>	-	6299,67	6299,67	-	<u>239,7000</u>	<u>83,9</u>
336	& С130-1124-911	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм)	м2	35	<u>17999,07</u>	-	39528,65	-	-	-	-
337	& С1630-151-151	Монтажний комплект.	компл	1	<u>1129,39</u>	-	2521,95	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 15							132295,20	14952,73	-	-	<u>193,11</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиборні витрати, грн. трудоємність в загальновиборні витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиборні витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					132295,20 117342,47 14952,73 7658,49 18,46 2362,65 139953,69				

		Всього по розділу 15					139953,69				
		Розділ 16. X1									
338	КБ20-56-1	Установлення блоків внутрішніх	блок	10	<u>1008,79</u> 1008,79	-	10087,90	10087,90	-	<u>12,2100</u>	<u>122,1</u>
339	& 2301-1077-21	Внутрішній блок касетний RCI-1.5FSKDNQ	шт	5	<u>41835,04</u>	-	209175,20	-	-	-	-
340	& 2301-1077-23	Внутрішній блок касетний RCI-1.0FSKDNQ	шт	2	<u>39857,13</u>	-	79714,26	-	-	-	-
341	& 2301-1077-22	Внутрішній блок касетний RCI-2.0FSKDNQ	шт	3	<u>41376,34</u>	-	124129,02	-	-	-	-
342	КБ20-10-2	Установлення рефнетів	шт	9	<u>205,79</u> 205,79	-	1852,11	1852,11	-	<u>2,5500</u>	<u>22,95</u>
343	& С130-113-301	Рефнет Е-102SN	шт	8	<u>3708,56</u>	-	29668,48	-	-	-	-
344	& С130-113-302	Рефнет Е-162SN	шт	1	<u>4546,06</u>	-	4546,06	-	-	-	-
345	КБ20-57-2	Установлення блоків зовнішніх	блок	1	<u>1853,99</u> 1853,99	-	1853,99	1853,99	-	<u>22,4400</u>	<u>22,44</u>
346	& 2301-1077-24	Зовнішній блок RAS-12HNBCMQ	шт	1	<u>481992,50</u>	-	481992,50	-	-	-	-
347	КМ12-70-1	Трубопроводи з мідних труб, діаметром до 18 мм	100 м	2,15	<u>10575,36</u> 10575,36	-	22737,02	22737,02	-	<u>128,0000</u>	<u>275,2</u>
348	& С146-142-343	Труба мідна 6	м	60	<u>98,21</u>	-	5892,60	-	-	-	-
349	& С146-142-344	Труба мідна 9	м	50	<u>161,92</u>	-	8096,00	-	-	-	-
350	& С146-142-345	Труба мідна 12	м	70	<u>225,25</u>	-	15767,50	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
351	& C146-142-346	Труба мідна 15,88	м	35	<u>314,42</u>	-	11004,70	-	-	-	-
352	KM12-70-2	Трубопроводи з мідних труб, діаметром від 18 мм до 28 мм	100 м	0,29	<u>13219,20</u>	-	3833,57	3833,57	-	<u>160,0000</u>	<u>46,4</u>
353	& C146-142-348	Труба мідна 19,05	м	13	<u>371,28</u>	-	4826,64	-	-	-	-
354	& C146-142-347	Труба мідна 22,22	м	4	<u>550,44</u>	-	2201,76	-	-	-	-
355	& C146-142-242	Труба мідна 25,4 мм	м	12	<u>754,61</u>	-	9055,32	-	-	-	-
356	КБ26-11-1	Ізоляція фреоноводів ізоляцією трубною	10 м	12,8	<u>274,31</u>	-	3511,17	3511,17	-	<u>3,5200</u>	<u>45,06</u>
357	& C146-142-309	Теплоізоляція трубна 6	м	60	<u>37,58</u>	-	2254,80	-	-	-	-
358	& C146-142-312	Теплоізоляція трубна 9	м	50	<u>41,79</u>	-	2089,50	-	-	-	-
359	& C146-142-311	Теплоізоляція трубна 12	м	70	<u>45,98</u>	-	3218,60	-	-	-	-
360	& C146-142-313	Теплоізоляція трубна 15	м	35	<u>50,19</u>	-	1756,65	-	-	-	-
361	& C146-142-314	Теплоізоляція трубна 28	м	13	<u>64,55</u>	-	839,15	-	-	-	-
362	& C146-142-315	Теплоізоляція трубна 19	м	13	<u>54,40</u>	-	707,20	-	-	-	-
363	& C1630-151-1511	Монтажний комплект	компл	1	<u>20855,28</u>	-	20855,28	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 16					1061666,98	43875,76	-		<u>534,15</u>
		Разом будівельні роботи, грн.					1061666,98				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					1017791,22				
		всього заробітна плата, грн.					43875,76				
		Загальновиробничі витрати, грн.					19858,73				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					43,39				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					5553,97				
		Всього будівельні роботи, грн.					1081525,71				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

		Всього по розділу 16						1081525,71				
		Розділ 17. X2										
364	КБ20-57-2	Установлення блоків зовнішніх	блок	3	<u>1853,99</u>	-	5561,97	5561,97	-	<u>22,4400</u>	<u>67,32</u>	
					1853,99	-			-	-	-	
365	& 2301-1077-25	Зовнішній блок R-VRF6 - H450 (-25°C)	шт	1	<u>409275,00</u>	-	409275,00	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
366	& 2301-1077-26	Зовнішній блок R-VRF6 - H500 (-25°C)	шт	2	<u>420750,00</u>	-	841500,00	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
367	КБ20-10-2	Установлення рефнетів	шт	6	<u>205,79</u>	-	1234,74	1234,74	-	<u>2,5500</u>	<u>15,3</u>	
					205,79	-			-	-	-	
368	& С130-113-303	Рефнет RF-34В	шт	3	<u>4166,89</u>	-	12500,67	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
369	& С130-113-304	Рефнет RF-50В	шт	3	<u>5741,89</u>	-	17225,67	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
370	КБ20-56-1	Установлення комплекта підключення до ПБУ	блок	3	<u>1008,79</u>	-	3026,37	3026,37	-	<u>12,2100</u>	<u>36,63</u>	
					1008,79	-			-	-	-	
371	& 2301-1077-27	АНУ-КІТ 20HP (0-10V)	шт	3	<u>24013,01</u>	-	72039,03	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
372	& С1630-151-1512	Монтажний комплект..	компл	1	<u>16688,62</u>	-	16688,62	-	-	-	-	
					-	-			-	-	-	
		Разом прями витрати по розділу 17						1379052,07	9823,08	-	<u>119,25</u>	-
		Разом будівельні роботи, грн.						1379052,07				
		в тому числі:										
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.						1369228,99				
		всього заробітна плата, грн.						9823,08				
		Загальновиробничі витрати, грн.						4478,58				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.						9,82				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						1257,09				
		Всього будівельні роботи, грн.						1383530,65				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

		Всього по розділу 17						1383530,65				
		Розділ 18. Т1										
373	КБ18-2-1	Установлення котлів теплопродуктивністю до 0,21 МВт [0,18 Гкал/год]	шт	1	<u>6088,01</u> 6088,01	-	6088,01	6088,01	-	<u>75,4400</u> -	<u>75,44</u> -	
374	& С111-136-33	Котел електричний підлоговий 36 кВт з автоматикою Термія КОП 36,0(бн) (3x400В) Н	шт	1	<u>24106,38</u> -	-	24106,38	-	-	-	-	
375	КБ18-10-1	Установлення баків розширювальних круглих і прямокутних місткістю 0,1 м3	шт	2	<u>474,69</u> 474,69	-	949,38	949,38	-	<u>5,9500</u> -	<u>11,9</u> -	
376	& С130-582-31	Розширювальний бак для систем 50 літрів	шт	2	<u>3752,14</u> -	-	7504,28	-	-	-	-	
377	КМ11-60-1	Установлення групи безпеки котла	комплект	1	<u>536,64</u> 536,64	-	536,64	536,64	-	<u>6,4000</u> -	<u>6,4</u> -	
378	& С153-1466-101	Група безпеки котлів до 60 кВт Flamco 3/4" 2, 5 бар (HFC, 27926,)	шт	1	<u>1646,96</u> -	-	1646,96	-	-	-	-	
379	КБ18-13-1	Установлення насосів відцентрових з електродвигуном, маса агрегату до 0,1 т	шт	2	<u>1700,91</u> 1700,91	-	3401,82	3401,82	-	<u>21,3200</u> -	<u>42,64</u> -	
380	& С1630-1162-101	Stratos MAXO 30/0,5-14 PN10-R7 циркуляційний насос WILO з електрон.упр. (Wilo, 2217902)	шт	2	<u>47480,28</u> -	-	94960,56	-	-	-	-	
381	КБ16-25-1	Улаштування гідротрівнювача Д150 з запірною арматурою	шт	1	<u>4003,36</u> 4003,36	-	4003,36	4003,36	-	<u>50,1800</u> -	<u>50,18</u> -	
382	& С1630-1162-102	Гідротрівнювач d150 з запірною арматурою	шт	1	<u>17678,15</u> -	-	17678,15	-	-	-	-	
383	КР15-90-2	Установлення опалювальних радіаторів сталевих	100кВт	0,74004	<u>8575,73</u> 8575,73	-	6346,38	6346,38	-	<u>111,4600</u> -	<u>82,48</u> -	
384	& С130-561-331	Сталевий радіатор бокове підключення, 33 тип, 500x1000 мм	шт	2	<u>11935,82</u> -	-	23871,64	-	-	-	-	
385	& С130-561-332	Сталевий радіатор бокове підключення, 33 тип, 500x1100 мм	шт	1	<u>12646,08</u> -	-	12646,08	-	-	-	-	
386	& С130-561-333	Сталевий радіатор бокове підключення, 33 тип, 500x1400 мм	шт	1	<u>14910,31</u> -	-	14910,31	-	-	-	-	
387	& С130-561-334	Сталевий радіатор бокове підключення, 33 тип, 500x800 мм	шт	4	<u>10453,15</u> -	-	41812,60	-	-	-	-	
388	& С130-561-335	Сталевий радіатор бокове підключення, 11 тип, 300x1100 мм (PURMO)	шт	3	<u>4132,11</u> -	-	12396,33	-	-	-	-	
389	& С130-561-337	Сталевий радіатор бокове підключення, 11 тип, 300x1200 мм (PURMO)	шт	2	<u>4379,61</u> -	-	8759,22	-	-	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
390	& C130-561-336	Сталевий радіатор бокове підключення, 11 тип, 300x800 мм (PURMO)	шт	4	<u>3290,45</u>	-	13161,80	-	-	-	-
391	& C130-561-340	Сталевий радіатор бокове підключення, 22 тип, 300x1000 мм (PURMO)	шт	6	<u>6469,82</u>	-	38818,92	-	-	-	-
392	& C130-561-341	Сталевий радіатор бокове підключення, 22 тип, 300x1100 мм (PURMO)	шт	3	<u>6957,22</u>	-	20871,66	-	-	-	-
393	& C130-561-342	Сталевий радіатор бокове підключення, 22 тип, 300x1200 мм (PURMO)	шт	5	<u>7266,28</u>	-	36331,40	-	-	-	-
394	& C130-561-343	Сталевий радіатор бокове підключення, 22 тип, 300x1600 мм (PURMO)	шт	1	<u>8662,54</u>	-	8662,54	-	-	-	-
395	& C130-561-344	Сталевий радіатор бокове підключення, 22 тип, 300x1800 мм (PURMO)	шт	2	<u>9558,17</u>	-	19116,34	-	-	-	-
396	& C130-561-345	Сталевий радіатор бокове підключення, 22 тип, 300x500 мм (PURMO)	шт	4	<u>4136,89</u>	-	16547,56	-	-	-	-
397	& C130-561-346	Сталевий радіатор бокове підключення, 22 тип, 300x700 мм (PURMO)	шт	4	<u>4999,09</u>	-	19996,36	-	-	-	-
398	& C130-561-347	Сталевий радіатор бокове підключення, 22 тип, 300x800 мм (PURMO)	шт	3	<u>5468,99</u>	-	16406,97	-	-	-	-
399	& C130-561-348	Сталевий радіатор бокове підключення, 22 тип, 300x900 мм (PURMO)	шт	5	<u>5941,28</u>	-	29706,40	-	-	-	-
400	& C130-561-338	Сталевий радіатор бокове підключення, 11 тип, 500x500 мм (PURMO)	шт	2	<u>3286,06</u>	-	6572,12	-	-	-	-
401	& C130-561-249	Сталевий радіатор Purmo бокове підключення, 22 тип, 500x1000 мм	шт	2	<u>8026,49</u>	-	16052,98	-	-	-	-
402	& C130-561-252	Сталевий радіатор Purmo бокове підключення, 22 тип, 500x600 мм	шт	1	<u>5306,89</u>	-	5306,89	-	-	-	-
403	& C130-561-250	Сталевий радіатор Purmo бокове підключення, 22 тип, 500x900 мм	шт	1	<u>7360,22</u>	-	7360,22	-	-	-	-
404	КБ16-15-1	Установлення кранів діаметром до 25 мм	шт	5	<u>194,49</u>	-	972,45	972,45	-	<u>2,4100</u>	<u>12,05</u>
405	& C1630-237-173	Кран кульовий 1/2" 3В	шт	1	<u>194,49</u>	-	195,73	-	-	-	-
406	& C1630-237-174	Кран кульовий 3/4"	шт	4	<u>284,90</u>	-	1139,60	-	-	-	-
407	КБ16-15-2	Установлення кранів кульових діаметром до 50 мм	шт	4	<u>194,49</u>	-	777,96	777,96	-	<u>2,4100</u>	<u>9,64</u>
408	& C1630-237-175	Кран кульовий 1 1/4"	шт	2	<u>667,40</u>	-	1334,80	-	-	-	-
409	& C1630-237-176	Кран кульовий 1 1/2"	шт	2	<u>935,73</u>	-	1871,46	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
410	КБ16-14-12	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 20 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	5,76	<u>10281,34</u> 7538,12	<u>2743,22</u> 1567,54	59220,52	43419,57	<u>15800,95</u> 9029,03	<u>89,9000</u> 19,8790	<u>517,82</u> 114,5
411	& С111-100-503	Труба Fiber BASALT PLUS, PN 28 20x2,8мм	м	576	<u>94,88</u> -	<u>-</u> -	54650,88	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
412	КБ16-14-13	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 25 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	1,78	<u>9436,44</u> 7747,74	<u>1688,70</u> 956,63	16796,86	13790,98	<u>3005,88</u> 1702,80	<u>92,4000</u> 12,1320	<u>164,47</u> 21,59
413	& С111-100-504	Труба Fiber BASALT PLUS, PN 28 25x3,5мм	м	178	<u>136,07</u> -	<u>-</u> -	24220,46	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
414	КБ16-14-14	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 32 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,7	<u>9881,39</u> 8896,49	<u>984,90</u> 549,25	6916,97	6227,54	<u>689,43</u> 384,48	<u>106,1000</u> 6,9660	<u>74,27</u> 4,88
415	& С111-100-505	Труба Fiber BASALT PLUS, PN 28 32x4,4мм	м	70	<u>205,42</u> -	<u>-</u> -	14379,40	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
416	КБ16-14-15	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 40 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,36	<u>10879,02</u> 9659,52	<u>1219,50</u> 685,04	3916,45	3477,43	<u>439,02</u> 246,61	<u>115,2000</u> 8,6880	<u>41,47</u> 3,13
417	& С111-100-506	Труба Fiber BASALT PLUS, PN 28 40x5,5мм	м	36	<u>295,59</u> -	<u>-</u> -	10641,24	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
418	КБ16-14-16	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 50 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м	0,07	<u>12461,71</u> 9716,11	<u>2745,60</u> 1567,85	872,32	680,13	<u>192,19</u> 109,75	<u>117,6000</u> 19,8830	<u>8,23</u> 1,39
419	& С111-100-507	Труба Fiber BASALT PLUS, PN 28 50x6,9мм	м	7	<u>495,77</u> -	<u>-</u> -	3470,39	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
420	КБ26-11-1	Ізоляція трубопроводів трубками із спіненого каучуку, поліетилену	10 м	89,5	<u>274,31</u> 274,31	<u>-</u> -	24550,75	24550,75	<u>-</u> -	<u>3,5200</u> -	<u>315,04</u> -
421	& С146-142-316	Трубка K-FLEX 13x035-2 PE	м	72	<u>46,06</u> -	<u>-</u> -	3316,32	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
422	& С146-142-317	Трубка K-FLEX 13x042-2 PE	м	37	<u>57,73</u> -	<u>-</u> -	2136,01	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
423	& C146-142-318	Трубка K-FLEX 13x022-2 PE	м	596	32,73	-	19507,08	-	-	-	-
424	& C146-142-319	Трубка K-FLEX 13x028-2 PE	м	182	38,56	-	7017,92	-	-	-	-
425	& C146-142-320	Трубка K-FLEX 13x054-2 PE	м	8	81,90	-	655,20	-	-	-	-
426	КБ16-17-1	Установлення клапанів діаметром 25 мм	шт	53	243,33	-	12896,49	12896,49	-	3,0500	161,65
427	& C130-519-20	Клапан динамічний RA-DV, DN 15, кутовий (Danfoss)	шт	53	1186,62	-	62890,86	-	-	-	-
428	КБ16-17-1	Установлення клапанів діаметром 25 мм	шт	53	243,33	-	12896,49	12896,49	-	3,0500	161,65
429	& C130-519-21	Клапан відсікаючий RLV-S 15, кутовий (Danfoss)	шт	53	353,28	-	18723,84	-	-	-	-
430	КМ11-350-2	Термостат. елемент з кожухом Aero Tamper, BIS (Danfoss), монтаж	шт	53	129,12	-	6843,36	6843,36	-	1,6000	84,8
431	& C126-31-21	Термостат. елемент з кожухом Aero Tamper, BIS (Danfoss)	шт	53	1151,15	-	61010,95	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 18							970353,02	147858,74	20127,47		1820,13
Разом будівельні роботи, грн.							970353,02		11472,67		145,49
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.							802366,81				
всього заробітна плата, грн.							159331,41				
Загальновиробничі витрати, грн.							81900,82				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							196,85				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							25202,98				
Всього будівельні роботи, грн.							1052253,84				

Всього по розділу 18							1052253,84				
Розділ 19. Налагоджувальні роботи											
432	КПЗ-4-5	Припливно-витяжний агрегат Rosenberg АНУ-S602020WW, налагодження	Установ.	1	7428,29	-	7428,29	7428,29	-	67,0000	67
433	КПЗ-12-1	Мережа систем вентиляції повітря при кількості перерізів до 5 (ПВ, В, ВП)	Вен.мер.	15	2217,40	-	33261,00	33261,00	-	20,0000	300

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
434	КПЗ-28-2	Кондиціонери RCI, налагодження	Кондиц.	10	4656,54 4656,54	- -	46565,40	46565,40	- -	42,0000 -	420 -
435	КПЗ-28-1	Кондиціонери R-VRF6, налагодження	Кондиц.	3	4989,15 4989,15	- -	14967,45	14967,45	- -	45,0000 -	135 -
436	КП1-72-1	Налагодження систем автоматики	Приєдн.	9	3547,84 3547,84	- -	31930,56	31930,56	- -	32,0000 -	288 -
		Разом прямі витрати по розділу 19					134152,70	134152,70	- -		1210 -
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					134152,70 134152,70 54111,86 105,28 13477,72 188264,56				
		Всього по розділу 19					188264,56				
		Разом прямі витрати по кошторису					12472657, 11	739156,12	20127,47 11472,67		8936,47 145,49
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					12472657, 11 11713373, 52 750628,79 373999,17 880,18 112694,85 12846656, 28				
		Всього по кошторису					12846656, 28				
		Кошторисна трудоємність, люд.год.					9962,14				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Кошторисна заробітна плата, грн.					863323,64				

Склав _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірів _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]