

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання

З А Т В Е Р Д Ж У Ю
Завідувач кафедри ІСБ _____ Коц І.В.

«__» _____ 2020р.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ В МІСТІ ВІННИЦЯ

Пояснювальна записка
до магістерської кваліфікаційної роботи
магістра за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»
(Освітня програма – «Теплогазопостачання і вентиляція»)
08-12.МКР.005.00.00 ПЗ

Керівник __ к.т.н., доц. Слободян Н.М.
_____ «__» _____ 2020 р.

Розробив магістрант

Кірик О.О.
Рецензент _____ Друкований М.Ф.

«__» _____ 2020 р.

Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання
Кафедра інженерних систем у будівництві
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Спеціалізація “Теплогазопостачання і вентиляція”

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри ІСБ
проф., к.т.н. Коц І.В.**

“ ” 2020 року

ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТА

Кірик Олена Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Енергоефективні системи забезпечення
мікроклімату громадської будівлі в місті Вінниця

керівник проекту (роботи) Слободян Н.М., к.т.н. доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “_06” березня 2020 року № 76

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 12 травня 2020р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Кліматичні дані згідно зони розташування об'єкта, генеральний план будівлі, плани поверхів. Технічні характеристики будівлі та запланованого обладнання Характеристика огорожувальних конструкцій ($R_{cm}=3,3\text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$), I температурна зона, м. Вінниця . Будівельні вимоги та нормативи. Для наукової роботи вихідними даними є: відомі енергоефективні рішення систем опалення та вентиляції, дослідження в напрямку енергоефективності систем опалення та вентиляції та наукові публікації.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, аналітичний огляд конструктивних рішень системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі, теоретичне обґрунтування технічних рішень системи опалення та вентиляції, організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень та заходи з охорона праці і техніки безпеки, техніко-економічні показники, загальний висновок, перелік використаних джерел, додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Плакат з результатом наукової частини роботи – дослідження енергоефективних рішень системи вентиляції. Креслення: План системи вентиляції 1-5 поверхів. План системи вентиляції на підвальному поверсі. Аксонометричні схеми систем вентиляції ПВ-1, П-1, В-8.. Аксонометрична схема ВЩ-1, ВЩ-2, В-60, В-61, В-62. План систем вентиляції торгівельної зали. Монтаж припливно-витяжної установки, кріплення горизонтального повітропроводу до стелі, монтаж кондиціонерів. Аксонометричні схеми вентиляційного обладнання типової секції. Календарний план монтажу системи системи вентиляції. Монтажні креслення та вузли.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Аналітичний огляд <u>конструктивних рішень системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі</u>	Слободян Н.М., к.т.н. доцент		
Теоретичне та практичне обґрунтування параметрів систем забезпечення мікроклімату	Слободян Н.М., к.т.н. доцент		
Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень та заходи з охорона праці і техніки безпеки	Слободян Н.М., к.т.н. доцент		
Техніко-економічні показники	Лялюк О.Г., к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання _____ 09.03.2020 _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Складання завдання та змісту до МКР	09.03.2020	вик.
2	Аналітичний огляд <u>конструктивних рішень системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі</u>	18.03.2020	вик.
3	Теоретичне та практичне обґрунтування параметрів систем забезпечення мікроклімату	31.03.2020	вик.
4	Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень та заходи з охорона праці і техніки безпеки	06.04.2020	вик.
7	Техніко-економічні показники	13.04.2020	вик.
8	Оформлення графічної частини та пояснювальної записки, розробка презентації	17.04.2020	вик.
9	Попередній захист	06.04.2020	вик.
10	Виправлення зауважень	10.05.2020	
11	Рецензування	12.05.2020	вик.
12	Захист МКР	18.06.2020	

Магістрант _____ Кірик О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____ Слободян Н.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Магістерська кваліфікаційна робота включає в себе чотири розділи: аналітичний огляд конструктивних рішень системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі, теоретичне та практичне обґрунтування параметрів систем забезпечення мікроклімату, організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень, техніко- економічні показники.

Виконано аналітичний огляд варіантів застосування енергоефективних рішень в системах вентиляції та кондиціонування. Виконано техніко-економічне обґрунтування використання теплового насосу та теплового утилізатора в системі вентиляції.

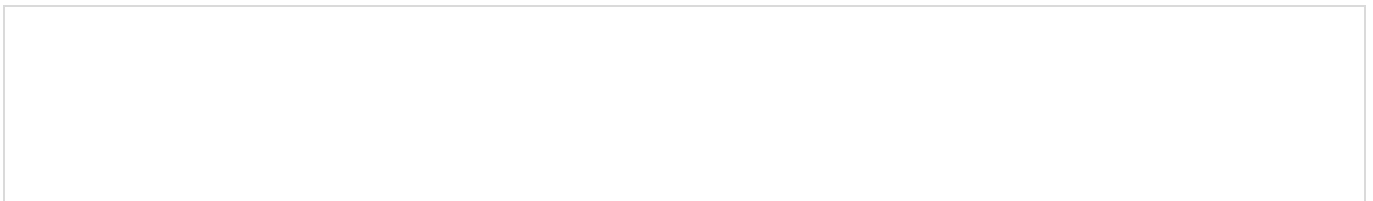
Проаналізовані нормативні вимоги щодо енергоефективності громадських будівель. Розглянуті міжнародні критерії енергоефективності систем створення мікроклімату та норми щодо якості внутрішнього повітря будівель.

Розраховано тепловий баланс та повітрообміну приміщень. Також виконано аеродинамічний розрахунок мережі повітропроводів та підбір необхідного обладнання.

Розроблені організаційно – технологічні рішення з монтажу систем вентиляції та кондиціонування. Розглянуто основні заходи та шляхи підвищення енергозбереження будівлі. Розроблені заходи з охорони праці при монтажі та експлуатації системи.

Розраховано техніко – економічні показники громадської будівлі. Виконані розрахунки кошторисної вартості обраної системи громадської будівлі.

Графічна частина містить аксонометричні схеми системи вентиляції, плани поверхів з нанесеними повітропроводами, календарний план з графіком руху робітників та графіком руху машин і механізмів, вузлові креслення.



ANNOTATION

Master's thesis includes four sections: analytical review of design solutions for the microclimate of the public building, theoretical and practical justification of the parameters of the microclimate, organizational and technological support for the implementation of design solutions, technical and economic indicators.

An analytical review of options for the use of energy efficient solutions in ventilation and air conditioning systems. Feasibility study of the use of heat pump and heat recovery in the ventilation system is performed.

Regulatory requirements for energy efficiency of public buildings are analyzed. International criteria of energy efficiency of microclimate systems and norms on indoor air quality of buildings are considered.

The heat balance and air exchange of the premises are calculated. The aerodynamic calculation of the air duct network and selection of the necessary equipment was also performed.

Organizational and technological solutions for installation of ventilation and air conditioning systems have been developed. The main measures and ways to increase the energy saving of the building are considered. Developed measures for labor protection during installation and operation of the system.

The technical and economic indicators of the public building are calculated. Calculations of the estimated cost of the selected public building system are performed.

The graphic part contains axonometric diagrams of the ventilation system, floor plans with applied air ducts, a calendar plan with a schedule of workers and the schedule of machines and mechanisms, node drawings.

ЗМІСТ

Анотація.....	4
Annotation.....	5
Вступ.....	8
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ	11
1.1 Аналіз варіантів теплопостачання систем забезпечення мікроклімату.....	11
1.1.1 Система теплопостачання громадської будівлі.....	11
1.1.2 Призначення та характеристика котельні	12
1.1.3 Конденсаційний теплоутилізатор	13
1.1.4 Приточно-витяжна установка	14
1.1.5 Абсорбційний чілер.....	16
1.2 Багатоваріантний аналіз використання теплообмінника в системі приточно-витяжної вентиляції.....	17
1.2.1 Вимоги теплообмінників та їх характеристика.....	17
1.2.2 Вибір теплопередаючої поверхні.....	18
1.2.3 Доцільність використання повітря - повітряного пластинчастого теплообмінника для утилізації теплоти вентиляційного повітря.....	22
1.3 Аналіз теплових режимів системи теплопостачання будівлі.....	23
1.3.1 Розрахунки теплової схеми котельні для опалювального періоду.....	23
1.3.2 Розрахунки теплової схеми котельні для середньо-опалювального періоду.....	26
1.3.3 Розрахунок теплової схеми котельні для міжопалювального періоду.....	30
1.4 Розрахунок системи утилізації теплоти відхідних газів.....	32
1.4.1 Розрахунок об'ємів повітря та продуктів спалювання природного газу.....	32
1.5 Розрахунок приточно-витяжної установки.....	34
1.6 Дослідження характеристик пластинчастого теплообмінника.....	43
1.6.1 Математична модель пластинчастого теплообмінника.....	43
1.7 Автоматичне регулювання.....	45
1.7.1 Регулювання температури припливного повітря.....	45
1.7.2 Регулювання витрати припливного повітря.....	46
1.8 Висновки до розділу 1.....	47
2. ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРОЕКТНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ.....	48
2.1 Вихідні положення. Характеристика об'єкту та економічна доцільність впровадження.....	48
2.1.1 Основні положення по організації будівництва і влаштування санітарно-технічних систем.....	49
2.2 Організація повітрообміну.....	49
2.3 Моделювання аеродинамічних режимів системи вентиляції.....	50
2.4 Підбір вентилятора та вентиляційних пристроїв.....	53
2.5 Розрахунок теплонадходжень у приміщення торгівельного центру.....	54
2.5.1 Необхідна величина повітрообміну по надлишкам явної теплоти.....	54
2.5.2 Повітрообмін по асиміляції вологи.....	55
2.5.3 Повітрообмін по боротьбі зі шкідливими газами і парами.....	55

2.5.4	Визначення розрахункового повітрообміну.....	57
2.5.5	Визначення кількості рециркуляційного повітря.....	57
2.6	Підбір кондиціонерів для торговельних залів.....	58
2.7	Висновки до розділу 2.....	62
3.	ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	63
3.1	Конструктивні особливості об'єкту.....	63
3.2	Отримання об'єкту під монтажні роботи.....	64
3.3	Визначення складу і об'ємів робіт.....	64
3.3.1	Склад робіт	64
3.3.2	Визначення об'ємів робіт.....	66
3.4.	Витрата матеріалів.....	67
3.5	Відомість інструментів.....	68
3.6	Визначення загальної трудомісткості	69
3.7	Вибір типів машин, механізмів, пристосувань.....	72
3.8	Витрата електроенергії та пального.....	73
3.9	Вимоги до монтажу повітроводів.....	74
3.10	Монтаж припливно-витяжної установки.....	75
3.11	Засоби кріплення повітроводів.....	76
3.12	Передпускові випробування	76
3.13	Налагоджування робочих режимів системи.....	79
3.14	Система планових та капітальних ремонтів.....	82
3.15	Можливі пошкодження в роботі обладнання системи кондиціонування.....	84
3.16	Техніка безпеки під час виконання монтажних робіт.....	85
3.18	Виробнича санітарія.....	88
3.18.1	Мікроклімат.....	88
3.18.2	Освітлення.....	89
3.18.3	Шум.....	90
3.18.4	Вібрація.....	91
3.19	Техніка безпеки роботи з інструментом.....	92
3.20	Висновки до розділу 3.....	94
4.	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	95
4.1	Локальний кошторис.....	95
4.2	Висновки до розділу 4.....	96
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	97
	ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА.....	99
	ДОДАТКИ.....	
	Додаток А – Технічне завдання.....	
	Додаток Б – Специфікація обладнання і матеріалів систем вентиляції	
	Додаток В – Локальний кошторис.....	

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах стрімкого зростання цін на енергетичні ресурси з кожним роком дедалі гостріше постає питання щодо зменшення обсягів використання утилізацією джерел енергії. Нетрадиційна енергетика досить слабо розвинена і основним завданням на сьогодні є мінімізація використання природного газу та вугілля..

Одним із напрямів енергозбереження в децентралізованій енергетиці є підвищення ефективності використання палива в котлоагрегатах за рахунок утилізації теплоти відхідних газів. Втрати тепла з відхідними газами в сучасних вітчизняних газоспоживаючих котлах становлять в номінальному режимі 16-18% при розрахунках за вищою теплоотою згоряння палива і являють собою основну частину втрат теплоти в котельних агрегатах. Даний рівень втрат відповідає температурі відхідних газів 140-160°C, що на протязі тривалого часу вважалось оптимальною межею. Однак, в останні 25-30 років спочатку за кордоном, а пізніше і в Україні спостерігається тенденція до зниження температури відхідних газів нижче точки роси. Тобто фактично йдеться вже про глибоку утилізацію теплоти відхідних газів, коли використовується не тільки явне тепло (близько 7-8%), але і прихована теплота (біля 10%) пароутворення водяних парів, що містяться в димових газах.

Вказана утилізація теплоти може здійснюватись, як відомо, з застосуванням конденсаційних теплообмінних апаратів двох типів – контактних та поверхневих. З початку 90-х років в Україні все більш широке використання знаходять поверхневі апарати, що пов'язано з одного боку з цілим рядом їх переваг, а з другого – з удосконаленням техніки виробництва розвинутих компактних поверхонь нагрівання. З огляду на це актуальною є проблема дослідження процесів теплопередачі в умовах реалізації технології глибокого охолодження димових газів котлоагрегатів та створення на цій основі відповідного високоефективного обладнання з застосуванням поверхневих теплообмінних апаратів.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є розробка варіанту проектного рішення влаштування системи створення мікроклімату в приміщенні громадської будівлі.

Завданням даної роботи є:

- аналітичний огляд конструктивних рішень системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі;
- виконати моделювання теплових режимів будівлі;
- виконати моделювання гідравлічних режимів системи вентиляції;
- здійснити підбір кліматичного обладнання;
- підібрати та визначити необхідні матеріали, механізми для монтажу системи;
- визначити тривалість монтажу системи вентиляції;
- виконати розрахунок техніко-економічних показників;
- розробити необхідні креслення проектних пропозицій;
- навести рекомендації по охороні праці, безпеці виконанню монтажних робіт

та експлуатації системи.

Об'єктом дослідження є система вентиляції та кондиціонування, приточно-витяжна установка а також утилізатор теплоти відхідних газів.

Предметом дослідження є аеродинамічні, тепломасообмінні процеси в системах вентиляції і кондиціонування громадської будівлі в місті Вінниця, а також розробка ефективної системи утилізації теплоти відхідних газів.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в роботі мети використовувалися аналітичні методи дослідження. При аналітичному розв'язуванні задач рішення отримувались на основі розгляду енергетичних балансів, термодинамічних показників ефективності, рівнянь тепломасообміну, метеорологічних даних, температури довкілля та іншої інформації.

Наукова новизна. За результатами аналізу сучасного стану енергоефективності удосконалено підходи до формування енергоефективної системи вентиляції та кондиціонування громадських будівель. Наукова новизна результатів роботи визначається сукупністю наукових положень, висновків і рекомендацій теоретичного, методичного і практичного характеру, спрямованих на вирішення проблеми підвищення енергоефективності кліматичних систем.

Апробація роботи. Основні положення даної роботи були предметом доповідей та обговорення на щорічних науково технічних конференціях професорсько-викладацького складу співробітників та студентів ВНТУ.

Структура та обсяг роботи. Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, списку бібліографічних джерел, додатків. Основний матеріал викладено на сторінках машинописного тексту.

ЗМІСТ

Анотація.....	
Annotation.....	
Вступ.....	
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ	
1.1 Аналіз варіантів теплопостачання систем забезпечення мікроклімату	
1.1.1 Система теплопостачання громадської будівлі.....	
1.1.2 Призначення та характеристика котельні	
1.1.3 Конденсаційний теплоутилізатор	
1.1.4 Приточно-витяжна установка	
1.1.5 Абсорбційний чілер.....	
1.2 Багатоваріантний аналіз використання теплообмінника в системі приточно-витяжної вентиляції.....	
1.2.1 Вимоги теплообмінників та їх характеристика.....	
1.2.2 Вибір теплопередаючої поверхні.....	
1.2.3 Доцільність використання повітря - повітряного пластинчастого теплообмінника для утилізації теплоти вентиляційного повітря.....	
1.3 Аналіз теплових режимів системи теплопостачання будівлі.....	
1.3.1 Розрахунки теплової схеми котельні для опалювального періоду.....	
1.3.2 Розрахунки теплової схеми котельні для середньо-опалювального періоду.....	
1.3.3 Розрахунок теплової схеми котельні для міжопалювального періоду....	
1.4 Розрахунок системи утилізації теплоти відхідних газів.....	
1.4.1 Розрахунок об'ємів повітря та продуктів спалювання природного газу.....	
1.5 Розрахунок приточно-витяжної установки.....	
1.6 Дослідження характеристик пластинчастого теплообмінника.....	
1.6.1 Математична модель пластинчастого теплообмінника.....	
1.7 Автоматичне регулювання.....	
1.7.1 Регулювання температури припливного повітря.....	
1.7.2 Регулювання витрати припливного повітря.....	
1.8 Висновки до розділу 1.....	
2. ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРОЄКТНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ.....	

2.1	Вихідні положення. Характеристика об'єкту та економічна доцільність впровадження.....	
2.1.1	Основні положення по організації будівництва і влаштування санітарно-технічних систем.....	
2.2	Організація повітрообміну.....	
2.2	Моделювання аеродинамічних режимів системи вентиляції.....	
2.3	Підбір вентилятора та вентиляційних пристроїв.....	
2.4	Розрахунок теплонадходжень у приміщення торговельного центру.....	
2.4.1	Необхідна величина повітрообміну по надлишкам явної теплоти.....	
2.4.2	Повітрообмін по асиміляції вологи.....	
2.4.3	Повітрообмін по боротьбі зі шкідливими газами і парами.....	
2.4.4	Визначення розрахункового повітрообміну.....	
2.4.5	Визначення кількості рециркуляційного повітря.....	
2.5	Підбір кондиціонерів для торговельних залів.....	
2.6	Висновки до розділу 2.....	
3.	ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	
3.1	Конструктивні особливості об'єкту.....	
3.2	Отримання об'єкту під монтажні роботи.....	
3.3	Визначення складу і об'ємів робіт.....	
3.3.1	Склад робіт	
3.3.2	Визначення об'ємів робіт.....	
3.4.	Витрата матеріалів.....	
3.5	Відомість інструментів.....	
3.6	Визначення загальної трудомісткості	
3.7	Вибір типів машин, механізмів, пристосувань.....	
3.8	Витрата електроенергії та пального.....	
3.9	Вимоги до монтажу повітроводів.....	
3.10	Монтаж припливно-витяжної установки.....	
3.11	Засоби кріплення повітроводів.....	
3.12	Передпускові випробування	
3.13	Налагоджування робочих режимів системи.....	
3.14	Система планових та капітальних ремонтів.....	
3.15	Можливі пошкодження в роботі обладнання системи кондиціонування.....	
3.16	Техніка безпеки під час виконання монтажних робіт.....	
3.18	Виробнича санітарія.....	
3.18.1	Мікроклімат.....	
3.18.2	Освітлення.....	
3.18.3	Шум.....	
3.18.4	Вібрація.....	
3.19	Техніка безпеки роботи з інструментом.....	
3.20	Висновки до розділу 3.....	
4.	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ	
4.1	Локальний кошторис.....	
4.2	Висновки до розділу 4.....	
	ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....

ДОДАТКИ

Додаток А – Технічне завдання.....

Додаток Б – Специфікація обладнання і матеріалів систем вентиляції

Додаток В – Локальний кошторис.....

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах стрімкого зростання цін на енергетичні ресурси з кожним роком дедалі гостріше постає питання щодо зменшення обсягів використання утилізацією джерел енергії. Нетрадиційна енергетика досить слабо розвинена і основним завданням на сьогодні є мінімізація використання природного газу та вугілля..

Одним із напрямів енергозбереження в децентралізованій енергетиці є підвищення ефективності використання палива в котлоагрегатах за рахунок утилізації теплоти відхідних газів. Втрати тепла з відхідними газами в сучасних вітчизняних газоспоживаючих котлах становлять в номінальному режимі 16-18% при розрахунках за вищою теплотою згоряння палива і являють собою основну частину втрат теплоти в котельних агрегатах. Даний рівень втрат відповідає температурі відхідних газів 140-160°C, що на протязі тривалого часу вважалось оптимальною межею. Однак, в останні 25-30 років спочатку за кордоном, а пізніше і в Україні спостерігається тенденція до зниження температури відхідних газів нижче точки роси. Тобто фактично йдеться вже про глибоку утилізацію теплоти відхідних газів, коли використовується не тільки явне тепло (близько 7-8%), але і прихована теплота (біля 10%) пароутворення водяних парів, що містяться в димових газах.

Вказана утилізація теплоти може здійснюватись, як відомо, з застосуванням конденсаційних теплообмінних апаратів двох типів – контактних та поверхневих. З початку 90-х років в Україні все більш широке використання знаходять поверхневі апарати, що пов'язано з одного боку з цілим рядом їх переваг, а з другого – з удосконаленням техніки виробництва розвинутих компактних поверхонь нагрівання. З огляду на це актуальною є проблема дослідження процесів теплопередачі в умовах реалізації технології глибокого охолодження димових газів котлоагрегатів та створення на цій основі відповідного високоефективного обладнання з застосуванням поверхневих теплообмінних апаратів.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є розробка варіанту проектного рішення влаштування системи створення мікроклімату в приміщенні громадської будівлі.

Завданням даної роботи є:

- аналітичний огляд конструктивних рішень системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі;
- виконати моделювання теплових режимів будівлі;
- виконати моделювання гідравлічних режимів системи вентиляції;
- здійснити підбір кліматичного обладнання;
- підібрати та визначити необхідні матеріали, механізми для монтажу системи;
- визначити тривалість монтажу системи вентиляції;
- виконати розрахунок техніко-економічних показників;
- розробити необхідні креслення проектних пропозицій;
- навести рекомендації по охороні праці, безпеці виконанню монтажних робіт та експлуатації системи.

Об'єктом дослідження є система вентиляції та кондиціонування, приточно-втяжна установка а також утилізатор теплоти відхідних газів.

Предметом дослідження є аеродинамічні, тепломасообмінні процеси в системах вентиляції і кондиціонування громадської будівлі в місті Вінниця, а також розробка ефективної системи утилізації теплоти відхідних газів.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в роботі мети використовувалися аналітичні методи дослідження. При аналітичному розв'язуванні задач рішення отримувались на основі розгляду енергетичних балансів, термодинамічних показників ефективності, рівнянь тепломасообміну, метеорологічних даних, температури довкілля та іншої інформації.

Наукова новизна. За результатами аналізу сучасного стану енергоефективності удосконалено підходи до формування енергоефективної системи вентиляції та кондиціонування громадських будівель. Наукова новизна результатів роботи визначається сукупністю наукових положень, висновків і рекомендацій теоретичного, методичного і практичного характеру, спрямованих на вирішення проблеми підвищення енергоефективності кліматичних систем.

Апробація роботи. Основні положення даної роботи були предметом доповідей та обговорення на щорічних науково технічних конференціях професорсько-викладацького складу співробітників та студентів ВНТУ.

Структура та обсяг роботи. Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, списку бібліографічних джерел, додатків. Основний матеріал викладено на сторінках машинописного тексту.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ

1.1 Аналіз варіантів теплопостачання систем забезпечення мікроклімату

1.1.1 Система теплопостачання громадської будівлі

Система теплопостачання громадської будівлі складається з джерела виробництва теплової енергії, системи транспорту та власне споживача. Теплова енергія виробляється в котельній, транспортується і поступає в систему опалення будівлі (рис.1.1)[2]. Завданням даної роботи є підвищення ефективності використання цієї енергії.

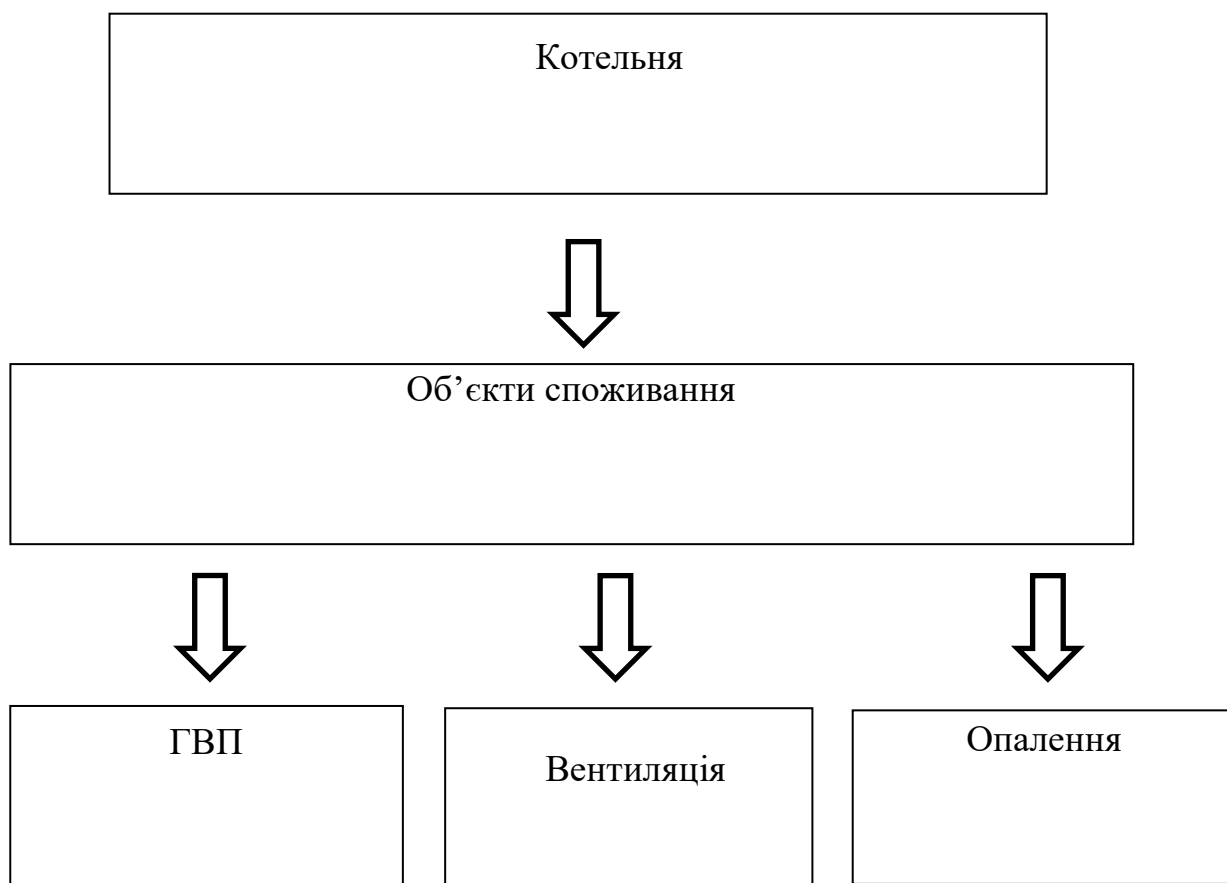


Рис. 1.1. Система теплопостачання будівлі

Далі розглядається джерело енергії – котельня та власне кінцевий споживач – система вентиляції, система опалення та гарячого

водопостачання. В системі транспорту теплової енергії ніяких змін не проводиться.

1.1.2 Призначення та характеристика котельні

Об'єктом проектування є система мікроклімату громадської будівлі. Водогрійна котельня є опалювальною і проектується виходячи з кількості теплоти, що відпускається на опалення, гаряче водопостачання з використанням теплоносія гарячої води з температурою 95/70°C (опалення) і 65...70°C (гаряче водопостачання). Водогрійні котли незалежно від місця їх встановлення призначені для підігріву води, яка використовується в теплофікаційних цілях.

Нагрівання мережної води здійснюється безпосередньо у водогрійних котлах. Відпуск теплоти здійснюється завдяки закритій системі теплопостачання.

При роботі котлоагрегатів можлива корозія поверхонь нагрівання внаслідок конденсації H_2O і SO_3 з димових газів на зовнішніх поверхнях труб. Щоб уникнути або зменшити її інтенсивність, температуру води на вході в котли необхідно підтримувати вище температури точки роси димових газів, причому мінімально допустима температура на вході в котли має бути не нижче 60°C при спалюванні природного газу.

Для запобігання зниження температури води в поворотних лініях теплових мереж до 60°C, в схемі передбачається подавання гарячої води на вхід котла (рециркуляція) за допомогою рециркуляційного насоса.

Для забезпечення розрахункової температури води на вході в теплові мережі при всіх режимах роботи котельної, крім максимального зимового, частина води з поворотної лінії після насоса спрямовується в подавальну магістраль системи через регулятор перепуску. Ця лінія називається перепускною.

Витікання води в тепловій мережі заповнюють водою для підживлення.

Щоб отримати гарячу воду на потреби гарячого водопостачання, у споживачів встановлюються проміжні підігрівники, які вмикаються в теплову мережу за паралельною схемою.

Недоліком даної схеми є те, що велика кількість теплоти викидається з димовими газами. Цей недолік можливо усунути, якщо використати їх теплоту. В основу теплофікації існуючих водогрійних котлів покладений найбільш поширений температурний графік роботи теплофікаційної системи $95 - 70^{\circ}\text{C}$, тобто котли розраховувались на нагрів води від 70 до 95°C [2].

1.1.3 Конденсаційний теплоутилізатор

Призначенням даного апарату є утилізація теплоти відхідних газів. В роботі передбачено використати теплоту відхідних газів водогрійного котла Buderus Logano GE615 за допомогою контактного апарату – форсуночної камери перехресно-токового розпилення води та двоступеневого зрошення. Особливістю цієї форсуночної камери є реалізація в ній двоступеневої перехресно-токової схеми руху теплоносіїв: води, яка нагрівається та відхідних газів котла, що охолоджуються.

Запропонований апарат (рис. 1.2) забезпечує процеси охолодження та осушення відхідних газів до температури $38-40^{\circ}\text{C}$ за рахунок високої інтенсифікації тепло- та масообмінних процесів між парогазовою сумішшю та водою зрошення[7]. Контактний спосіб охолодження газів дає можливість використати приховану теплоту пароутворення. За рахунок цього досягається значна економія теплоти, яка становить 12% від первинної теплотворної здатності палива.

Дослідження води, яка нагріта в різних за типом контактних апаратах показало, що її фізико-хімічні властивості суттєво не змінюються. Встановлено, що вода, яка нагріта контактним методом задовольняє санітарно-гігієнічним вимогам і може бути використана для господарських потреб.

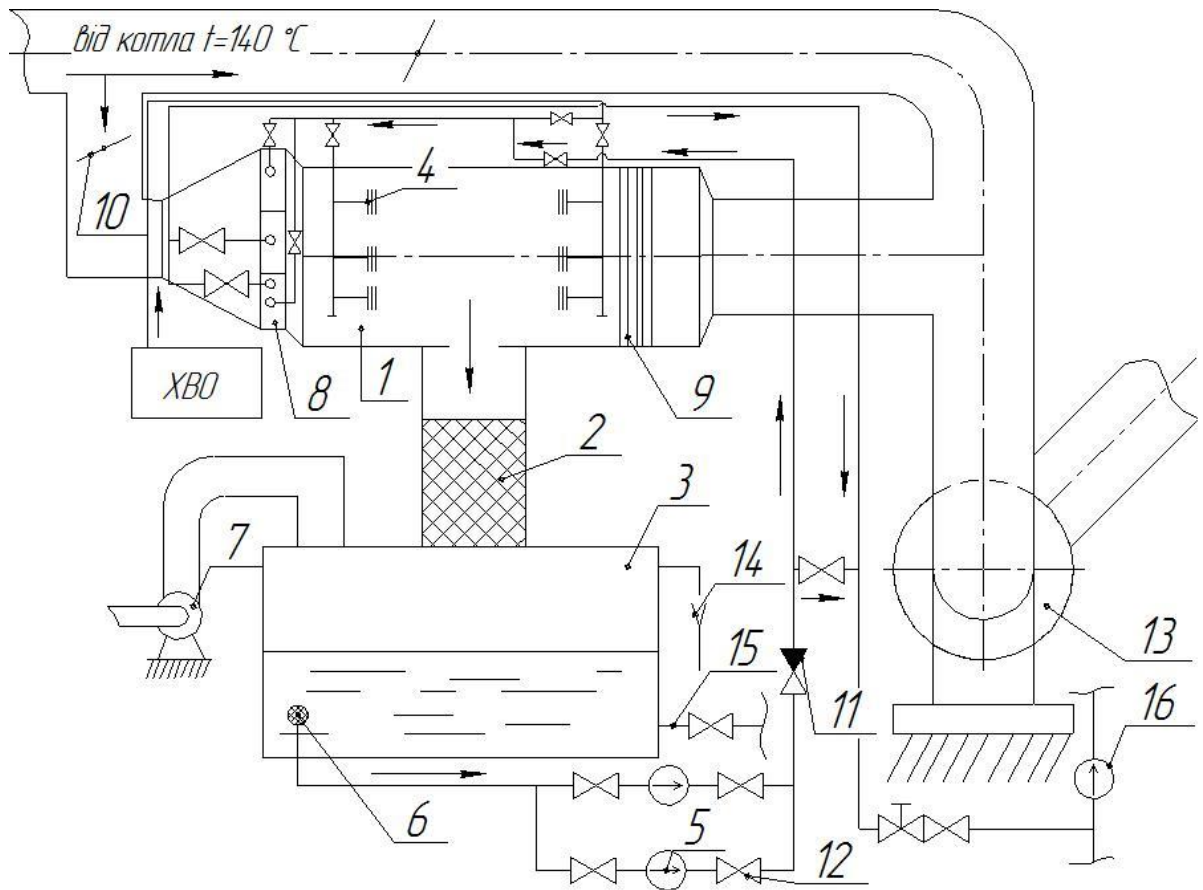


Рис. 1.2. Схема утилізації теплоти відхідних газів водогрійного котла Buderus Logano GE615:

- 1 – утилізатор (форсуночна камера); 2 – декарбонізатор;
- 3 – резервуар; 4 – форсуночні розпилювачі; 5 – насос;
- 6 – фільтр; 7 – вентилятор; 8 – калорифер; 9 – сепаратор;
- 10 – шибер; 11 – зворотній клапан; 12 – засувка;
- 13 – димосос; 14 – перелив; 15 – зливний трубопровід;
- 16 – насос мережі.

1.1.4 Приточно-витяжна установка

Система представляє собою сукупність вентиляційних каналів та підключений до них вентиляційний агрегат. Агрегат служить для рекуперації тепла. Рекуперація тепла чи зворотне отримання тепла – це процес, при якому тепло забирається від повітря, що витягується і передається повітрю, що нагнітається. Процес проходить в рекуперативному теплообміннику таким чином, що викидне і свіже повітря максимально відокремлені один від одного, щоб не відбулося їх змішування.

Рекуператор (від лат. Rescuperator – одержує назад, який повертає) – пристрій, в якому використовується теплота газів, що відходять. Теплообмін між теплоносіями здійснюється безперервно через розділяє їх стінку, а напряму повітря в ньому не змінюється, на відміну від регенератора[12].

Однією з найбільш важливих характеристик рекуператорів є коефіцієнт ефективності рекуперації. Він являє собою співвідношення між максимально можливим отриманим теплом і теплом, отриманим в дійсності. Ефективність рекуператорів коливається в межах від 30 до 90%. Даний коефіцієнт залежить безпосередньо від виду рекуператора.

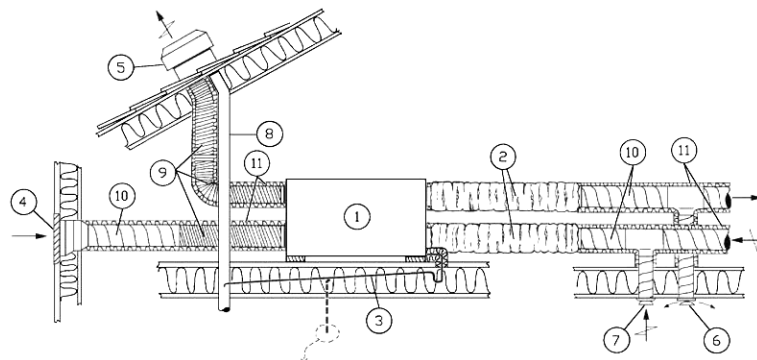


Рис. 1.3. Система вентиляції з утилізацією теплоти витяжного

повітря:

- 1 – Агрегат; 2 – Шумоглушники; 3 – Дренаж конденсату з гідро затворів;
 4 – Забір свіжого повітря; 5 – Викид витяжного повітря; 6 – Припливні дифузори в житлових приміщеннях; 7 – Витяжні клапани у вологих приміщеннях; 8 – Водовідведення, якщо встановлюється; 9 – Гнучкі повітроводи; 10 – Спірально-навивні повітроводи; 11 – Ізоляція повітроводів.

1.1.5 Абсорбційний чілер

Абсорбційні машини виробляють охолоджену воду, використовуючи як джерело тепла газ, пару або гарячу воду.

Використання чілерів, що володіють меншими вібраціями і шумом, малим споживанням енергії як для роботи, так і для обслуговування, відкриває безліч можливостей їх застосування в різних галузях.

За рахунок використання поєднання електричних і абсорбційних холодильних установок для систем повітряного кондиціонування, знижується навантаження на центральну електричну підстанцію в періоди максимального споживання електроенергії. Абсорбційний модуль використовується для обмеження максимального електричного навантаження в літній період. При цьому робота електричної холодильної установки з потужністю нижче призначеної межі споживання дозволяє платити за зниженим тарифом і забезпечує протягом року значну економію.

Переваги абсорбційних чілерів:

- забезпечують максимальну економію електроенергії в періоди пікових навантажень;
- дозволяють розподілити навантаження в умовах максимальної потреби в холоді;
- не становлять небезпеку для озонового шару, оскільки не містять холодоагентів, що руйнують озон;
- відрізняються зниженим рівнем шуму і вібрації. У абсорбційних холодильних установках не застосовуються великі компресори з електродвигунами;
- мала площа розміщення.

1.2 Багатоваріантний аналіз використання теплообмінника в системі приточно-витяжної вентиляції.

1.2.1 Вимоги теплообмінників та їх характеристика

До числа загальних вимог до теплообмінників можна віднести наступне.

а) дотримання умов технічного режиму в цілях збереження високої якості виготовленого продукту особливо важливо дотримуватись температурного режиму.

б) висока продуктивність і, відповідно, інтенсифікація теплообміну, яка досягається підвищенням коефіцієнта теплопередачі та збільшенням усередненої різниці температур.

в) висока економічність, для яких першочергове значення має вибір теплоносія та їх параметрів з тим щоб використання цих теплоносіїв було пов'язане з мінімальними витратами палива. Дуже важливе значення набуває використання вторинних теплових ресурсів (відхідних газів, відпрацьованих або вторинних парів, гарячої води).

г) надійність на безпечність устаткування, яке досягається можливістю регулювання температурного режиму процесу, зручність контролю, дотримання умов техніки безпеки.

д) раціональне оформлення апаратури, досягнення простоти конструкції, компактності приладу, економії металу, зручність монтажу, ремонту, експлуатації.

Важливими характеристиками теплообмінників є:

– ефективний теплообмін;

– компактність – результат високої ефективності теплообмінників.

Зниження ваги та об'єму на 65-85% в порівнянні з трубчастими теплообмінниками забезпечує велику свободу в проектуванні та знижує монтажні затрати.

– низька втрата тиску при проходженні рідини крізь теплообмінник дозволяє зменшити потрібний напір циркуляційних насосів, споживану ними потужність, діаметри трубопроводів, запірно-регулюючої арматури і

відповідно знизити вартість допоміжного обладнання та зменшити споживання енергії;

– здатність до самоочищення завдяки високій турбулентності потоків і гладкої поверхні пластин. Суттєво зменшується схильність до забруднення, збільшується час роботи систем та скорочуються затрати на простій;

– зручність та простота в експлуатації забезпечується вільним доступом до будь якої пластини в пакеті, швидкої механічної чи хімічної очистки, легкою заміною прокладок при необхідності. Це економить час, кошти та полегшує працю [8].

1.2.2 Вибір теплопередаючої поверхні

Необхідність в малогабаритних та легких теплообмінниках призвела до розробки великої кількості поверхонь теплообміну, які відрізняються значно більшою компактністю, ніж будь-які інші практично можливі теплообмінники з круглими трубами. Крім того, характеристики багатьох таких поверхонь відрізняються в кращу сторону від характеристик поверхонь, які створені трубами круглого перерізу.

В задачу розрахунку теплообмінника входить визначення теплових потоків між теплоносіями та потужності джерела механічної енергії, що витрачається на подолання сил тертя і опору, які виникають в наслідок руху рідини через теплообмінник.

Для теплообмінників, що працюють на рідинах з великою густиною, затрати енергії на подолання сил тертя зазвичай менші, порівняно з тепловими навантаженнями поверхні, в наслідок чого вплив затрат потужності на подолання тертя рідко є визначним. Проте в теплообмінниках, що працюють на рідинах з малою густиною, наприклад на газах, затрати механічної енергії на подолання сили тертя можуть досягнути величини, близької до кількості енергії, що передається у вигляді тепла.

В компактних теплообмінниках «газ-газ» бажано мати сильно розвинену поверхню зі сторони обох теплоносіїв. Теплообмінник нагадує

пакет із плоских пластин, між якими знаходяться ребра, що їх з'єднують. Обидва теплоносії рухаються між парами пластин, які чергуються, при чому теплоносії можуть рухатись протитоком або перехресним током, що розширює можливості застосування даної конструкції [5].

Найпростішою та найбільш розповсюдженою конструкцією теплообмінної поверхні для теплообмінника з двома теплоносіями є пучок круглих труб (рис.1.4).

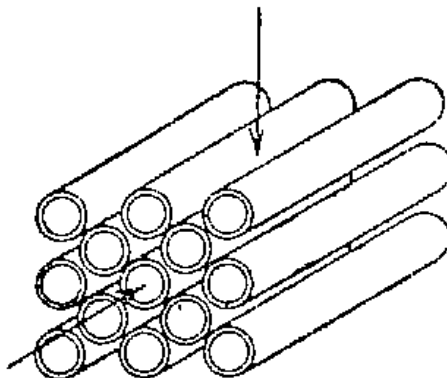


Рис.1.4. Пучок круглих труб

Така конструкція застосовується для рідин з високою та малою густиною, але існує лише один спосіб для збільшення компактності, який полягає у зменшенні діаметру трубок.

Ефективний спосіб збільшення компактності полягає у використанні вторинних поверхонь, або ребер, зі сторони одної чи обох рідин. Наступна поверхня утворена за допомогою круглих ребер, які укріплені на зовнішній поверхні круглих труб (рис.1.5).

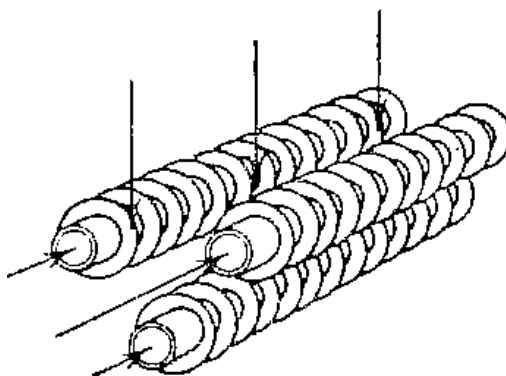


Рис. 1.5. Оребрені труби

Така конструкція часто використовується в теплообмінниках «газ-рідина», в яких при оптимальній конструкції поверхня зі сторони газів має бути максимальною.

Інший відомий варіант з оребреними трубками полягає у використанні плоских трубок (рис.1.6).

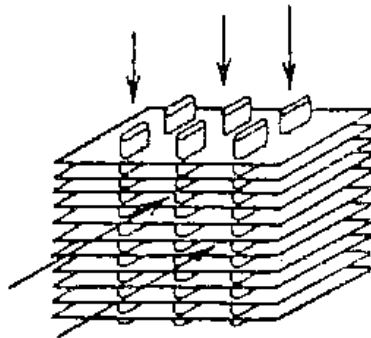


Рис. 1.6. Плоскі трубки

В компактних теплообмінниках «газ-газ» бажано мати сильно розвинену поверхню зі сторони обох теплоносіїв. Теплообмінник нагадує пакет із плоских пластин, між якими знаходяться ребра, що їх з'єднують (рис.1.7).

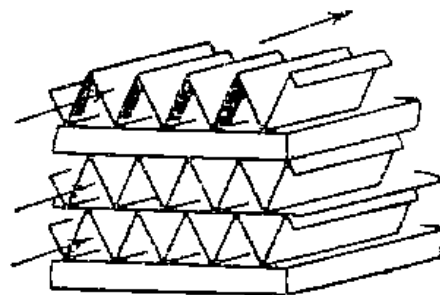


Рис. 1.7. Пакет плоских пластин

Обидва теплоносія рухаються між паралелями пластин, що чергуються, при чому рух теплоносіїв може бути проточним або перехрестним, що розширює можливості використання даної конструкції.

Наступний варіант конструкції полягає у використанні конструкції ребер, що змінює теплові та гідравлічні характеристики (рис.1.8).

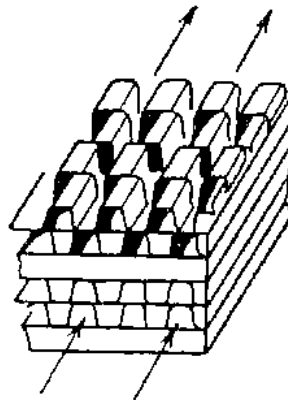


Рис. 1.8. Преривчасті ребра

В теплообміннику періодичної дії енергія передається конвекцією та акумулюється в насадці (рис.1.9), від якої згодом віддається іншій рідині.

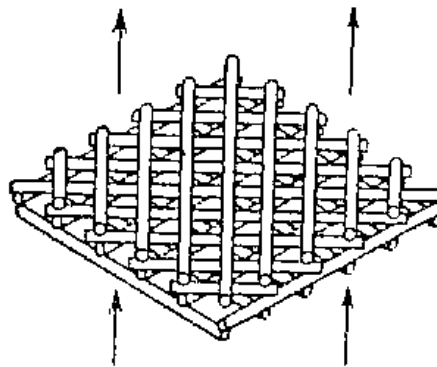


Рис. 1.9. Насадка

Зробивши класифікацію теплообмінників та теплопередаючих поверхонь обираємо пластинчастий теплообмінник (рис.1.10) для системи вентиляції з утилізацію теплоти.

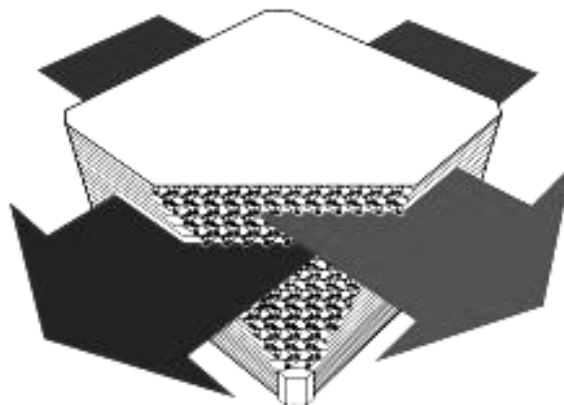


Рис. 1.10. Пластинчастий теплообмінник

1.2.3 Доцільність використання повітря повітряного пластинчастого теплообмінника для утилізації теплоти вентиляційного повітря

Витяжне повітря – це джерело низькопотенційної теплоти, яким зазвичай нехтують при розробці теплової схеми. Проте використання цієї енергії дає змогу значно зменшити затрати теплової енергії на підігрів повітря в будівлі.

При утилізації теплоти витяжного повітря у вентиляційних системах можна використовувати різні схеми. Зокрема це може бути встановлення теплового насосу або роторного теплообмінника. Проте ці схеми значно дорожчі у впровадженні. Для побутових цілей доцільніше використовувати пластинчастий рекуперативний теплообмінник. Варіант конструкції апарату вказаний нижче (рис.1.11).

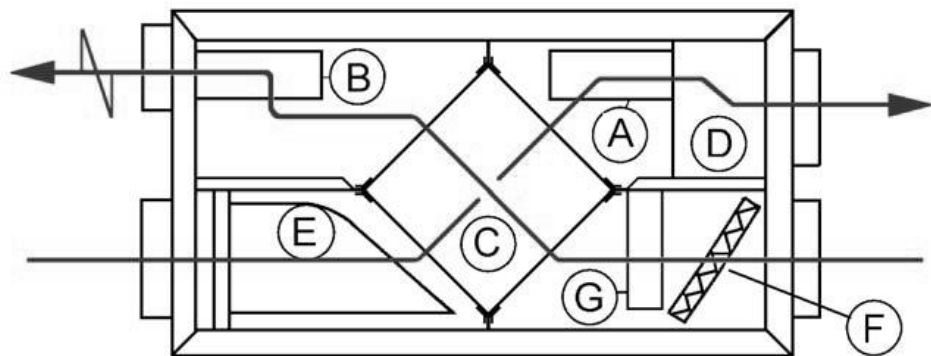


Рис. 1.11. Вентиляційний агрегат з утилізацією теплоти

- А – приточний вентилятор; В – витяжний вентилятор;
- С – пластинчастий теплообмінник перехресного току;
- Д – електричний повітропідігрівник;
- Е – фільтр свіжого повітря; F – фільтр витяжного повітря; G – електричний повітропідігрівник

Перехресно-точний або пластинчастий рекуператор являє собою касету, в якій витяжне та припливне повітря проходять по каналах, що розділені листами оцинкованої сталі. Обидва потоки не змішуються, але відбувається неминучий теплообмін за рахунок одночасного нагрівання й охолодження пластин з різних сторін. Пластинчастий рекуператор є одним з найпоширеніших завдяки своїй дешевизні і компактній конструкції. Також є ймовірність обмерзання рекуператора з боку витяжки при дуже низьких зовнішніх температурах, тому що в витяжних каналах постійно утворюється конденсат [11].

1.3 Аналіз теплових режимів системи теплопостачання будівлі

1.3.1 Розрахунки теплової схеми котельні для опалювального періоду

Температура води в прямому трубопроводі теплової мережі в тепловому пункті

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{к}}'' - \Delta t. \quad (1.1)$$

де Δt – зміна температури внаслідок втрат теплоти на подавальній лінії. У даному випадку $\Delta t = 3 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$t_{\text{пр}} = 95 - 5 = 90 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Температура води в зворотному трубопроводі в тепловому пункті

$$t_{\text{зв}} = t_{\text{к}}' + \Delta t. \quad (1.2)$$

$$t_{\text{зв}} = 70 + 5 = 75 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Витрата води на підігрівник ГВП

$$G_{\text{ГВП}} = \frac{Q_{\text{ГВП}}}{[c_{\text{в}} \cdot (t_{\text{пр}} - t_{\text{зв}})]}, \quad (1.3)$$

де $c_{\text{в}}$ - теплоємність води, кДж/(кг·К).

$$G_{\text{ГВП}} = \frac{0,4 \cdot 1000}{[4,19 \cdot (90 - 75)]} = 6,36 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води на опалення

$$G_{\text{оп}} = \frac{Q_{\text{оп}}}{[c_{\text{в}} \cdot (t_{\text{пр}} - t_{\text{зв}})]}, \quad (1.4)$$

$$G_{\text{оп}} = \frac{1,5 \cdot 1000}{[4,19 \cdot (90 - 75)]} = 23,8 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води на вентиляцію

$$G_{\text{вент}} = \frac{Q_{\text{вент}}}{[c_{\text{в}} \cdot (t_{\text{п}} - t_{\text{зв}}) \eta_{\text{то}}]}, \quad (1.5)$$

де $\eta_{\text{то}}$ - ККД теплообмінника, $\eta_{\text{то}} = 0,8$.

$$G_{\text{вент}} = \frac{0,4 \cdot 1000}{[4,19 \cdot (90 - 75) \cdot 0,8]} = 7,96 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата мережної води

$$G_{\text{тм}} = G_{\text{гвп}} + G_{\text{оп}} + G_{\text{вент}}. \quad (1.6)$$

$$G_{\text{тм}} = 6,36 + 23,8 + 7,96 = 35,12 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в лінії рециркуляції ГВП

$$G_{\text{рецгвп}} = G_{\text{гвп}} \frac{t_{\text{к}}'' - t_{\text{п}}}{t_{\text{к}}'' - t_{\text{зв}}}, \quad (1.7)$$

$$G_{\text{рецгвп}} = 6,36 \cdot \frac{95 - 90}{95 - 75} = 1,59 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в лінії рециркуляції опалення

$$G_{\text{рецоп}} = G_{\text{оп}} \frac{t_{\text{к}}'' - t_{\text{п}}}{t_{\text{к}}'' - t_{\text{зв}}}, \quad (1.8)$$

$$G_{\text{рецоп}} = 23,8 \cdot \frac{95 - 90}{95 - 75} = 5,95 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в лінії рециркуляції вентиляції

$$G_{\text{рецевент}} = G_{\text{вент}} \frac{t_{\text{к}}'' - t_{\text{п}}}{t_{\text{к}}'' - t_{\text{зв}}}, \quad (1.9)$$

$$G_{\text{рецевент}} = 7,96 \cdot \frac{95 - 90}{95 - 75} = 2,65 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в гребінці ГВП

$$G_{\text{ГРЕБГВП}} = G_{\text{ГВП}} - G_{\text{РЕЦГВП}}, \quad (1.10)$$

$$G_{\text{ГРЕБГВП}} = 6,36 - 1,59 = 4,77 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в гребінці опалення

$$G_{\text{ГРЕОП}} = G_{\text{ОП}} - G_{\text{РЕЦОП}}, \quad (1.11)$$

$$G_{\text{ГРЕОП}} = 23,8 - 5,96 = 17,84 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в гребінці вентиляції

$$G_{\text{ГРЕБВЕНТ}} = G_{\text{ВЕНТ}} - G_{\text{РЕЦВЕНТ}}, \quad (1.12)$$

$$G_{\text{ГРЕБВЕНТ}} = 7,96 - 2,65 = 5,31 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата додаткової води

$$G_{\text{ДВ}} = \alpha_{\text{ВТР}} \cdot (G_{\text{ГВП}} + G_{\text{ОП}} + G_{\text{ВЕНТ}}), \quad (1.13)$$

де $\alpha_{\text{ВТ}}$ - частка втрат мережної води, пов'язаних з витіканням води в мережах.

$$G_{\text{ДВ}} = 0,01 \cdot (6,36 + 23,8 + 7,96) = 0,381 \text{ (кг/с)}.$$

Температура води перед мережним насосом

$$t_{\text{ГР}} = \frac{[G_{\text{ДВ}} \cdot t_{\text{СВ}} + G_{\text{ГРЕБГВП}} \cdot t_{\text{ЗВГВП}} + G_{\text{ГРЕОП}} \cdot t_{\text{ЗВОП}} + G_{\text{ГРЕБВЕНТ}} \cdot t_{\text{ЗВВЕНТ}}]}{G_{\text{ДВ}} + G_{\text{ГРЕБГВП}} + G_{\text{ГРЕОП}} + G_{\text{ГРЕБВЕНТ}}}, \quad (1.14)$$

$$t_{\text{ГР}} = \frac{[0,381 \cdot 5 + 4,77 \cdot 70 + 17,84 \cdot 70 + 5,31 \cdot 70]}{0,381 + 4,77 + 17,84 + 5,31} = 69,26 \text{ (}^\circ\text{C)}.$$

Витрата води в лінії рециркуляції

$$G_{\text{РЕЦ}} = \frac{(t'_{\text{К}} - t_{\text{ГР}})}{(t''_{\text{К}} - t_{\text{ГР}})} \cdot G_{\text{ТМ}}, \quad (1.15)$$

$$G_{\text{РЕЦ}} = \frac{(70 - 69,67)}{(95 - 69,67)} \cdot 35,12 = 0,46 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води з гребінки на котел

$$G_{\text{НАСОСА}} = G_{\text{КОТЛА}} - G_{\text{РЕЦ}}, \quad (1.16)$$

$$G_{\text{НАСОСА}} = 35,12 - 0,46 = 34,66 \text{ (кг/с)}.$$

Теплова потужність котельні

$$Q_K = G_{\text{ТМ}} \cdot c_B (t_K'' - t_K') \cdot 10^{-3}, \quad (1.17)$$

$$Q_K = 35,12 \cdot 4,19 \cdot (95 - 70) = 2207 \text{ (кВт)}.$$

Витрата умовного та робочого палива в котлі

$$B_y = \frac{Q_K}{(Q_{\text{НУ}}^P \cdot \eta)}, \quad (1.18)$$

$$B_y = \frac{2,4}{(29,3 \cdot 0,92)} = 0,089 \text{ (кг/с)},$$

$$B_p = \frac{Q_K}{(Q_H^P \cdot \eta)}, \quad (1.19)$$

$$B_p = \frac{2,4}{(33,4 \cdot 0,92)} = 0,078 \text{ (м}^3\text{/с)}.$$

ККД котельні

$$\eta_{\text{КОТ}} = \frac{(Q_{\text{ОП}} + Q_{\text{ГВП}} + Q_{\text{ВЕНТ}})}{(B_y \cdot Q_{\text{НУ}}^P)}, \quad (1.20)$$

$$\eta_{\text{КОТ}} = \frac{(1,5 + 0,4 + 0,4)}{(0,089 \cdot 29,3)} = 0,88.$$

1.3.2 Розрахунки теплової схеми котельні для середньоопалювального періоду

Розрахунок теплової схеми для середньоопалювального періоду проводиться за аналогічними формулами, що й для максимальноопалювального режиму роботи котельні.

Результати розрахунку теплової схеми водогрійної котельні в середньоопалювальний та міжопалювальний режим роботи наведені нижче.

За весь період зими часто змінюється температура навколишнього середовища, тобто зовнішня температура повітря піднімається та знижується. Тому, для покращення внутрішніх умов у приміщенні перераховують температури в прямому і зворотньому трубопроводах. Це впливає на зміну потужності опалення, а також витрати палива.

Потужність середньоопалювального періоду

$$\frac{Q'_0}{Q_0} = \frac{t_{\text{вн}} - t'}{t_{\text{вн}} - t_{\text{з0}}}, \quad (1.21)$$

де $t_{\text{вн}}$ – розрахункова температура внутрішнього повітря, $t_{\text{вн}} = 20$ (°C);

t' – середня температура опалювального періоду, $t' = 0,4$ (°C);

$t_{\text{з0}}$ – температура зовнішнього повітря, $t_{\text{з0}} = -21$ (°C).

$$\frac{Q'_0}{Q_0} = \frac{18 + (-1)}{18 - (-21)} = 0,43. \quad (1.22)$$

$$Q'_0 = 0,43 \cdot 60 = 26,15.$$

Температурний напір опалювального приладу в розрахунковому режимі

$$\Delta t_0 = \frac{(t_{10} + \tau_{20})}{2} - t_{\text{вн}} \text{ [}^\circ\text{C]}, \quad (1.23)$$

де t_{10} – температура в подавальному трубопроводі, при використанні елеватора, $t_{10} = 95$ (°C);

τ_{20} – температура в зворотньому трубопроводі, $\tau_{20} = 70$ (°C).

$$\Delta t_0 = \frac{(95 + 70)}{2} - 18 = 64,5 \text{ (}^\circ\text{C)}.$$

Перепад температур мережної води

$$\Delta t_0 = \frac{(95 + 70)}{2} - 18 = 64,5 \text{ (}^\circ\text{C)}.$$

де τ_{10} – температура в прямому трубопроводі, $\tau_{10} = 110(^{\circ}\text{C})$.

$$\Delta\tau_0 = \tau_{10} - \tau_{20} \quad [^{\circ}\text{C}], \quad (1.24)$$

$$\Delta\tau_0 = 95 - 70 = 25 \quad (^{\circ}\text{C}).$$

Перепад температур води в опалювальній системі

$$\Theta = t_{10} - \tau_{20}, [^{\circ}\text{C}], \quad (1.25)$$

$$\Theta = 95 - 70 = 25 \quad (^{\circ}\text{C}).$$

$$\frac{G_0}{G'_0} = \frac{Q'_0/Q_0}{1 + \frac{\Delta t_0}{\Delta\tau_0 - 0,5 \times \Theta} \times \left(1 - \left(\frac{Q'_0}{Q_0}\right)^n\right)}. \quad (1.26)$$

$$\frac{G_0}{G'_0} = \frac{0,43}{1 + \frac{64,5}{40 - 0,5 \times 25} \times \left(1 - (0,43)^{0,8}\right)} = 0,23.$$

Температура в прямому трубопроводі мережі

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{вп}} + \Delta t_0 \cdot \left(\frac{Q'_0}{Q_0}\right)^{0,8} + (\Delta\tau_0 - 0,5 \cdot \Theta_0) \cdot \left(\frac{Q'_0}{Q_0}\right) / \left(\frac{G'_0}{G_0}\right), \quad (1.27)$$

$$t_{\text{пр}} = 18 + 64,5 \cdot (0,43)^{0,8} + (40 - 0,5 \cdot 25) \cdot (0,43 / 4,34) = 64,96 \quad (^{\circ}\text{C}).$$

Температура в зворотньому трубопроводі

$$t_{\text{зв}} = t_{\text{вн}} + \Delta t_0 \cdot \left(\frac{Q'_0}{Q_0}\right)^{0,8} - 0,5 \cdot \Theta_0 \cdot \left(\frac{Q'_0}{Q_0}\right) / \left(\frac{G'_0}{G_0}\right), \quad (1.28)$$

$$t_{\text{зв}} = 18 + 64,5 \cdot (0,43)^{0,8} - 0,5 \cdot 25 \cdot (0,43 / 4,34) = 49,59 \quad (^{\circ}\text{C}).$$

Початкові дані для середньоопалювального періоду:

Температура води в прямому трубопроводі на виході з котельні

$$t_{\text{пр}} = 65 \quad ^{\circ}\text{C};$$

Температура води в зворотньому трубопроводі на вході в котельню

$$t_{\text{зв}} = 50 \quad ^{\circ}\text{C};$$

Температура сирі води $t_{\text{св}} = 5 \quad ^{\circ}\text{C}$;

Теплова потужність опалення $Q_{\text{оп}} = 1 \text{ МВт}$;

Теплова потужність гарячого водопостачання $Q_{\text{гвп}} = 0,4 \text{ МВт}$;

Теплова потужність на систему вентиляції $Q_{\text{вент}} = 0,3$ МВт;
 Нижня теплота згорання природного газу $Q_{\text{нр}}=33,1$ МДж/м³;
 ККД котла $\eta = 92\%$.

Витрата води на підігрівник ГВП

$$G_{\text{ГВП}} = \frac{0,4 \cdot 1000}{[4,19 \cdot (65 - 50)]} = 6,36 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води на опалення

$$G_{\text{оп}} = \frac{1 \cdot 1000}{[4,19 \cdot (65 - 50)]} = 15,91 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води на вентиляцію

$$G_{\text{вент}} = \frac{0,3 \cdot 1000}{[4,19 \cdot (65 - 50) \cdot 0,8]} = 5,97 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата мережної води

$$G_{\text{ТМ}} = 6,36 + 15,91 + 5,97 = 28,24 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в лінії рециркуляції ГВП

$$G_{\text{РЕЦГВП}} = 6,36 \cdot \frac{70 - 65}{70 - 50} = 1,59 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в лінії рециркуляції опалення

$$G_{\text{РЕЦОП}} = 15,91 \cdot \frac{70 - 65}{70 - 50} = 3,98 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в лінії рециркуляції вентиляції

$$G_{\text{РЕЦВЕНТ}} = 5,97 \cdot \frac{70 - 65}{70 - 50} = 1,49 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в гребінці ГВП

$$G_{\text{ГРЕБГВП}} = 6,36 - 1,59 = 4,77 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в гребінці опалення

$$G_{\text{ГРЕБОУП}} = 15,91 - 3,98 = 11,93 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в гребінці вентиляції

$$G_{\text{ГРЕБВЕНТ}} = 5,97 - 1,49 = 4,48 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата додаткової води

$$G_{\text{ДВ}} = 0,01 \cdot (6,36 + 15,91 + 5,97) = 0,282 \text{ (кг/с)}.$$

Температура води перед мережним насосом

$$t_{\text{ГР}} = \frac{[0,282 \cdot 5 + 4,77 \cdot 50 + 11,93 \cdot 50 + 4,48 \cdot 50]}{0,282 + 4,77 + 11,93 + 4,48} = 49,41 \text{ (}^{\circ}\text{C)}.$$

Витрата води в лінії рециркуляції

$$G_{\text{РЕЦ}} = \frac{(50 - 49,41)}{(65 - 49,41)} \cdot 28,24 = 1,07 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води з гребінки на котел

$$G_{\text{НАСОСА}} = 28,24 - 1,07 = 27,11 \text{ (кг/с)}.$$

Теплова потужність котельні

$$Q_{\text{К}} = 28,24 \cdot 4,19 \cdot (65 - 50) = 1775 \text{ (МВт)}.$$

Витрата умовного та робочого палива в котлі

$$B_{\text{У}} = \frac{1,77}{(29,3 \cdot 0,92)} = 0,066 \text{ (кг/с)},$$

$$B_{\text{Р}} = \frac{1,7}{(33,4 \cdot 0,92)} = 0,055 \text{ (м}^3\text{/с)}.$$

ККД котельні

$$\eta_{\text{КОТ}} = \frac{(1 + 0,4 + 0,3)}{(0,066 \cdot 29,3)} = 0,879.$$

1.3.3 Розрахунок теплової схеми котельні для міжопалювального періоду

В міжопалювальний період працює котельня тільки на виробництво гарячої води.

Початкові дані для між опалювального періоду:

Температура води в прямому трубопроводі на виході з котельні $t_{\text{пр}} = 65^{\circ}\text{C}$;

Температура води в зворотному трубопроводі на вході $t_{\text{зв}} = 55^{\circ}\text{C}$;

Температура сирії води $t_{св} = 10^{\circ}\text{C}$;

Теплова потужність гарячого водопостачання $Q_{ГВП} = 0,4 \text{ МВт}$;

Нижня теплота згорання природнього газу $Q_{н}^p = 33,4 \text{ МДж/м}^3$;

ККД котла $\eta = 92\%$.

Витрата води на підігрівник ГВП

$$G_{ГВП} = \frac{0,4 \cdot 1000}{[4,19 \cdot (65 - 55)]} = 9,55 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата мережної води

$$G_{ТМ} = 9,55 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в лінії рециркуляції ГВП

$$G_{РЕЦГВП} = 9,55 \cdot \frac{65 - 55}{65 - 50} = 6,37 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води в гребінці ГВП

$$G_{ГРЕБГВП} = 9,55 - 6,37 = 3,18 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата додаткової води

$$G_{ДВ} = 0,01 \cdot 9,55 = 0,01 \text{ (кг/с)}.$$

Температура води перед мережним насосом

$$t_{ГР} = \frac{[0,01 \cdot 10 + 9,55 \cdot 55]}{0,01 + 9,55} = 54,9 \text{ (}^{\circ}\text{C)}.$$

Витрата води в лінії рециркуляції

$$G_{РЕЦ} = \frac{(55 - 54,9)}{(65 - 54,9)} \cdot 9,55 = 0,01 \text{ (кг/с)}.$$

Витрата води з гребінки на котел

$$G_{НАСОСА} = 9,55 - 0,01 = 9,54 \text{ (кг/с)}.$$

Теплова потужність котельні

$$Q_{К} = 9,55 \cdot 4,19 \cdot (65 - 55) = 400 \text{ (кВт)}.$$

Витрата умовного та робочого палива в котлі

$$B_y = \frac{0,4}{(29,3 \cdot 0,92)} = 0,015 \text{ (кг/с)},$$

$$B_p = \frac{0,4}{(33,4 \cdot 0,92)} = 0,013 \text{ (м}^3\text{/с)}.$$

ККД котельні

$$\eta_{\text{кот}} = \frac{0,4}{(0,015 \cdot 29,3)} = 0,91.$$

Таким чином був проведений перевірений розрахунок існуючої теплової схеми громадської будівлі. Проте використавши активні методи енергозбереження можна досягнути ще більш економічної роботи котельні.

1.4 Розрахунок системи утилізації теплоти відхідних газів

1.4.1 Розрахунок об'ємів повітря та продуктів спалювання природнього газу.

За умовою завдання паливо – природній газ.

Характеристики палива :

- $\text{CH}_4=92,9\%$; $\text{C}_2\text{H}_6=0,3\%$; $\text{C}_3\text{H}_8=0,1\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10}=0,1\%$ $\text{CO}_2=3,2\%$;
- $\text{N}_2=3,4\%$.

Робочі параметри котла:

- теплопродуктивність - 1,11 МВт;
- температура котлової води - $t_k=95-70^\circ\text{C}$;
- температура холодного повітря - $t_{\text{хп}}=20^\circ\text{C}$;
- температура відхідних газів - $t_{\text{вг}}=165^\circ\text{C}$.

При тепловому розрахунку водогрійного котла визначаються теоретичні та дійсні об'єми повітря і продуктів згорання.

Присмоктування повітря в газоходах в даному водогрійному котлі не відбувається.

За умовою приймаємо коефіцієнт надлишку повітря $\alpha=1,1$.

Теплота згорання палива

$$Q_{\text{н}}^p = 108 \cdot \text{H} + 126 \cdot \text{CO} + 234 \cdot \text{H}_2\text{S} + 358 \cdot \text{CH}_4 + 591 \cdot \text{C}_2\text{H}_4 + 638 \cdot \text{C}_2\text{H}_6 + \\ + 860 \cdot \text{C}_3\text{H}_6 + 913 \cdot \text{C}_3\text{H}_8 + 1135 \cdot \text{C}_4\text{H}_8 +$$

$$+1187 \cdot C_4H_{10} + 1461 \cdot C_5H_{12} + 1403 \cdot C_6H_6 . \quad (1.29)$$

$$Q_H^p = 358 \cdot 92,9 + 638 \cdot 0,3 + 913 \cdot 0,1 + 1187 \cdot 0,1 = 33659,6 \text{ (кДж/м}^3\text{)}.$$

Теоретичний об'єм повітря, необхідний для повного згоряння палива

$$V^0 = 0,0476 \cdot [0,5 \cdot (H + CO) + 1,5 \cdot H_2S + \Sigma(m + n/4) \cdot C_mH_n - O]. \quad (1.30)$$

$$V^0 = 0,0476 \cdot [0,5 \cdot (0) + 1,5 \cdot 0 + (1+4/4) \cdot 92,9 + (2+6/4) \cdot 0,3 + (3+8/4) \cdot 0,1 + (4+10/4) \cdot 0,1 - 0] = 8,9488 \text{ (м}^3\text{/ м}^3\text{)}.$$

Теоретичний об'єм азоту в продуктах згоряння при спалюванні палива

$$V_{N_2}^0 = 0,01 \cdot N + 0,79 \cdot V^0 . \quad (1.31)$$

$$V_{N_2}^0 = 0,01 \cdot 3,4 + 0,79 \cdot 8,9488 = 7,104 \text{ (м}^3\text{/ м}^3\text{)}.$$

Об'єм трьохатомних газів при згорянні палива

$$V_{RO_2} = 0,01 \cdot [CO + H_2S + \Sigma(m \cdot C_mH_n) + CO_2]. \quad (1.32)$$

$$V_{RO_2} = 0,01 \cdot [0 + 0 + 1 \cdot 92,9 + 2 \cdot 0,3 + 3 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,1 + 3,2] = 0,974 \text{ (м}^3\text{/ м}^3\text{)}.$$

Теоретичний об'єм водяних парів при спалюванні газу

$$V_{H_2O}^0 = 0,01 \cdot [H + H_2S + \Sigma(n/2) \cdot C_mH_n + 0,124 \cdot d_r] + 0,0161 \cdot V^0 . \quad (1.33)$$

$$V_{H_2O}^0 = 0,01 \cdot [0 + 0 + (4/2) \cdot 92,9 + (6/2) \cdot 0,3 + (8/2) \cdot 0,1 + (10/2) \cdot 0,1 + 0,0124 \cdot 10] + 0,0161 \cdot 8,9488 = 2,02 \text{ (м}^3\text{/ м}^3\text{)}$$

Визначаємо дійсний об'єм водяних парів за формулою

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^0 + 0,0161(\alpha - 1)V^0 \quad (1.34)$$

$$V_{H_2O} = 2,02 + 0,0161 \cdot (1,1 - 1) \cdot 8,9488 = 2,0344 \text{ (м}^3\text{/ м}^3\text{)}.$$

Дійсний об'єм азоту

$$V_{N_2} = V_{N_2}^0 + (\alpha - 1)V^0 . \quad (1.35)$$

$$V_{N_2} = 7,104 + (1,1 - 1) \cdot 8,9488 = 7,9988 \text{ (м}^3\text{/ м}^3\text{)}.$$

Дійсний сумарний об'єм продуктів згоряння

$$V_{\Gamma} = V_{RO_2} + V_{N_2} + V_{H_2O} \quad (1.36)$$

$$V_{\Gamma} = 0,974 + 7,9988 + 2,0344 = 11,00728 \text{ (м}^3\text{/ м}^3\text{)}$$

Об'ємна частка трьохатомних газів і водяних парів, а також сумарну об'ємну частку за формулами

$$r_{RO_2} = V_{RO_2} / V_{\Gamma} . \quad (1.37)$$

$$r_{\text{RO}_2} = 0,974/11,00728=0,08848.$$

Об'ємна частка водяних парів

$$r_{\text{H}_2\text{O}} = V_{\text{H}_2\text{O}}/V_{\Gamma}. \quad (1.38)$$

$$r_{\text{H}_2\text{O}} = 2,0344/11,00728=0,1848.$$

Сумарна об'ємна частка триатомних газів

$$r_{\Pi} = r_{\text{RO}_2} + r_{\text{H}_2\text{O}}. \quad (1.39)$$

$$r_{\Pi} = 0,08848+0,1848=0,27328.$$

Характеристика продуктів згорання в газоходах котла приведена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Характеристика продуктів згорання в газоходах котла

Найменування величини	Розмірність	Найменування газоходів
		Топка та конвективний пучок
Коефіцієнт надлишку повітря за газоходом α''	---	1,1
Коефіцієнт надлишку повітря середній $\alpha_{\text{ср}}$	---	1,1
Об'єм водяної пари, $V_{\text{H}_2\text{O}}$	м ³ /м ³	2,0344
Об'єм димових газів, V_{Γ}	м ³ /м ³	11,00728
Об'ємна частка триатомних газів, $r_{\text{RO}_2} = V_{\text{RO}_2}/V_{\Gamma}$	---	0,08848
Об'ємна частка водяної пари, $r_{\text{H}_2\text{O}} = V_{\text{H}_2\text{O}}/V_{\Gamma}$	---	0,1848
Сумарна частка триатомних газів, $r_{\Pi} = r_{\text{RO}_2} + r_{\text{H}_2\text{O}}$	---	0,27328

1.5 Розрахунок приточно-витяжної установки

Визначимо кількість повітря, яке необхідно видалити з приміщення у розрахунку на $n=600$ чоловік.

Розраховуємо об'ємну витрату повітря

$$V_n = n \cdot v \left[\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right], \quad (1.40)$$

де v – об'єм повітря необхідний людині, $\text{м}^3/\text{год}$;

Об'єм повітря в розрахунку на одну людину приймається $40 \text{ м}^3/\text{год}$.

$$V_n = 600 \cdot 40 = 24000 \left(\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right).$$

Масова витрата повітря

$$G = V_n \cdot \rho \left[\frac{\text{кг}}{\text{год}} \right], \quad (1.41)$$

де ρ – густина повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Густина повітря $\rho=1,226 \text{ кг}/\text{м}^3$ при температурі повітря $15 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$G = 24000 \cdot 1,226 = 29424 \left(\frac{\text{кг}}{\text{год}} \right).$$

Відповідно до цих даних буде обиратися дві вентиляційні установки по $12000 \text{ м}^3/\text{год}$ кожна.

Вихідні дані для розрахунку:

витрата витяжного повітря $G = 4,087 \text{ (кг/с)}$.

Зі сторони обох теплоносіїв обираємо пластинчасто-ребристу поверхню з жалюзійними ребрами ЖР-14.

Сторона повітря, що нагрівається:

температура на вході в теплообмінник, $t_{x1} = -5 \text{ (}^\circ\text{C)}$;

тиск на вході (абсолютний), $P_x = 1 \text{ атм}$.

Сторона повітря, що гріє:

температура повітря на вході з теплообмінник $t_{r1} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$;

тиск на вході (абсолютний), $P_x = 1,05 \text{ атм}$.

Таблиця 1.2 – Теплопередаюча поверхня ЖР-14 [6]

Назва	Позначення	Величина
Тип поверхні	ЖР-14	–
Відстань між пластинами	b	6,35 мм
Кількість ребер на 1 м ширини пакету	–	437
Гідравлічний діаметр	$4r_r$	3,08 мм
Товщина ребра	δ	0,152 мм
Довжина відігнутого ребра	–	19,05 мм
Величина відгину	–	1,01
Відношення площі поверхні теплообміну до об'єму між пластинами	β	$1204 \text{ м}^3 / \text{м}^3$
Відношення поверхні ребер до повної поверхні	–	0,756
Товщина пластини	s	0,35 мм

В процесі розрахунку мають бути визначені:

- а) характеристики поверхні;
- б) поверхні тепловіддачі та вільні перерізи;
- в) фізичні властивості теплоносіїв;
- г) значення критерію Рейнольдса;
- д) значення $st \cdot pr^{\frac{2}{3}}$ та коеф. опору f по основним даним поверхні;
- е) коефіцієнти тепловіддачі;
- ж) ефективність ребра;
- з) ефективність поверхні;
- и) загальний коефіцієнт теплопередачі;
- к) NTU ефективність теплообмінника.

За основу розрахунку взята методика [6].

Площа поперечного перерізу

$$f_c = \frac{V_{\pi}}{\omega} [\text{м}^2], \quad (1.42)$$

де ω – швидкість руху повітря, м/с;

Швидкість руху повітря приймаємо 2,5 м/с.

$$f_c = \frac{3,333}{2,5} = 1,333 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Розміри теплообмінника

$$a = \sqrt{2 \cdot f_c} \text{ [м]}, \quad (1.43)$$

$$a = \sqrt{2 \cdot 1,333} = 1,633 \text{ (м)}.$$

Із конструктивних міркувань приймаємо $a = 1,65$ м.

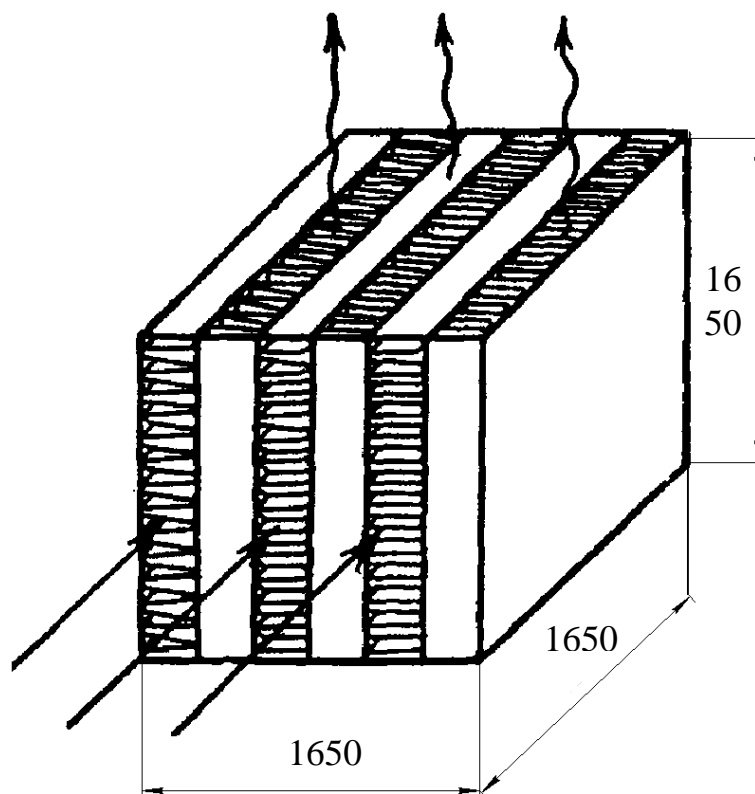


Рисунок 1.12 – Пластинчастий теплообмінник

Ефективність теплообмінника

$$\varepsilon = \frac{t_{x2} - t_{x1}}{t_{r1} - t_{x1}} = \frac{t_{r1} - t_{r2}}{t_{r1} - t_{x1}}, \quad \dots\dots\dots (1.44)$$

де t_{x2} – температура холодного повітря на виході з теплообмінника, °С;

t_{r2} – температура гарячого повітря на виході з теплообмінника, °С.

Користуючись рівнянням (3.5) знаходимо температуру гарячого повітря на виході з теплообмінника. Ефективність теплообмінника попередньо приймаємо 0,65.

$$t_{r2} = t_{r1} - (t_{r1} - t_{x1}) \cdot \varepsilon \text{ [}^\circ\text{C]}, \quad (1.45)$$

$$t_{r2} = 18 - (18 - (-5)) \cdot 0,65 = 3,05 \text{ (}^\circ\text{C)}.$$

Температура холодного повітря на виході з теплообмінника

$$t_{x2} = (t_{r1} - t_{x1}) \cdot \varepsilon + t_{x1} \text{ [}^\circ\text{C]}, \quad (1.46)$$

$$t_{x2} = (18 - (-5)) \cdot 0,65 + (-5) = 9,95 \text{ (}^\circ\text{C)}.$$

Відношення повної поверхні теплообміну на одній стороні теплообмінника до загального об'єму теплообмінника

$$\psi = \frac{F}{V} = \frac{b \cdot \beta}{2 \cdot b + 2 \cdot s} \left[\frac{\text{М}^2}{\text{М}^3} \right], \quad (1.47)$$

де s – товщина пластини, мм.

$$\psi = \frac{6,35 \cdot 1204}{2 \cdot 6,35 + 2 \cdot 0,35} = 570 \left(\frac{\text{М}^2}{\text{М}^3} \right).$$

Об'єм теплообмінника

$$V = a^3 \text{ [М}^3\text{]}, \quad (1.48)$$

$$V = 1,65^3 = 4,492 \text{ (М}^3\text{)}.$$

Повна поверхня тепловіддачі

$$F = \psi \cdot V \text{ [М}^2\text{]}, \quad (1.49)$$

$$F = 570 \cdot 4,492 = 2560,511 \text{ (М}^2\text{)}.$$

Відношення площі вільного перерізу до площі повного поперечного(фронтального) перерізу

$$\sigma = \psi \cdot r_r, \quad (1.50)$$

де r_r – гідравлічний радіус, м.

$$\sigma = 570 \cdot 0,77 \cdot 10^{-3} = 0,439.$$

Площа вільного перерізу

$$f_c = \sigma \cdot a^2 \text{ [М}^2\text{]}, \quad (1.51)$$

$$f_c = 0,439 \cdot 1,65^2 = 1,195 \text{ (М}^2\text{)}.$$

Параметри повітря при середній температурі $t=10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$:

Густина $\rho = 1,247\text{ кг/м}^3$;

В'язкість $\mu = 17,6 \cdot 10^{-6}\text{ Н}\cdot\text{с/м}^2$;

Теплоємність $C_p = 1,005\text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$;

Число Прандтля $Pr = 0,705$.

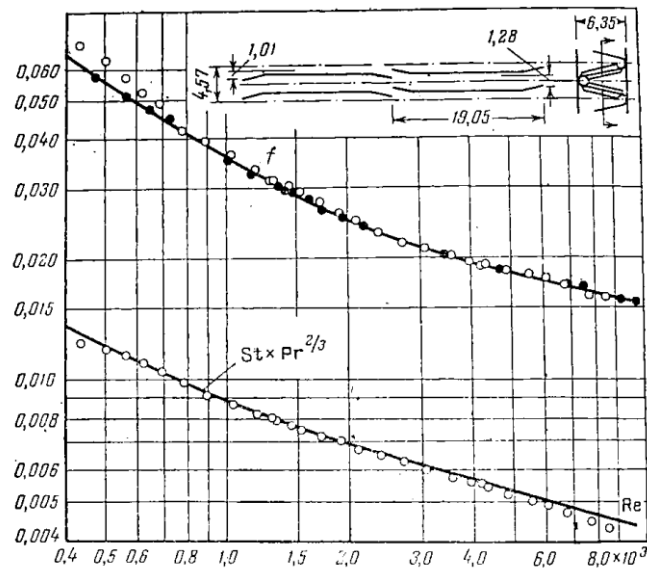


Рисунок 1.13 – Пластинчасто-ребриста поверхня з жалюзійними ребрами

Масова витрата повітря

$$G = \frac{V_n}{f_c} \left[\frac{\text{кг}}{\text{с} \cdot \text{м}^2} \right], \quad (1.52)$$

$$G = \frac{12000}{1,195} = 10042 \left(\frac{\text{кг}}{\text{с} \cdot \text{м}^2} \right).$$

Критерій Рейнольдса

$$Re = \frac{4 \cdot r_r \cdot G}{\mu}, \quad (1.53)$$

$$Re = \frac{3,08 \cdot 10^{-3} \cdot 10042}{17,6 \cdot 10^{-6} \cdot 3600} = 487.$$

Згідно довідкових даних визначаємо

$$St \cdot Pr^{\frac{2}{3}} = 0,013.$$

$$f=0,06.$$

Критерій Стантона

$$St = \frac{0,013}{Pr^{\frac{2}{3}}}. \quad (1.54)$$

$$St = \frac{0,013}{0,705^{\frac{2}{3}}} = 0,016.$$

Коефіцієнт тепловіддачі

$$\alpha_1 = St \cdot G \cdot C_p \left[\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \right], \quad (1.55)$$

$$\alpha_1 = 0,016 \cdot 10042 \cdot 1,005 = 161 \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \right).$$

Модуль ребра

$$m = \sqrt{\frac{4 \cdot \alpha}{\lambda \cdot \delta} \left[\frac{1}{\text{м}} \right]}, \quad (1.56)$$

де λ – коефіцієнт теплопровідності, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К} \cdot \text{м}}$.

$$m = \sqrt{\frac{4 \cdot 161}{17,85 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}} = 269 \left(\frac{1}{\text{м}} \right);$$

$$l \approx b/2 = 6,35/2 = 3,17 \text{ (мм)};$$

$$ml = 269 \cdot 3,17 \cdot 10^{-3} = 0,853;$$

$$\eta_p = 0,9.$$

Ефективність поверхні

$$\eta_0 = 1 - \frac{F_p}{F} \cdot (1 - \eta_p), \quad (1.57)$$

де F_p – площа поверхні ребер, м^2 ;

F – повна площа поверхні, м^2 .

$$\eta_0 = 1 - 0,756 \cdot (1 - 0,9) = 0,92.$$

Коефіцієнт теплопередачі

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\eta_{0 \text{ пов}1} \cdot \alpha_1} + \frac{1}{\eta_{0 \text{ пов}2} \cdot \alpha_2}, \quad (1.58)$$

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{0,92 \cdot 161} + \frac{1}{0,92 \cdot 161},$$

$$k = 74,1 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}.$$

Водяний еквівалент

$$W = G \cdot C_p \left[\frac{\text{ккал}}{\text{год} \cdot \text{К}} \right], \quad (1.59)$$

$$W = 14712 \cdot 0,24 = 3530,88 \left(\frac{\text{ккал}}{\text{год} \cdot \text{К}} \right).$$

Кількість одиниць переносу теплоти

$$NTU_{\max} = \frac{(k \cdot F)_{\text{пов}}}{W}, \quad (1.60)$$

$$NTU_{\max} = \frac{74,4/4,183 \cdot 2560,511}{3530,88} = 4,28.$$

Згідно графіка [6] визначаємо ефективність теплообмінника. $\varepsilon=0,64$.

Похибка розрахунку складає менше 2%, отже перерахунок не проводимо.

Температура гарячого повітря на виході з теплообмінника

$$t_{r2} = 18 - (18 - (-5)) \cdot 0,64 = 3,28 \text{ (}^\circ\text{C)}.$$

Температура холодного повітря на виході з теплообмінника

$$t_{x2} = (t_{r1} - t_{x1}) \cdot \varepsilon + t_{x1} \text{ [}^\circ\text{C]}, \quad (1.61)$$

$$t_{x2} = (18 - (-5)) \cdot 0,64 + (-5) = 9,72 \text{ (}^\circ\text{C)}.$$

Теплова потужність

$$Q = G \cdot C_p (t_{r1} - t_{x1}) \text{ [кВт]}, \quad (1.62)$$

$$Q = 14712/3600 \cdot 1,005 (18 - 3,28) = 60,46 \text{ (кВт)}.$$

Задамося попередньо втратами напору повітря на виході і на вході по 2%.

Поправочні коефіцієнти, що враховують вплив вологості та різниці густин теплоносіїв на теплообмін

$$X_{da}=0,992;$$

$$X_{df}=1,003.$$

Відносний об'єм повітря

$$v_{\text{пов}} = \frac{R \cdot T_{\text{пов}}}{X \cdot P_{\text{пов}}} \left[\frac{\text{М}^3}{\text{КГ}} \right],$$

де R – термічний опір;

$T_{\text{пов}}$ – термодинамічна температура повітря, К;

$P_{\text{пов}}$ – тиск повітря, Па.

$$v_{\text{пов}1} = \frac{848 \cdot 18}{0,992 \cdot 10^4} = 1,53 \left(\frac{\text{М}^3}{\text{КГ}} \right),$$

$$v_{\text{пов}2} = \frac{848 \cdot 9,95}{1,003 \cdot 10^4} = 0,85 \left(\frac{\text{М}^3}{\text{КГ}} \right).$$

Середній відносний об'єм гріючого повітря

$$v_{\text{пов.с}} = \frac{v_{\text{гпов}1} + v_{\text{гпов}2}}{2} \left[\frac{\text{М}^3}{\text{КГ}} \right],$$

$$v_{\text{пов.с}} = \frac{1,53 + 0,85}{2} = 1,19 \left(\frac{\text{М}^3}{\text{КГ}} \right).$$

Втрати напору

$$\frac{P}{\Delta P} = \varepsilon = \frac{G^2 v_{\text{пов.с}}}{2g P} \left[(K_c + 1 - \sigma^2) + 2 \left(\frac{v_2}{v_1} - 1 \right) + f \frac{F v_{\text{ср}}}{f_c v_1} - (1 - \sigma^2 - K_e) \frac{v_2}{v_1} \right], \quad (1.63)$$

де P – тиск на вході в теплообмінник, Па;

K_c – коефіцієнт, що характеризує втрати на вході;

K_e – коефіцієнт, що характеризує втрати на виході.

$$\begin{aligned} \frac{P}{\Delta P} &= \frac{\left(\frac{14712}{3600} \right)^2}{2 \cdot 9,8} \cdot \frac{1,19}{1,003 \cdot 10^4} \times \times \left[(0,5 + 1 - 0,439^2) + 2 \left(\frac{0,85}{1,53} - 1 \right) + \right. \\ &\left. + 0,056 \frac{350}{0,317} \cdot \frac{1,19}{1,53} - (1 - 0,439^2 - 0,4) \frac{0,85}{1,53} \right] = 0,005. \end{aligned}$$

1.6 Дослідження характеристик пластинчастого теплообмінника

1.6.1 Математична модель пластинчастого теплообмінника

В основі методу покладено ідентичність форми рівнянь і однозначність співвідношень між змінними в рівняннях оригіналу і математичної моделі, тобто їхню аналогію.

Математична модель – це система математичних співвідношень, які описують досліджуваний процес або явище.

На основі формул 1.40 - 1.63 було складено математичну модель пластинчастого теплообмінника в середовищі програми Microsoft Excel. В процесі розрахунку визначається:

- масова витрата повітря;
- розміри теплообмінника;
- температура гарячого повітря на виході;
- температура холодного повітря на виході;
- коефіцієнт тепловіддачі;
- модуль ребра;
- коефіцієнт теплопередачі;
- кількість одиниць переносу теплоти;
- ефективність теплообмінника.

За допомогою програми були побудовані залежності між температурою припливного повітря та коефіцієнтом тепловіддачі, коефіцієнтом теплопередачі та ефективністю теплообмінника.

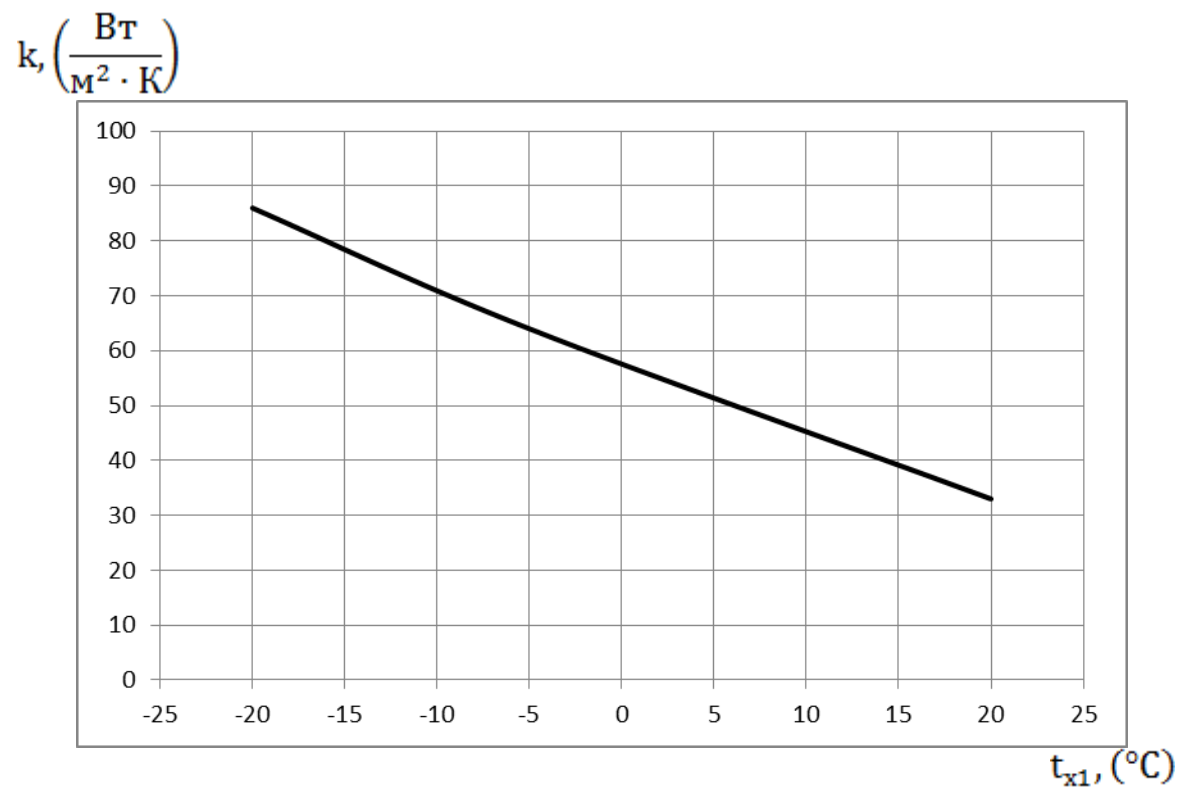


Рисунок 1.14 – Залежність коефіцієнта теплопередачі від температури зовнішнього повітря

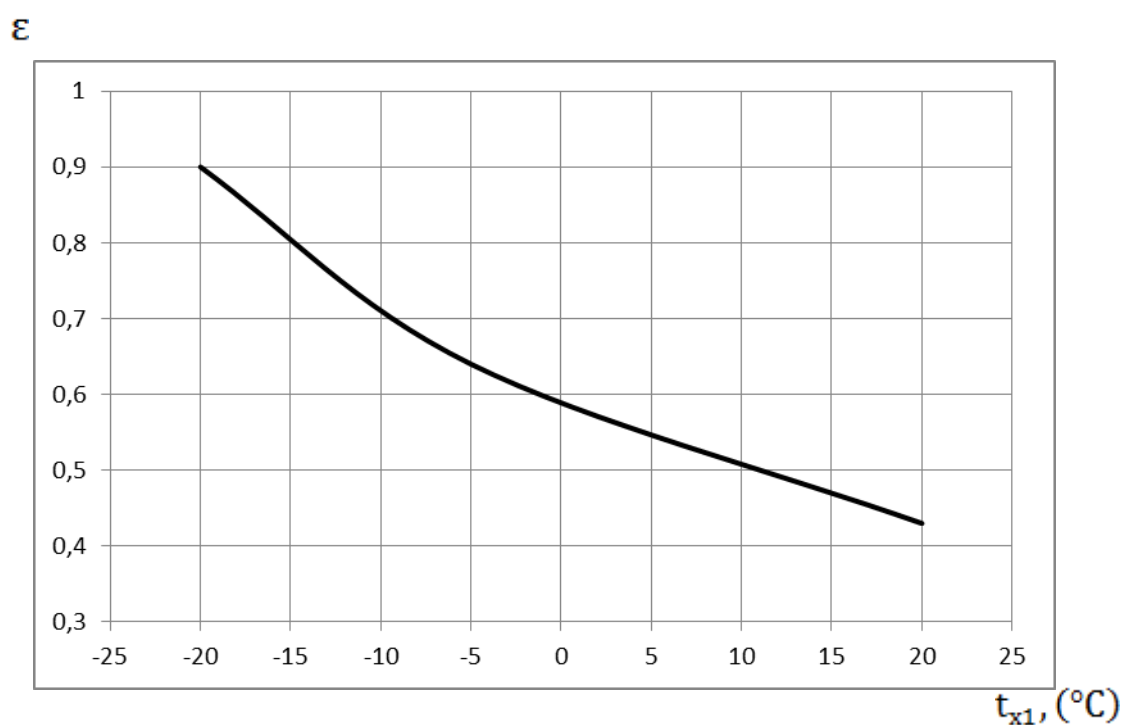


Рисунок 1.15 – Залежність ефективності теплообмінника від температури зовнішнього повітря

1.7 Автоматичне регулювання

1.7.1 Регулювання температури припливного повітря

Температура повітря підтримується водяним калорифером, через який пропускається теплоносій. Повітря, проходячи через калорифер, нагрівається. Температура повітря після водяного калорифера вимірюється датчиком, далі її величина надходить на пристрій порівняння виміряного значення температури і температури, яка встановлена. Залежно від різниці між температурною установкою та вимірним значенням температури пристрій управління виробляє сигнал, що впливає на виконавчий механізм (електропривод триходового клапана). Електропривод відкриває або закриває триходовий клапан до положення, при якому похибка між вимірним значенням температури та встановленим попередньо буде мінімальною.

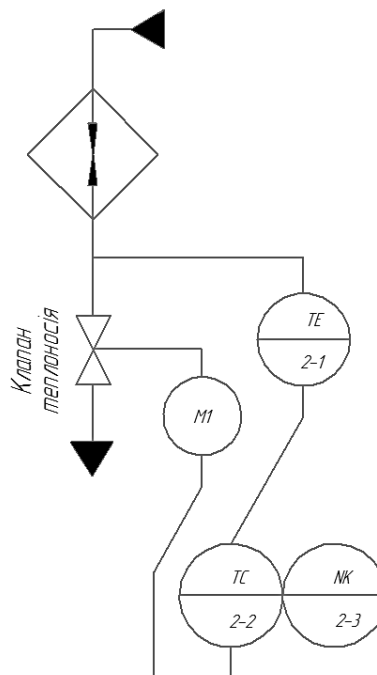


Рисунок 1.16 - Контур регулювання температури припливного повітря в повітроводі з водяним теплообмінником:
 ТЕ - датчик; ТС - пристрій порівняння; НК - регулятор;
 МЗ - виконавчий пристрій; Р - регулюючий орган.

Таким чином, побудова системи автоматичного регулювання на підставі вимог до точності та іншим параметрам її роботи (стійкості, коливальності та інших) зводиться до вибору структури і елементів, а також до визначення параметрів регулятора. Параметри настроювання регулятора визначаються динамічними властивостями об'єкта управління і обраним законом регулювання. Регулятор температури є елементом контролера.

1.7.2 Регулювання витрати припливного повітря

Потрібна витрата повітря підтримується завдяки шиберу, який встановлений на припливній ділянці повітроводів.

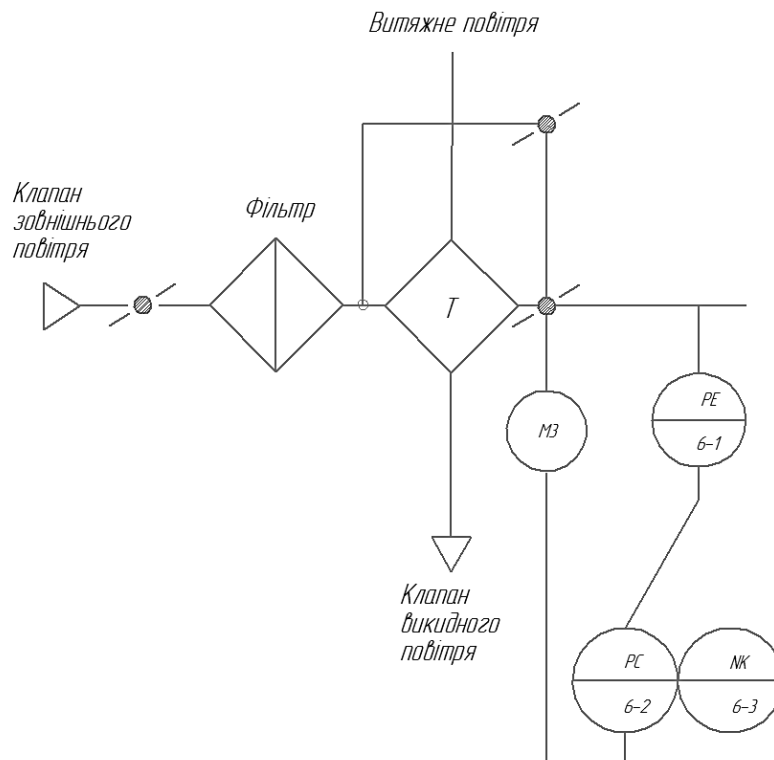


Рисунок 1.17 - Контур регулювання витрати припливного повітря в повітроводі з водяним теплообмінником:

РЕ - датчик; РС - пристрій порівняння; НК - регулятор;

М4 - виконавчий пристрій; Р - регулюючий орган.

Регулятор витрати є елементом контролера.

1.8 Висновки до розділу 1

У даному розділі розглянута наукова та практична реалізація конструктивних рішень систем мікроклімату громадських будівель, наведено основні нормативні вимоги до влаштування систем.

В результаті розрахунків теплової схеми отриманий ККД котельні для середньо опалювального періоду 0,879. В модернізованій тепловій схемі пропонувалось встановити конденсаційний теплоутилізатор та приточно-витяжну установку в системі вентиляції.

Для конденсаційного теплоутилізатора отримано коефіцієнт зрощення 1,79, потужність 328 кВт.

При розрахунку приточно-витяжної установки отримані значення площі теплообміну та потужності відповідно склали 2560 м² та 60 кВт. В процесі розрахунку було проаналізовано використання різних варіантів теплообмінних поверхонь. Обрана поверхня ЖР-14.

Використання утилізації теплоти в системах вентиляції та димовідведення дозволяє значно зменшити витрати теплової енергії на забезпечення мікроклімату громадської будівлі.

2 ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРОЕКТНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ

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

Розробляється технологія монтажу систем вентиляції та кондиціонування повітря громадської будівлі у м.Вінниця.

Загальна площа забудови 1804,18м².

Кількість поверхів - 5.

Вихідні дані для розробки системи вентиляції була використана така документація:

- проектна документація на будівництво громадської будівлі.
- технічна документація на імпортне технологічне і допоміжне обладнання.

Проект виконаний на основі завдання у відповідності з:

ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування",

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

Проект розроблений для зони нормальної вологості на розрахункову температуру зовнішнього повітря для опалення і вентиляції - мінус 21°С.

Таблиця 2.1 - Кліматичні умови району будівництва

Найменування параметру	Одиниці	Значе
Сейсмічність району	Бал	Менш
Середня температура найбільш холодної п'ятиденки	°С	-21
Середня температура найбільш холодної доби	°С	-26
Середня швидкість вітру за січень	м/с	3,0
Зона вологості	-	Норм
Тривалість опалювального періоду	Діб	176

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

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

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

Всі електричні пристрої вентиляційного обладнання, арматури і системи автоматики повинні відповідати вимогам "Правил влаштування електроустановок". Необхідно заземлити все вентиляційне обладнання, металеві повітроводи. При відгалуженнях повітроводи, крізь які при пожежі можуть поступати продукти горіння з нижнього поверху на верхній, необхідно передбачати автоматичні зворотні клапани[22].

2.2 Організація повітрообміну

Організація повітрообміну включає в себе вибір схеми, способу подачі та видалення повітря.

Схему організації повітрообміну вибирають згідно ДСТУ Б Д.2.6-3:2012 "Системи вентиляції та кондиціонування".

При забезпеченні нормованих параметрів повітряного середовища для всієї робочої зони повітророзподільники розміщують таким чином, щоб сумарна зона дії розподільників була не меншою за площу робочої зони. При цьому відносна площа струменя, яка визначається за формулою:

$$F_{cm.p} = \frac{F_{cm}}{F_{p.z}}, \quad (2.1)$$

повинна бути від 0,2 до 0,5 для компактних струмин і від 0,5 до 1 для повних і віялоподібних струмин.

Формула для компактних струмин;

$$F_{стр.р} = 4,8 \left(\frac{X}{m \sqrt{F_{р.з}}} \right)^2, \quad (2.2)$$

Формула для плоских струмин

$$F_{стр.р} = 2,8 \left(\frac{1}{m} \sqrt{\frac{X}{B_{пр}}} \right)^2, \quad (2.3)$$

Формула для віялоподібних струмин

$$F_{стр.р} = 1 - 0,15 \left(2 - \frac{H_{пр} - h_{р.з}}{\sqrt{F_{р.з}}} \right)^2, \quad (2.4)$$

де m - швидкісний коефіцієнт повітророзподільника [6(табл.4.2)];

X - відстань від отвору повітророзподільника до робочої зони по довжині струмини, м;

$F_{р.з}$ - площа робочої зони на один повітророзподільник, м²;

B - ширина приміщення на один повітророзподільник, м;

$H_{пр}$ - висота приміщення, м;

$h_{р.з}$ - висота робочої зони, м.

Результати розрахунку зведені у таблицю 2.1

2.3 Моделювання аеродинамічних режимів повітроводів

Розрахунок повітроводу складається з двох етапів:

1) Розрахунок ділянок основного(магістрального) напрямку вентиляційної системи, який характеризується найбільшою довжиною та завантаженістю[32].

2) Ув'язка відгалужень.

Перший етап проводиться у такій послідовності:

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

2) Визначають площу поперечного перерізу ділянок повітропроводу:

$$F_p = L_p / V, [m^2] \quad (2.5)$$

L_p – розрахункова витрата повітря на ділянці, m^3/s ;

V – рекомендована швидкість руху повітря на ділянках, m/s :

Жалюзі повітрязабору: для громадських будівель 2-4,
для промислових будівель 6-8.

Горизонтальний повітровід:

для громадських будівель 5-8,
для промислових будівель 8-12.

Вертикальний повітровід: для громадських будівель 2-5,
для промислових будівель 6-10.

За отриманими значеннями F_p підбирають стандартні розміри повітропроводів [32].

3) Визначаємо фактичну швидкість руху повітря на ділянках:

$$V_i = L_p^i / F_i \quad (2.6)$$

4) Визначаємо втрати тиску на ділянках:

$$P_{TP} = \lambda_{TP} \cdot \rho \cdot V^2 / 2d, \quad (2.7)$$

де λ_{TP} -коефіцієнт тертя:

$$\lambda_{TP} = 0,11(68/Re + k/d)^{0,25} \quad (2.8)$$

$$Re = V \cdot d / \nu, \quad (2.9)$$

де d -діаметр повітропроводу;

k -абсолютна шорсткість:

для сталевих труб $1 \cdot 10^{-4}$ м,

для азбоцементних	$1,1 \cdot 10^{-4}$ м,
для шлакоалебастрових	$1,5 \cdot 10^{-3}$ м,
для цегляних	$5 \cdot 10^{-3}$ м;

5) Визначаємо втрати тиску на місцевих опорах:

$$P_{\text{мо}} = \sum \xi P_{\text{д}}, \quad (2.10)$$

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

$P_{\text{д}}$ -динамічний тиск.

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

$$P_{\text{сист}} = \sum_{i=1}^n P_i + \sum_{j=1}^m P_{\text{об}}^j, \quad (2.11)$$

де P_i втрати тиску на ділянках:

$$P_i = P_{\text{три}} + P_{\text{омі}}, \quad (2.12)$$

де n - кількість ділянок;

m - кількість обладнань;

$P_{\text{об}}$ – втрати тиску на обладнанні (фільтр, калорифер, шумоглушник, дросель-клапан і т.д.).

7) За значеннями тиску та продуктивності підбирають вентилятор та двигун.

Другий етап: втрати тиску від точки розгалуження до кінця розгалуження повинна рівнятись втратам тиску від цієї ж точки до кінця магістрального напрямку(див.Дод. Ж).

Підбирають площу поперечного перерізу повітроводу відгалуження, а при необхідності встановлюють діафрагму. Нев'язка не повинна перевищувати 15 %.

2.4 Підбір вентилятора та вентиляційних пристроїв

Вибір вентиляторів виконують по їх характеристиках, наведених в довідниках [10]. Продуктивність вентилятора $\text{м}^3/\text{год}$ приймають по розрахунковій витраті повітря для системи:

$$L_{\text{вент}} = k_{\text{підс}} Z_{\text{сист}} ; \quad (2.13)$$

$k_{\text{підс}}$ - 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, $k_{\text{підс}} = 1.15$;

для повітропроводів із інших матеріалів при $l_{\text{маг}} = 50$ м, $k_{\text{підс}} = 1.15$.

Довжину повітропроводу визначають по довжині магістральних ділянок, прокладених в приміщеннях, які не обслуговуються.

Тиск, який утворює вентилятор дорівнює:

$$P_{\text{вент}} = 1.1 \Delta P_{\text{п}} , \quad (2.14)$$

де 1.1 - коефіцієнт, що враховує 10% запас тиску на невраховані втрати,

$\Delta P_{\text{п}}$ – загальні втрати тиску (повного) в системі (втрати в мережі і вентиляційному обладнанні).

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

Потужність, що споживається на валу електродвигуна, визначається за формулою:

$$N_{\text{э}} = L_{\text{вент}} P_{\text{вент.ф.}} / 3600 \eta_{\text{в}} \eta_{\text{п}} , \quad (2.15)$$

$P_{\text{вент.ф.}}$ - 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 приймається за формулою:

$$N_{\text{уст}} = k N_{\text{э}} , \quad (2.16)$$

k - коефіцієнт запасу, що приймається по довіднику [10].

Результати підбору вентиляційного обладнання заносять в зведену таблицю основного вентиляційного обладнання будівлі(див.табл.2.3).

2.5 Розрахунок теплонадходжень у приміщення торговельного центру

Вихідні дані

Розміри приміщення – 24х18х4 м.

Кількість людей – 200.

Теплонадходження:

- від сонячної радіації $Q_{с.р.}=8,4$ кВт;

- від освітлення $Q_{осв.}=10,5$ кВт;

- від обладнання $Q_{об}=12,1$ кВт.

Розрахункові кліматичні параметри для м.Вінниці при розрахунку системи кондиціонування прийняті:

- для теплого періоду року (див.Додаток):

$$t_{ext}^B=27,3^{\circ}\text{C}; I_{ext}^B=53,6 \text{ кДж/кг};$$

- для холодного періоду року (див.Додаток)

$$t_{ext}^B= -22^{\circ}\text{C}; I_{ext}^B= -19,6 \text{ кДж/кг}.$$

$$R_{бар}=745 \text{ мм.рт.ст.}$$

Внутрішня температура приміщень прийнята у відповідності з ДБН В.2.2-9-2018 „Громадські будинки та споруди” та ДБН В.2.5-67:2013 “Опалення, вентиляція та кондиціонування”.

Разрахункові параметри внутрішнього повітря приміщення торговельного залу прийняті:

- для теплого періоду року:

$$t_{в}=24^{\circ}\text{C}; I_{в}=9,6 \text{ кДж/кг}; \varphi=50\%;$$

- для холодного періоду року:

$$t_{в}= 22^{\circ}\text{C}; I_{в}= 39 \text{ кДж/кг}; \varphi=50\%.$$

2.5.1 Необхідна величина повітрообміну по надлишкам явної теплоти

$$G_1 = \frac{3600Q_{я}}{c_s(t_s - t_n)}, \text{ [кг/ГОД] }, \quad (2.17)$$

де: $Q_{я}$ – надлишковий потік явної теплоти в приміщення, кВт;

$t_{в}$ – температура в робочій зоні, °С;

$t_{п}$ – температура припливного повітря, °С;

$c_{в}$ – питома теплоємність повітря, $c_{в}=1$ кДж/(кг°С).

Температура припливного повітря $t_{п}$ визначається по формулі:

$$t_{п} = t_{в} - \Delta t, [^{\circ}\text{C}] \quad (2.18)$$

де: Δt – температурний перепад, відповідно [7] приймаємо $\Delta t = 3^{\circ}\text{C}$.

Розрахунок теплонадлишків проводиться наступним чином.

Теплий період

$$Q_{я} = Q_{ял} + Q_{с.р.} + Q_{осв} + Q_{об}, [\text{кВт}], \quad (2.19)$$

де: $Q_{ял}$ – теплонадходження від людей, кВт;

$$Q_{ял} = q_{ян}, \quad (2.20)$$

$q_{я}$ – потік явної теплоти, яка виділяється однією людиною, кВт.

$$Q_{ял} = 0,071 \times 200 = 14,2 \text{ (кВт)}$$

$$Q_{я} = 14,2 + 8,4 + 10,5 + 12,1 = 45,2 \text{ (кВт)}$$

$$t_{п} = 24 - 3 = 21 (^{\circ}\text{C})$$

$$G_1 = \frac{3600 \times 45,2}{1(24 - 21)} = 54240 \text{ (кг/ГОД)}$$

Холодний період

$$Q_{я} = Q_{ял} + Q_{осв} + Q_{об}, [\text{кВт}] \quad (2.21)$$

$$Q_{ял} = 0,085 \times 200 = 17,0 \text{ (кВт)}$$

$$Q_{я} = 17,0 + 10,5 + 12,1 = 39,6 \text{ (кВт)}$$

$$t_{п} = 22 - 3 = 19 (^{\circ}\text{C})$$

$$G_1 = \frac{3600 \times 39,6}{1(22 - 19)} = 47520 \text{ (кг/ГОД)}$$

2.5.2 Повітрообмін по асиміляції вологи, що виділяється .

$$G_2 = \frac{W}{d_{в} - d_{п}}, [\text{кг/ГОД}], \quad (2.22)$$

де: $d_{в}$ – вологовміст видаляемого повітря, г/кг;

$d_{п}$ – вологовміст припливного повітря, г/кг;

W – надлишкові волого виділення в приміщенні, г/год

$$W = g_w n + 1000 W_{об}, \quad (2.23)$$

де: d_w – вологовиділення однією людиною, г/год

Тепий період

$$W = 107 \times 200 + 1000 \times 3,9 = 25300 \text{ г/год}$$

$$G_2 = \frac{25300}{11 - 9,5} = 16867 \text{ (кг/год)}$$

Холодний період

$$W = 91 \times 200 + 1000 \times 3,9 = 22100 \text{ (г/год)}$$

$$G_2 = \frac{22100}{6,8 - 5,5} = 17000 \text{ (кг/год)}$$

2.5.3 Повітрообмін по боротьбі зі шкідливими газами і парами, що виділяються у приміщенні:

$$G_3 = \frac{\rho_v Z}{z_v - z_n}, \text{ [кг/год]}, \quad (2.24)$$

де: ρ_v – густина повітря, $\rho_v = 1,2 \text{ кг/м}^3$;

z_n – гранично допустима концентрація шкідливих речовин в повітрі, яке видаляється з приміщення, г/м^3 ;

z_v – концентрація шкідливих речовин у припливному повітрі, г/м^3 ;

Z – кількість шкідливих речовин, які потрапляють в повітря приміщення, г/год.

$$G_3 = \frac{1,2 \times 60 \times 200}{3,2 - 0,8} = 6000 \text{ (кг/год)},$$

Результати розрахунку повітрообмінів наведені в таблицю 2.2

Таблиця 2.2 Повітрообмін для торгівельного залу

Період року	Витрата припливного повітря, кг/год		
	По надлишкам явної теплоти G_1	По надлишкам вологи G_2	По надлишкам шкідливих газів і парів G_3
Теплий	54240	16867	6000
Холодний	47520	17000	6000

2.5.4 Визначення розрахункового повітрообміну

В якості розрахункового повітрообміну приймається максимальне значення із G_1 , G_2 , G_3 .

$$G = 54240 \text{ кг/ч}$$

2.5.5 Визначення кількості рециркуляційного повітря

Кількість рециркуляційного повітря визначається за формулою [7]:

$$G_p = G - G_n, \text{ [кг/год]} \quad (2.25)$$

де: G_n – кількість зовнішнього повітря.

Для визначення G_n визначаємо мінімальну кількість зовнішнього повітря, що подається у приміщення:

$$G_n^{\min} = \rho_v n l, \text{ [кг/год]}, \quad (2.26)$$

де: l – кількість зовнішнього повітря на 1 людину, $\text{м}^3/\text{год}$.

$$G_n^{\min} = 1,2 \times 200 \times 20 = 4800 \text{ (кг/год)}$$

Отримане значення G_n^{\min} порівнюється з величиною розрахункового повітрообміну по боротьбі зі шкідливими газами і парами, що виділяються, G_3 :

$$G_n^{\min} < G_3$$

$$4800 < 6000$$

Приймаємо $G_n = 6000$ кг/год

$G_p = 54240 - 6000 = 48240$ (кг/год)

2.6 Підбір кондиціонерів для торгівельних залів

Вихідні дані: для теплого періоду року $t_3=27,3^{\circ}\text{C}$; $i_3=13,6$ кДж/кг;

$d_3=11,7$ г/кг; $\varphi_3=50\%$; $P_{\text{бар}}=745$ мм.рт.ст.; $t_b=24^{\circ}\text{C}$; $i_b=9,6$ кДж/кг; $d_b=11,6$ г/кг;
 $\varphi_b=50\%$; $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$

$Q_{\text{я}}=99012$ ккал/год; $W=48$ кг/год; $Q_{\text{п}}=36840\text{м}^3/\text{год}=30984$ кг/год;
 $G_n=24000\text{м}^3/\text{год}=28560$ кг/год;

Визначаємо необхідну продуктивність кондиціонера та розрахункові витрати холоду та тепла[31].

Необхідна корисна потужність кондиціонеру:

$$G_n = \frac{99012}{0,24 \cdot 6} = 68758 (\text{кг} / \text{год})$$

Кількість рециркуляційного повітря:

$$G_p = G_n - G_n = 68758 - 30984 = 37774 (\text{кг} / \text{год})$$

На I-d діаграмі визначаємо точки В та З що характеризують параметри внутрішнього та зовнішнього повітря(див. додаток 3). Наносимо на I-d діаграму точку В₁ що характеризує параметри рециркуляційного повітря після підігріву його на 1⁰С в витяжному вентиляторі:

$$T_{B1} = t_b + 1^{\circ}\text{C} = 24 + 1 = 25^{\circ}\text{C}$$

З'єднуємо точку В₁ та точку З прямою яка буде визначати процес змішування внутрішнього та зовнішнього повітря. Визначаємо параметри точки С, яка визначає параметри повітря після змішування :

$$d_c = \frac{G_n \cdot d_n - G_{B11} \cdot d_{D1}}{G_n} = \frac{30984 \cdot 11,7 + 37774 \cdot 12,6}{68758} = 10,5 (\text{г} / \text{кг}),$$

$$t_c = \frac{G_n \cdot t_n - G_{B11} \cdot t_{D1}}{G_n} = \frac{30984 \cdot 27,3 + 37774 \cdot 24}{68758} = 26 (^{\circ}\text{C}),$$

$$I_c = \frac{G_n \cdot I_n - G_{B11} \cdot I_{D1}}{G_n} = \frac{30984 \cdot 13.6 + 37774 \cdot 12.4}{68758} = 12,9 (\text{кДж} / \text{кг}).$$

Наносимо точку С на I-d діаграму. Параметри повітря в точці С:

$$T_c = 26^\circ\text{C}; i_c = 12,9 \text{кДж/кг}; d_c = 10,5 \text{г/кг}; \phi_3 = 50\%;$$

Визначаємо кутовий коефіцієнт:

$$\varepsilon = \frac{Q_n}{W} = \frac{99012}{48} = 2063 (\text{ккал} / \text{кг}),$$

Визначаємо температуру припливного повітря:

$$T_{\text{п}} = t_{\text{в}} - \Delta t = 24 - 8 = 16 (^\circ\text{C}).$$

За знайденим значенням кутового коефіцієнту проводимо пряму ВП до перетину з ізотермою $t_{\text{в}} = 16^\circ\text{C}$; в точка перетину П характеризує параметри припливного повітря: $T_{\text{п}} = 16^\circ\text{C}$; $i_{\text{п}} = 9 \text{кДж/кг}$; $d_{\text{п}} = 8,5 \text{г/кг}$; $\phi_{\text{п}} = 72\%$;

З точки П по лінії $d = \text{const}$ проводимо пряму ПК до перетину з кривою $\phi = 90\%$, отримана точка К характеризує параметри повітря після камери зрошування: $T_{\text{к}} = 12,3^\circ\text{C}$; $i_{\text{к}} = 8,2 \text{кДж/кг}$; $d_{\text{к}} = 8,5 \text{г/кг}$; $\phi_{\text{п}} = 90\%$;

Точку К з'єднуємо з точкою С, пряма КС- промінь процесу в камері зрошування.

Приймаємо підігрів повітря в вентиляторі 1°C , визначаємо параметри повітря після вентилятора в точці K_1 : $T_{k1} = 13,3^\circ\text{C}$; $i_{k1} = 8,5 \text{кДж/кг}$; $d_{k1} = 8,2 \text{г/кг}$; $\phi_{\text{п}} = 86\%$;

Визначаємо повну продуктивність кондиціонера, з урахуванням 10% втрат в мережі повітропроводів:

$$G_n = 1.1 \cdot G = 1.1 \cdot 68758 = 75634 (\text{кг} / \text{год}).$$

Витрата холоду в камері зрошування:

$$Q_x = G_n \cdot (I_c - I_k) = 75634 \cdot (12,9 - 8,5) = 332790 (\text{ккал} / \text{год}) = 387 (\text{кВт}).$$

Витрата тепла на другий підігрів:

$$Q_2 = G_n \cdot (I_n - I_{k1}) = 75634 \cdot (8,3 - 8,2) = 106937563 (\text{ккал} / \text{год}) = 8,8 (\text{кВт}).$$

Вихідні дані: для теплого періоду року:

$$t_3 = -21^\circ\text{C}; i_3 = -4,7 \text{кДж/кг}; d_3 = 0,5 \text{г/кг}; \phi_3 = 90\%; P_{\text{бар}} = 745 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$t_{\text{в}} = 20^\circ\text{C}; i_{\text{в}} = 8,8 \text{кДж/кг}; d_{\text{в}} = 6,7 \text{г/кг}; \phi_{\text{в}} = 45\%; \Delta t = 8^\circ\text{C},$$

$Q_{я} = 104400 \text{ Вт} = 89768 \text{ ккал/год}$; $W = 48 \text{ кг/год}$; $Q_{п} = 68758 \text{ кг/год}$;
 $G_{н} = 68758 \text{ кг/год}$.

Наносимо на I-d діаграму (див. додаток I) точки З та В ,що характеризують відповідно параметри стану внутрішнього та зовнішнього повітря.

Визначаємо виділення прихованого тепла в приміщенні:

$$Q_c = W I_{п} = 48(597,3 + 0,44 \cdot 20) = 29093 \text{ (ккал/год)}$$

Визначаємо повне тепловиділення:

$$Q_{п} = Q_{я} + Q_c = 104400 + 29093 = 133493 \text{ (ккал/год)}$$

Визначаємо кутовий коефіцієнт:

$$\varepsilon = \frac{Q_n}{W} = \frac{133493}{48} = 2081 \text{ (ккал / кг)}$$

Визначаємо температуру припливного повітря:

$$t_n = t_B - \frac{Q_{я}}{0,24 \cdot G_n} = 20 - \frac{104400}{0,24 \cdot 68758} = 13,7 (^{\circ} \text{C})$$

З точки В за напрямком визначеним кутовим коефіцієнтом, проводимо пряму до перетину з ізотермою $t = 13,7^{\circ} \text{C}$, отримуємо точку П, з параметрами:

$$T_{п} = 13,7^{\circ} \text{C}; i_{п} = 7 \text{ кДж/кг}; d_{п} = 5,9 \text{ г/кг}; \varphi_{п} = 67\%;$$

З точки П по лінії $d = \text{const}$ проводимо пряму до перетину з кривою $\varphi = 90\%$ в точці К, з параметрами:

$$T_{к} = 7,6^{\circ} \text{C}; i_{к} = 5,4 \text{ кДж/кг}; d_{к} = 5,9 \text{ г/кг}; \varphi_{к} = 60\%;$$

З'єднуємо точки В та П прямою, яка визначає процес змішування зовнішнього та рециркуляційного повітря (підігрів повітря в рециркуляційному вентиляторі в холодну пору року не враховуємо).

На прямій ВЗ знаходимо, з співвідношення ,місце положення та параметри точки С, яка визначає параметри повітря після змішування:

$$\frac{BC}{BZ} = \frac{G_n}{G_n} \Rightarrow BC = \frac{BZ \cdot G_n}{G_n} = \frac{220 \cdot 30984}{68758} = 99,2 \text{ (мм)}$$

в точці С параметрами:

$$T_c = 1,1^{\circ} \text{C}; i_c = 2,6 \text{ кДж/кг}; d_c = 3,8 \text{ г/кг}; \varphi_c = 90\%;$$

З точки С по лінії $d = \text{const}$ проводимо пряму до перетину з лінією проведеною з точки К по $I = \text{const}$, в точку Т з параметрами :

$$T_T = 12,5^{\circ} \text{C}; i_T = 5,9 \text{ кДж/кг}; d_T = 3,8 \text{ г/кг}; \varphi_T = 42\%;$$

Визначаємо повну продуктивність кондиціонера:

$$G_n = 1.1 \cdot G = 1.1 \cdot 68758 = 75634 \text{ (кг/год)}$$

Визначаємо витрату тепла на перший підігрів:

$$Q_1 = G_n \cdot (I_T - I_C) = 75634 \cdot (5.4 - 2.6) = 211775 \text{ (ккал/год)} = 246.3 \text{ (кВт)}$$

Визначаємо параметри повітря в точці К₁, що характеризує стан повітря після підігріву його в припливному вентиляторі на 1⁰С:

$$T_{k1} = 8.7^\circ\text{C}; i_{k1} = 5.6 \text{ кДж/кг}; d_{k1} = 5.9 \text{ г/кг}; \varphi_{k1} = 83\%;$$

Визначаємо витрату тепла на другий підігрів повітря:

$$Q_2 = G_n \cdot (I_n - I_{k1}) = 75634 \cdot (7 - 5.6) = 105888 \text{ (ккал/год)} = 123.1 \text{ (кВт)}$$

Згідно отриманих даних приймаємо до встановлення систему кондиціонування в торговельних залах:

підібрано 2 холодильних машини чіллери "Carrier" AquaSnap Default 30RB0232-A холодильною потужністю 234,5кВт кожний. За допомогою фреонових трубопроводів вони підключаються до приточно-витяжних машин, які розташовані на покрівлі будівлі. Зовнішні блоки винесено на покрівлю будівлі. Дренаж внутрішніх блоків передбачено відводити в каналізаційні стояки за допомогою дренажних трубок. Підключення дренажу до каналізаційних стояків виконувати через гідравлічні затвори (сифони).

В офісному приміщенні запроектовано встановити мульті-спліт системи кондиціонування повітря фірми «LG» модель UU43W UHC потужністю по холоду та теплу 12,3кВт. Під стелею встановлено внутрішні блоки спліт-системи «LG» моделі модель S12AN, N_x=3,52кВт, N_T=3,96кВт, що розподіляє оброблене повітря по об'єму приміщення, зовнішній блок винесено на задній фасад. Дренаж внутрішнього блоку передбачено відводити в каналізаційний стояк за допомогою дренажної трубки. Підключення дренажу до каналізаційного стояку виконувати через гідравлічні затвори (сифони).

2.7 Висновки до розділу 2

В даному розділі проведені попередні та основні розрахунки систем вентиляції та кондиціонування повітря, здійснено моделювання аеродинамічних режимів системи вентиляції, розрахунок теплонадходжень у приміщення торговельного центру. Відповідно до цих розрахунків підібрано обладнання, а саме: 2 холодильних машини чіллери "Carrier" AquaSnap Default 30RB0232-A холодною потужністю 234,5кВт кожний; мульти-спліт системи кондиціонування повітря фірми «LG» модель UU43W UHC потужністю по холоду та теплу 12,3кВт; вентилятори, повітроводи тощо. Також в даному розділі наведено характеристику всього вентиляційного обладнання у зведеній таблиці.

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

3.1 Конструктивні особливості об'єкту

Система вентиляції та кондиціонування повітря запроектована припливно-витяжна з механічним спонуканням, призначена для громадської будівлі в м. Вінниця. Приміщення будівлі призначені для торгівлі непродовольчої та продовольчої групи товарів (орг.техніка). Будівля складається із п'яти поверхів. Система повинна забезпечити в торговельних залах необхідний повітрообмін з розрахунку 20 м³/год на одного відвідувача і 60м³/год на постійно працюючих. Кількість відвідувачів визначено згідно технічного завдання. В холодний період року система припливно-витяжної вентиляції повинна забезпечувати подачу підігрітого до 18⁰С повітря.

Приточно-витяжні машини та чіллери(холодильні машини) розташовані на покрівлі громадської будівлі.

Повітроводи виконано круглими, прямокутними та утепленими, окремі деталі на фланцях.

Монтажні положення круглих повітроводів :

- 1) вісі повітропроводів паралельні площинам будівельних конструкцій ;
- 2) відстань від вісі повітропроводу визначають по формулам [1] :

$$n = 0.5 \cdot D_{\max} + 50 \text{ мм}, \quad (3.1)$$

де D_{\max} - максимальний діаметр повітропроводу, мм

- 3) при прокладці повітроводів під стелею мінімально допустиму відстань від вісі повітропроводу до поверхні стелі визначають по формулі :

$$n = 0.5 \cdot D_{\max} + 100 \text{ мм} \quad (3.2)$$

- 4) при проходженні повітроводів через будівельні конструкції з'єднання повітроводів зароблені в будівельні конструкції і повинні виступати від їх поверхні на відстань, не менше 100 мм [2];
- 5) приєднання повітроводів до всмоктувального патрубку відцентрового вентилятора необхідно здійснювати за допомогою м'яких вставок шириною не менше 150 мм.

- б) кожуха вентилятора з урахуванням 200 мм для зручності демонтажу робочого
- 7) колеса вентилятора.
- 8) відгалуження від ствола повітропроводу можуть приєднуватись за допомогою прямих та штангоподібних трійників та хрестовин різних перерізів

3.2 Отримання об'єкту під монтажні роботи

Перед початком монтажних робіт об'єкт приймають по акту під монтаж. Об'єкт чи його частину приймають під монтаж при закінченні будівельних робіт : закінчених перекриттів, сходових клітинок, внутрішніх стін і перегородок, на яких монтуються повітропроводи.

До часу приймання об'єкту під монтаж виконані роботи і конструктивні елементи, які фіксуються актом :

- 1) отвори в стінах, перегородках, перекриттях для прокладання повітропроводів, встановлення витяжних та припливних шахт та дефлекторів. Основи під вентиляційне обладнання. Причому об'єкт повинен відповідати проекту по габаритам; прив'язкам до основних конструктивних елементів споруди, а залишені отвори під анкерні болти розміщені відповідно робочому кресленню, для основ вентиляторів зроблені геодезичні зйомки з відображенням фактичного та проектного розміщення основ;
- 2) монтажні отвори для вертикального та горизонтального такелажу вентиляційного обладнання в напрямку його доставки від приоб'єктного складу (чи розвантажування) до місця встановлення, а також монтажні проєми в стінах і перекриттях, забезпечуючи використання монтажних механізмів та пристосувань ;
- 3) отвори з закладними деталями для встановлення жалюзійних решіток, клапанів, герметичних дверей ;
- 4) штукатурка стін і стелі в місцях прокладання повітропроводів ;
- 5) закладні елементи, які використовуються як основа при закріпленні підвісок ;
- б) наявність кріплень для великогабаритних повітропроводів і вентиляційного обладнання ;
- 7) майданчики під вентиляційне обладнання

До моменту монтажу вентиляційної системи забезпечено:

- достатнє освітлення приміщення;
- приміщення для майстра, побутові приміщення для робітників;
- приміщення для комплектувальної майстерні, складів, майданчики для зберігання вентиляційних заготовок, типових деталей, матеріалів і обладнання в зоні дії транспортних засобів;
- забезпечення електроенергією, водою, паром при необхідності для виробничих і побутових потреб;
- пожежно-сторожова охорона;
- забезпечити можливість використання приоб'єктного транспорту для переміщення та підйому вентиляційних заготовок та обладнання;
- забезпечити очищення місць виконання робіт від будівельного сміття.

Акт про готовність об'єкту підписує представник генпідрядника (замовника) і монтажною організацією (гол. інженер).

3.3 Визначення складу і об'ємів робіт

3.3.1 Склад робіт

- 1) Доставка деталей на робочий майданчик.
- 2) Пробивання отворів.
- 3) Кріплення кронштейнів.
- 4) Прокладання круглих повітроводів.
- 5) Прокладання прямокутних повітроводів.
- 6) Прокладання утеплених повітроводів.
- 7) Встановлення ґраток жалюзійних.
- 8) Встановлення зонтів над шахтами.
- 9) Встановлення прийомних блоків прод. до 10 тис.м³/год.
- 10) Встановлення камер повітряних прод. до 10 тис.м³/год.
- 11) Встановлення фільтрів сухих прод. до 10 тис.м³/год.
- 12) Встановлення повітронагрівачів прод. до 31,5 м³/год.
- 13) Встановлення шумоглушників.
- 14) Встановлення герметичних дверей.

- 15) Встановлення гнучких вставок.
- 16) Встановлення дефлекторів.
- 17) Пусконаладжувальні роботи.
- 18) Повернення обладнання на склад.

3.3.2 Визначення об'ємів робіт

- 1) Доставка деталей на робочий майданчик. Одиниці вимірювання в тонах. Загальна вага усіх деталей 8800кг. Приймаємо об'єм $V=8,8$ т.
- 2) Пробивання отворів. Одиниці вимірювання 100 отворів. Потрібно пробити 25 отворів у стінах. Отже, приймаємо $V=0,25$.
- 3) Кріплення кронштейнів. $V=16$ шт.
- 4) Прокладання круглих повітропроводів з оцинкованої сталі класу Н (нормальні) товщиною сталі 1 мм. Одиниці вимірювання 100 м² повітропроводів. Довжина повітропроводів складає 342 м, отже, приймаємо $V=3,42$.
- 5) Прокладання прямокутних повітропроводів. $V=3,91$.
- 6) Прокладання утеплених повітропроводів з більшою стороною 200мм. $V=0,48$.
- 7) Встановлення ґраток жалюзійних. $V=80$.
- 8) Встановлення зонтів над шахтами. $V=1$ шт.
- 9) Встановлення прийомних блоків прод. до 10 тис.м³/год. $V =2$ шт.
- 10) Встановлення камер повітряних прод. до 10 тис.м³/год. $V =2$ шт.
- 11) Встановлення фільтрів сухих прод. до 10 тис.м³/год. $V =2$ шт.
- 12) Встановлення повітронагрівачів прод. до 31,5 м³/год. $V =2$ шт.
- 13) Встановлення шумоглушників. $V =1$ шт.
- 14) Встановлення герметичних дверей. $V =2$ шт.
- 15) Встановлення гнучких вставок. $V =3$ шт.
- 16) Встановлення дефлекторів. $V =2$ шт.
- 17) Пусконаладжувальні роботи . $V =71,48$ м².
- 18) Повернення обладнання на склад. $V =0,48$ т.

3.4 Витрата матеріалів

Всі витратні матеріали наведені у таблицях 3.1, 3.2

Таблиця 3.1 Відомість матеріалів, необхідних для монтажу системи вентиляції

№	Найменування витратних матеріалів	Кількість
Для прокладання повітропроводів оцинкованих класу «Н»		
	Асбестовий шнур загального призначення ШАОН-1 діаметром 8...10 мм	0,0084 т
	Вироби гумові технічні морозостійкі	7,58 кг
	Мастика герметизуюча незатвердіваюча	0,000513 т
	Електроди діаметром 2 мм, марки Є42	0,00039 т
	Болти будівельні з гайками та шайбами	0,011 т
Для встановлення решіток жалюзійних сталевих		
	Прокат для армування з/б конструкцій круглий та перемінного профіля клас А діаметром 12 мм	0,00043 т
	Розчин готовий кладочний важкий цементний марки М100	0,0003 м ³
Установка над шахтами зонтів із листової сталі прямокутного перерізу		
	Електроди, діаметр 4 мм, марка Є55	0,0001 т
	Болти будівельні з гайками і шайбами	0,00054 т
0	Зонти вент. систем прямокут. з листової сталі, ЗП500х500	1 шт
Установка прийомних блоків продуктивністю до 10 тис. м ³ /год		
1	Болти анкерні	0,005т
2	Блоки прийомні	2 шт
Установка камер повітряних продуктивністю до 10 тис. м ³ /год		
3	Вироби резинові техн. морозостійкі	0,18 кг
4	Розчин готовий кладочний важкий цементний, марка М100	0,008м ³
5	Камери воздушні	2 шт

6	Болти анкерні	0,00154 т
7	Болти будівельні з гайками і шайбами	0,00024 т
Установка повітрянагрівачів продуктивністю до 31,5 тис. м ³ /год		
8	Повітрянагрівачів	2 шт
9	Прокладки з пароніта, марка ПМБ, товщина 2 мм. діам. 100мм.	2 шт

Всього, маса :120кг

Таблиця 3.2 – Основні матеріали, що необхідні для монтажу системи вентиляції

/п	Найменування виробу	Одиниця вимірювання	Кількість	Маса 1 п.м. (шт)	Загальна маса,кг
	Повітроводи оцинковані сталеві	м	100	3,0	300,0
	Витяжний вентилятор	шт.	60	4,5	270,0
	Приточний агрегат	шт.	5	800	4000
	Приточно-витяжний агрегат	шт.	4	1000	4000

Всього, маса :8800,0 кг

3.5 Відомість інструментів

Відомість всіх необхідних інструментів заносимо у таблицю 3.3

Таблиця 3.3 Відомість інструментів, необхідних для ремонту системи вентиляції

№ п/п	Інструмент	Кількість, шт	Маса 1 шт, кг
1	Молоток слюсарний	6	0,8
2	Кувалда тупоноса	2	2
3	Зубило слюсарне	2	0,45
4	Оправка подовжена	12	0,3; 0,18
5	Висок	2	0,08
6	Рівень будівельний	2	0,3
7	Рулетка (стрічкова), 10 м.	6	0,1
8	Ключ гайковий двосторонній	2-6	0,1 – 0,83

	(8-36 мм)		
9	Ключ фіксуючий (12,14,17,19 мм)	6	0,75
10	Струбцина	6	1,5
11	Електричний ручний гайковерт	1	2,4
12	Стіл монтажний	2	6,8
13	Ящик переносний для інструментів	4	4
14	Киянка	2	0,65
15	Ломик для кантування вантажів	2	7
16	Перетворювач ІЕ-9403	1	39
17	Електро свердлувальна машина з подвійною ізоляцією електро двигуна (сверла до 15 мм)	1	8,2
18	Ручна електро шліфувальна машина з абразивними дисками	1	8,2
19	Ручний пістолет для односторонньої склепки	1	1,8
20	Лебідка ручна важільна вантажепід'ємністю: 1,5 т	2	32
21	Блок однорольний вантажепід'ємністю: 1 т 3 т	4 2	3,6 17,4
22	Стропи полегшені: d=8,7-11 мм довжиною 4 м з гаками на кінцях довж. 2 м	2 4	2,1 3,86
23	Домкрат	1	35
Всього вага:			348,4

3.6 Визначення загальної трудомісткості

Трудомісткість визначається за формулою:

$$Q = \frac{N_{ч} \cdot V}{8} \quad [\text{люд-днів}], \quad (3.1)$$

де $N_{ч}$ – норма часу, встановлюється у ДБН

V - об'єм робіт

Тривалість роботи визначається за формулою:

$$T = \frac{Q}{N} \text{ [днів]}, \quad (3.2)$$

де Q – трудомісткість, [люд-днів];

N – кількість робітників, які виконують дану роботу, [люд].

З попередніх розрахунків отримані трудомісткості окремих робіт :

1) Доставка до місця монтажу деталей повітроводів і їх складування

Трудомісткість Q = 1,085 (люд-днів).

2) Пробивання отворів

Трудомісткість : Q = 7,3 (люд-дні).

3) Кріплення кронштейнів

Трудомісткість : Q = 4 (люд-дні).

4) Прокладання круглих повітроводів з оцинкованої сталі класу Н (нормальні) товщиною сталі 1 мм

Трудомісткість : Q = 36,95 (люд-днів).

5) Прокладання прямокутних повітроводів з оцинкованої сталі класу Н (нормальні) товщиною сталі 1 мм

Трудомісткість : Q = 23,3 (люд-дні).

6) Прокладання утеплених повітроводів товщиною сталі 1 мм.

Трудомісткість : Q = 22,9 (люд-дні).

7) Встановлення ґраток жалюзійних сталевих

Вимірювач – 1 решітка.

Трудомісткість : Q = 18,2 (люд-дні).

8) Установка над шахтами зонтів із листової сталі прямокутного перерізу

Трудомісткість : Q = 0,164 (люд-днів).

9) Установка прийомних блоків продуктивністю до 10 тис. м³/год

Трудомісткість : Q = 4,97 (люд-днів).

10) Установка камер повітряних продуктивністю до 10 тис. м³/год

Трудомісткість : Q = 2,3 (люд-днів).

11) Установка фільтрів повітряних сухих продуктивністю до 10 тис. м³/год

Трудомісткість : Q = 3,96 (люд-днів).

12) Установка повітрянагрівачів продуктивністю до 31,5 тис. м³/год

Трудовісткість : $Q = 5,78$ (люд-днів).

13) Установка глушників шуму вентиляційних установок трубчатих типу ГТП 1-5, перерізом 400x400мм

Трудовісткість : $Q = 0,77$ (люд-днів).

14) Установка герметичних дверей

Трудовісткість : $Q = 0,85$ (люд-днів).

15) Монтаж гнучких вставок

Трудовісткість : $Q = 0,6$ (люд-днів).

16) Установка дефлекторів

Трудовісткість : $Q = 4,29$ (люд-днів).

17. Пусконаладжувальні роботи

Трудовісткість : $Q = 1,5$ (люд-днів).

18. Повернення обладнання на склад

Трудовісткість : $Q = 0,3$ (люд-днів).

$Q_1 = 1,05$ (люд-днів);

$Q_2 = 7,3$ (люд-днів);

$Q_3 = 4$ (люд-днів);

$Q_4 = 36,95$ (люд-днів);

$Q_5 = 23,3$ (люд-днів);

$Q_6 = 22,9$ (люд-днів);

$Q_7 = 18,2$ (люд-днів);

$Q_8 = 0,164$ (люд-днів);

$Q_9 = 4,97$ (люд-днів);

$Q_{10} = 2,3$ (люд-днів);

$Q_{11} = 3,96$ (люд-днів);

$Q_{12} = 5,78$ (люд-днів);

$Q_{13}=0,77$ (люд-днів);

$Q_{14}=0,85$ (люд-днів);

$Q_{15}=0,6$ (люд-днів);

$Q_{16}=4,29$ (люд-днів);

$Q_{17}=1,5$ (люд-днів);

$Q_{18}=0,3$ (люд-днів)

Загальна трудомісткість : $Q_{\text{заг.}} = 130,12$ люд-днів.

3.7 Вибір типів машин, механізмів, пристосувань

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

Вимірювальні інструменти:

- рулетка (стрічка) вимірювальна, 20 м.(ГОСТ 7502-80);
- виски;
- рівні (ГОСТ 9392-60).

Ударні інструменти:

- молотки слюсарні (ГОСТ 2310-79);
- кувалди;
- зубила слюсарні (ГОСТ 7211-74).

Інструменти для свердлування та пробиванні отворів:

- перфоратор BOSCH.

діаметр свердлення	40 мм;
частота обертів шпинделя	350 об/хв.;
потужність електродвигуна	1.2 кВт;
маса	11 кг.

Інструменти для зборки:

- ключі гайкові (ГОСТ 4543-82);
 - одно- та двосторонні

- шуруповерт електричний;
- викрутки (ГОСТ 5423-79);
- плоскогубці (ГОСТ 7236-74).

Інструменти для такелажних робіт:

- лебідка електрична типу ЛР-07

тягове зусилля	0,7 т с
діаметр канату	11,5 мм
канатоємкість барабану	80 м
маса (без канату і пускової апаратури)	480 кг
- канати діаметром 11,5 мм;
- блоки;
- поліспасти;
- ковзани для переміщення вантажу до місця монтажу.

Молоток слюсарний тип 2 застосовується при зборці повітроводів для кільцевої зачистки зварних швів від шлаку та насадки фланців.

Кувалда тергоносна застосовується для робіт, які потребують більш значної прикладеної маси, наприклад, для забивання в стіни та стелю кронштейнів для кріплення повітроводів

3.8 Витрата електроенергії та пального

Витрати електроенергії для електроінструментів та механізмів і пального для автомобіля:

а. витрати електроенергії на роботу перфоратора:

$$k=0,3; \tau=24 \text{ год}; p=0,35 \text{ кВт};$$

$$E_{\text{п}}=k \cdot \tau \cdot p=0,3 \cdot 24 \cdot 0,35=2,52 \text{ (кВт}\cdot\text{год)};$$

б. витрати електроенергії на роботу компресора ПКС-7:

$$k=0,5; \tau=4 \text{ год}; p=4,2 \text{ кВт};$$

$$E_{\text{к}}=k \cdot \tau \cdot p=0,5 \cdot 4 \cdot 4,2=8,4 \text{ (кВт}\cdot\text{год)};$$

с. витрати електроенергії на роботу електролебідки ЛР-0,7:

$k=0,3$; $\tau=64$ год; $p=2,8$ кВт;

$E_{л}=k \cdot \tau \cdot p=0,3 \cdot 64 \cdot 2,8=53,76$ кВт·год.

Загальна витрата електроенергії:

$E_{заг}=E_{л}+E_{к}+E_{п}+E_{т}=2,52+8,4+53,76=64,68$ кВт·год.

Витрата пального на доставку повітроводів та інших деталей від монтажно-заготівельного заводу до об'єкту:

відстань – 30 км;

кількість ходок $n=5$;

Витрата пального для автомобіля MAN TGA 18.410:

$$Q = \frac{48 \cdot n \cdot l}{100} = \frac{48 \cdot 5 \cdot 30}{100} = 72 \text{ (л)}.$$

3.9 Вимоги до монтажу повітроводів

До монтажу повітроводів, виготовлених із сталі, висувають наступні вимоги :

- 1) надійне кріплення до будівельних конструкцій споруди, спирання повітроводів на вентиляційне обладнання не дозволяється ;
- 2) внутрішні поверхні повинні бути гладкі ;
- 3) роз'ємні з'єднання повітроводів розміщені в доступних місцях ;
- 4) кріплення розтяжок та підвісок забороняється ;
- 5) хомути повинні щільно охоплювати металеві повітроводи ;
- 6) вертикальні повітропроводи не повинні відхилятися від стрімкої лінії більш ніж на 2 мм на 1 м довжини повітропроводу;
- 7) болти у фланцевих з'єднаннях повинні бути затягнуті до відказу, усі гайки болтів розташовуються з однієї сторони фланця, при встановленні болтів
- 8) вертикально гайки розташовують в нижній частині з'єднання ;
- 9) вільно підвішені повітроводи повинні бути розчалені шляхом встановлення подвійних підвісок через кожні дві одинарні підвіски при довжині підвіски до 1,5 м, через кожен одинарну підвіску при її довжині не більше 1,5 м ;

- 10) розрахунковий крок кронштейнів, підвісок та інших кріплень повітроводів встановлюються монтажним проектом, робочою документацією, або у відповідності із СНиП 3.05.01 - 91 «Внутренние санитарно-технические системы» назначається до 3 м при діаметрах круглих горизонтальних повітроводів більше 400 мм і не більше 4 м - для повітроводів інших розмірів і вертикальних металевих ;
- 11) кріпити розтяжки і підвіски безпосередньо до фланців повітроводів не допускається ;
- 12) повітроводи доставляють вузлами на об'єкт після приймання його під монтаж

До початку монтажу необхідно :

- 1) на аксонометричній схемі чи монтажному кресленні вентиляційної системи зробити розмітку на вузли у відповідності з місцевими умовами монтажу ;
- 2) визначити послідовність монтажу вузлів ;
- 3) прив'язати до будівельних конструкцій на плані місця розташування кронштейнів ;
- 4) помітити, з'ясувати місця встановлення і способи кріплення либідок, блоків, тросів, поліспаствів, під'ємників .

3.10 Монтаж припливно-витяжної установки

Припливно-витяжна установка складається з окремих секцій. До початку монтажу припливної установки готують горизонтальний майданчик у вигляді бетонної плити, товщина якої 100 мм.

Монтують установку в наступній послідовності: в отворі стінки форкамери монтують контрфланець приймального утепленого клапана, з'єднують його з контрфланцем отвору стінки форкамери і з приймальною секцією. До приймальної секції послідовно приєднують на болтах з прокладками секції нагрівання, з'єднувальну, які розташовують безпосередньо на бетонній плиті. На віброізоляторах встановлюють вентиляторну секцію і з'єднують її за допомогою гнучких вставок із з'єднувальною секцією та повітроводом.

3.11 Засоби кріплення повітроводів

Повітроводи з'єднуються з фасонними частинами та між собою за допомогою фланців та електрозварювання. Матеріали, з яких виготовляють фланці і їх розміри, кількість і розміри болтів, які з'єднують фланці приведені в додатку Н.

Кріплення повітроводів до будівельних конструкцій виконують за допомогою хомутів та тяг.

Хомути СТД - 205 для кріплення повітроводів (ТУ 36-1195-74) призначені для підвішування повітроводів до будівельних конструкцій на тягах, захватках, талрепах тощо. Хомути виготовляють з сталеві стрічки : при розмірах повітропроводу до 400 мм - шириною - 25 мм, від 450 до 1600 мм - 30 мм. В комплект постачання входять болт із гайкою. Розміри хомутів приведені в таблиці.

Кронштейни для кріплення повітроводів встановлюють без порушення цілісності і міцності будівельних конструкцій. Кронштейни кріплять до будівельних конструкцій двома способами : заробкою в будівельні конструкції і пристрілюванням їх дюбелями за допомогою монтажного перфоратору BOSCH.

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

3.12 Передпускові випробування

Передпускові випробування проводять в підготовлених до здачі будинках за наявності актів, оформлених монтажним організаціями про механічне випробування вентиляторів, електродвигунів, електроповітрянагрівачів, випробування проводять лише після під'єднання кондиціонера до мережі розподільчих повітроводів ще до підключення системи автоматичного регулювання (в ручному режимі керування роботою СКП).

Перед початком випробувань слід ознайомитись з проектною документацією та перевірити:

- відповідність фактично встановленого вентиляційного обладнання (вентилятори, калорифери, електроприводи, кондиціонери, фільтри, пиловловлювачі тощо) з проектними;
- відповідність якості монтажу та ступеня експлуатаційної готовності СКП технічним вимогам та інструкціям щодо монтажу та експлуатації цього обладнання заводів-виробників;
- відповідність якості виготовлення та монтажу повітроводів, вентиляційних камер та каналів тощо.

На усі виявлені при перевірці відхилення від проекту (що не погоджені з проектною організацією), а також дефекти монтажу складають дефектні відомості, які передаються замовнику. Дефекти слід усунути до початку передпускових випробувань[18].

Під час передпускових випробувань слід перевірити:

- відповідність проектним даним фактичної продуктивності вентилятора;
- відповідність проекту об'ємів повітря, що проходить крізь повітророзподільні та повітроприймні пристрої СКП по окремим приміщенням;
 - відповідність проекту об'ємів, що транспортується крізь повітроприймні та повітровихідні пристрої (припливна решітка, вихлопна труба);
 - виявити нещільність в повітроводах та інших елементах установки;
 - перевірити на дотик рівномірність прогріву електрокалорифера.

Якщо перевіркою виявлено, що продуктивність СКП не відповідає проектним даним, то слід відрегулювати роботу СКП. Коли і після цього фактичні витрати та параметри повітря в СКП не відповідають проектним значенням, слід виявити причину невідповідності.

Причини можливих невідповідностей можуть бути помилками проектування, дефекти обладнання. Згідно виявлених недоліків розробляються рекомендації по їх усуненню:

- збільшення швидкості обертання колеса вентилятора шляхом зміни діаметра шківа електродвигуна;
- заміна електродвигуна;
- заміна вентиляційного агрегату на інший номер;

– зміна розрахункового перерізу повітропроводів або живого перерізу припливних решіток.

Відхилення від проектних даних, виявлених перевіркою, на щільність допускається : $\Delta = \pm 10\%$.

Передпускові випробування та наладку СКП слід проводити в такій послідовності:

- 1 Ознайомитись з проектом СКП.
- 2 Ознайомитись з „натурою” для виявлення відхилень від проекту, що були допущені при монтажі, нанести на проекти аксонометричні схеми відхилення (без точного дотримання масштабу), виявити дефекти монтажу та скласти дефектну відомість.
- 3 Перевірити усунення дефектів монтажу.
- 4 Нанести на схеми СКП умовними позначеннями точки вимірювання з порядковою нумерацією (рахуючи від кондиціонера до найвіддаленішої точки).
- 5 Перенести зі схеми на „натуру” з розміткою крейдою на повітропроводах отворів для замірів (пірометричні лючки).
- 6 Зробити отвори в повітропроводах по розмітці (виконує монтажна фірма).
- 7 Перевірити всі повітрорегулюючі пристрої (клапани, жалюзійні решітки) та встановити їх в положення повного відкриття.
- 8 Провести аеродинамічне випробування СКП.
- 9 Розрахувати результати випробувань та занести їх до відповідних таблиць паспорта кондиціонера.
- 10 Визначити за ступенем відповідності проектних та фактичних вимірів витрат повітря, потребу в регулюванні СКП.
- 11 Відрегулювати витрату повітря за допомогою розмітки відповідних рисок, що відповідають положенню регулюючих пристроїв (клапани та жалюзійні решітки).
- 12 Скласти та передати замовнику паспорта на відрегульовану СКП та акти на проведені передпускові випробування.

13 роконтролювати правильну установку лючків або заглушок на отворах в повітропроводах, які передбачені для пневмометричних вимірювань.

Перед початком пусконаладжувальних робіт слід провести інструктаж наладчиків з ТБ та перевірити згідно цих вимог наявність і відповідність допоміжних пристроїв. Передпускові випробування та наладку здійснює комплексна бригада у складі:

- 1 старший технік;
- 2 технік.

Роботою керує інженер, виконавець робіт.

Передпускові випробування та наладка СКП входять в вартість будівельно-монтажних робіт.

3.13 Налагоджування робочих режимів системи

Змішування зовнішнього та рециркуляційного повітря відбувається в змішувальній секції до фільтра. Клапан зовнішнього повітря та викидної шахти при роботі кондиціонера або повністю закрито, або встановлено під певним кутом. З вимкненням вентилятора клапани та зачиняються. Надлишкове повітря з приміщення видаляється витяжною системою або витискується крізь природну шахту 2 (дивись креслення).

Аеродинамічне випробування та налагоджування СКП виконуються в такій послідовності:

1. При повністю відкритих клапанах та зачиненому направляючому апараті вентилятора під'єднують прилади для вимірювання струму електродвигуна (при наявності гідромуфти – частота обертання шківу приводу повинна бути мінімальною). Поступово відкривають направляючий апарат або збільшують частоту обертання муфти до досягнення допустимої сили струму в обмотці двигуна.

2. В контрольній точці мережі повітроводів виміряти подачу кондиціонера. При перевищенні подачі досягти проектного значення, причиняючи направляючий апарат або зменшуючи частоту обертання шківу гідромуфти.

3. Провести аеродинамічне регулювання на проектні витрати витяжну систему .

4. Виміряти витрату рециркуляційного повітря, якщо витрата менше за проектну, поступово причиняють клапан 1 до забезпечення проектної витрати рециркуляційного повітря. Якщо виміряна витрата рециркуляційного повітря більша за проекту, провести регулювання встановленням діафрагми в місці виходу каналу рециркуляційного повітря в секцію змішування.

5. Виконати аеродинамічне регулювання мережі припливних повітроводів на проектні (або пропорційно змінені витрати повітря).

6. Виміряти подачу або повний тиск вентилятора кондиціонера, провести аналіз отриманих результатів, виявити та усунути причини незадовільної його роботи:

- невідповідність аеродинамічного опору повітря проводів проектним значенням;
- невідповідність характеристики роботи вентилятора кондиціонера по каталогу;
- підвищений опір елементів кондиціонера (забруднення ребреної площі поверхні електрокалорифера, значне відкладання солей жорсткості на пластинах сепаратора, засмічення фільтра).

7. При проектній подачі СКП та витяжної установки перевірити наявність підпора в кондиціонуємих приміщеннях, що виключає перетікання повітря з суміжних приміщень. Якщо повітря з приміщення видаляється крізь природну шахту, перевірку виконують при повністю відчиненому клапані 2.

Перевірку виконують наступним чином:

- відчиняють одну з двірних пройм кондиціонуємого приміщення;
- виміряти за допомогою анемометра по висоті дверної пройми швидкість руху повітря та його напрямок (напрямок руху повітря визначають за цівкою диму).

Якщо за результатами проведених випробувань встановлено, що крізь дверну пройму повітря з суміжних приміщень надходить до кондиціонуємого приміщення, то причиняють клапан або зменшують витяжку до забезпечення

руху повітря по всій площині дверної пройми з кондиціонуемого приміщення до суміжних.

Якщо за технологічними причинами не можливо зменшити кількість рециркуляційного повітря. При зменшенні кількості рециркуляційного повітря слід звернути увагу на те, аби при розрахункових параметрах зовнішнього повітря точка змішування не потрапила в зону туману на полі I-d-діаграми .

8. Обмежити хід виконавчих механізмів, забезпечуючи при повному відчиненні поворот створом клапанів на потрібний кут.

Регулювання метеорологічних умов в кондиціонуємих приміщеннях (кінцеве випробування).

Якщо рухомість повітря в „робочій зоні” перевищує величини, що допустимі по ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування, слід:

- зменшити кількість повітря, що подається;
- змінити напрям припливних струменів таким чином, аби в місці їх входу в „робочу зону” рухомість повітря не перевищувала нормованих величин;
- змінити будову повітророзподільних пристроїв.

Якщо застосовується кількісна схема регулювання температури повітря в кондиціонуємому приміщенні, параметри „робочої зони” вимірюються при максимальній і мінімальній кількості повітря, що подається до приміщення.

Кінцеве випробування СКП здійснюється в одному з сезонних режимів. Межею є контрольна перевірка роботи СКП в автоматичному режимі при нормальному технологічному процесі в кондиціонуємому приміщенні. Кінцеве випробування СКП проводять протягом 8 годин.

При цьому за присутності замовника в журналі фіксують наступні параметри:

- температура і відносна вологість зовнішнього повітря;
- температура і відносна вологість повітря за камерою зрошення на виході з повітророзподільних пристроїв в „робочій зоні” кондиціонуемого приміщення;
- температуру теплоносія на вході і виході з калорифера;
- температуру холодоносія;

- температуру і відносну вологість рециркуляційного повітря;
- швидкість руху повітря в „робочій зоні” приміщення.

По закінченню випробувань СКП аналізують отримані результати вимірювань, порівнюються з вимогами ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування та санітарних вимог будується I-d-діаграма фактичного процесу обробки повітря та порівнюється з проектною.

3.14 Система планових та капітальних ремонтів

Поточний ремонт – це такий мінімальний за обсягом вид робіт, коли забезпечується нормальна експлуатація систем вентиляції та кондиціонування повітря в установлені планом терміни. Цей ремонт передбачає очистку елементів системи і поверхонь нагрівання калориферів від пилу та інших забруднень, ремонт пошкоджень елементів оребрення калориферів, герметизацію роз’ємних з’єднань, дверей і відновлення ущільнень між будівельними конструкціями та елементами системи (калориферами тощо), усунення нещільностей і дрібних несправностей, заміну деталей, що швидко спрацьовуються й вийшли з ладу (фільтрів та ін.), підтягування пасів і болтових з’єднань.

Поточний ремонт виконує експлуатаційний персонал або спеціальні служби на місці встановлення обладнання. Організувати ремонт і здійснювати контроль за його проведенням повинна особа, за якою закріплено ремонтване обладнання.

Планово-попереджувальний ремонт починають з огляду установок: перевіряють щільність всіх з’єднань повітропроводів; виявляють пошкоджені місця, якість ізоляції й пофарбування; перевіряють стан підвісних кріплень, відсмоктувальних та повітророзподільних пристроїв, регуляторів. При огляді перевіряють також правильність обертання лопатевих коліс вентиляторів, контролюють ступінь їх вібрації та стан балансування. За шумом й нагріванням встановлюють справність підшипників. За натягненням та биттям встановлюють стан передачі від вентилятора до двигуна, міцність кріплення та інше [26].

При поточному ремонті установок замінюють непридатні болти і прокладки з'єднань повітропроводів, виправляють інші пошкодження (ізоляція, фарбування). Відновлюють також правильність дії відсмоктувальних та повітророзподільних пристроїв. Змінюють, якщо невірно під'єднано, напрямок обертів лопатевого колеса і здійснюють його балансування без зняття вала. Регулюють підшипники й замінюють в них змащення. Регулюють або замінюють пасову передачу. Підтягують болти кріплення до фундаменту тощо.

При поточному ремонті вентиляційних установок в залежності від виду роботи рекомендована орієнтовна періодичність ремонту (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 - Періодичність ремонту, місяці

Елементи установок	Очищення	Підтягування	Фарбування
Повітроводи	3...6	3...6	12...24
Вентилятори	3...6	3...6	12...36
Привід	-	1...3	-
Електродвигуни	6...12	6...12	12...36

Капітальний ремонт систем кондиціонування здійснюють спеціалізовані ремонтні підприємства, що повністю замінюють або відновлюють спрацьоване обладнання, повітропроводи та інші елементи систем кондиціонування повітря.

Капітальний ремонт установок виконують також силами вентиляційної майстерні, якщо вона є, силами ремонтних бригад підприємства або залучених зі сторони підрядника майстрів. Всі роботи здійснюють у відповідності з графіком, що складений заздалегідь і узгоджений з планом роботи підприємства чи установи.

При капітальному ремонті установок замінюють не менше половини всіх конструктивних елементів повітропроводів, встановлюють або заміняють в них ізоляцію, заново фарбують всі елементи установок, замінюють корпуси або лопатеві колеса вентиляторів, здійснюють балансування коліс на станку, замінюють зношені підшипники й деформовану передачу від двигунів до вентилятора тощо.

3.15 Можливі пошкодження в роботі обладнання системи кондиціонування

Можливі пошкодження в роботі обладнання системи кондиціонування повітрята способи їх усунення приведені в таблицях 3.5-3.7.

Таблиця 3.5 - Можливі несправності в роботі вентагрегату

Несправність	Причина	Спосіб усунення
Підвищена вібрація вентагрегату	Розбалансування обертових частин (робоче колесо, шків, гідромуфта)	Збалансувати обертові частини
	Ослабло кріплення вузла валу	Підтягнути болтове
	Вийшов з ладу підшипник	з'єднання вузла валу Замінити підшипник
Підвищений нагрів підшипникового вузла	Відсутність змазки в підшипнику	Додати мастила
	Підвищений натяг клинових пасів	Послабити натяг пасів
Підвищене ковзання клинових пасів	Слаба натяжка пасу	Підтягнути пас
	Забруднення пасу	Очистити пасок

Таблиця 3.6 - Можливі несправності в роботі гідромуфти

Несправність	Причина	Спосіб усунення
Шестеренчастий насос не подає масло в гідромуфту	Забито фільтр клапанної коробки	Очистити фільтр клапанної коробки
Манометр не показує тиск	Забито жиклери	Відкрутити дві пробки на кожусі гідромуфти, прочистити жиклери, закрутити пробки
	Несправне манометр	Замінити манометр
Знижуються оберти гідромуфти	Кульки в клапанній коробці нещільно сидять в сідлах	Притерти кульки до сідел клапанної коробки
Перегрів муфти	Недостатня витрата або висока початкова температура охолоджувальної води	Збільшити витрату води

Таблиця 3.7 - Можливі несправності роботи фільтру

Несправність	Причина	Спосіб усунення
Опір фільтру перевищує норму ($\Delta P > 10 \frac{\text{кг} \cdot \text{с}}{\text{м}^2} = 100 \text{Па}$)	На сітці зібралось багато пилу	Збільшити швидкість руху сітчастих панелей
	Не відповідна марка масла	Заправити бак рекомендованим маслом
Винос масла	Відсутнє прилягання повстяного шкребка нижнього масло зйомника до сітки	Забезпечити прилягання
	Відсутнє прилягання гумових шкребків верхнього маслосійомника до валу головки	Забезпечити прилягання
	Злив масла з лотка верхнього маслосійомника не до масло точного каналу середньої стойки	Прочистити лоток
	Швидкість руху повітря перевищує допустиму	Зменшити подачу кондиціонера
Привідний вал обертається, а сітка нерухома	Прослизання сітки внаслідок недостатнього натягання	Натягнути сітку
	Затискування сітки в направляючих	Перевірити наявність зазорів між сіткою та направляючими

3.16 Техніка безпеки під час виконання монтажних робіт

При монтажі систем вентиляції виконують такі роботи:

- розмічання місць прокладання повітроводів і встановлення кронштейнів;
- пробивання отворів в огорожуючих конструкціях;
- виготовлення фасонних деталей для системи повітроводів із сталі, при цьому виконується різання, гнуття, клепання сталевого листа;
- зварювання деяких фасонних частин;
- закріплення повітроводів під стелю. Найбільша висота стелі в будинку – 3 м;

- монтаж секцій вентиляційних установок, а саме вентиляторів, калориферів, рекуператорів, шумоглушників;
- монтаж вентиляційної арматури: заслонок, протипожежних клапанів, діафрагм, вентиляційних решіток;
- ізоляція повітроводів та вентиляційного устаткування.

Електричне зварювання супроводжується виділенням шкідливих речовин: зварювального аерозолю, з'єднання марганцю, фтористого гідрату, оксиду вуглецю.

При монтажі повітроводів під стелею на висоті 3м у працівників спостерігається незручне положення тіла при роботах, руки постійно підняті догори.

При монтажі вентиляційних установок використовують лебідки. Для встановлення установок їх піднімають, ці роботи виконуються при присутності відповідальної особи.

При монтажі систем вентиляції використовують такий інструмент:

1) Вимірювальні інструменти:

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

2) Ударні інструменти:

- молотки слюсарні (ГОСТ 2310-79);
- кувалди;
- зубила слюсарні (ГОСТ 7211-74).

3) Інструменти для свердлування та пробиванні отворів:

- перфоратор BOSH.

діаметр свердлення	40 мм;
частота обертів шпинделя	350 об/хв.;
потужність електродвигуна	1.2 кВт;
маса	11 кг.

4) Інструменти для зборки:

- ключі гайкові (ГОСТ 4543-82);
- шуруповерт електричний;
- викрутки (ГОСТ 5423-79);

- плоскогубці (ГОСТ 7236-74).

Молоток слюсарний тип 2 застосовується при зборці повітропроводів для кільцевої зачистки зварних швів від шлаку та насадки фланців.

Кувалда тергоносна застосовується для робіт, які потребують більш значної прикладеної маси, наприклад, для забивання в стіни та стелю кронштейнів для кріплення повітропроводів

Безпечні і шкідливі виробничі фактори поділяються по природі дії на наступні групи (ГОСТ 12.0.003-74) [9]:

- фізичні;
- хімічні;
- біологічні;
- психофізіологічні.

Фізичні фактори включають в себе: рухомі механізми, а саме дрелі, перфоратори, болгарки; підвищена запиленість будівельним пилом, звалювальним аерозолем і загазованість повітря робочої зони з'єднаннями марганцю, хрому, фтористого гідрату, оксиду вуглецю; підвищена або зменшена температура поверхонь обладнання: дрилів, перфораторів, зварювального трансформатора, матеріалів, які зварюються, ріжуться інструментом, повітря робочої зони; підвищений рівень шуму та вібрації від роботи перфоратора, трансформатора на робочому місці та ін.

Хімічні фактори включають наступне (пил рослинного та тваринного походження, сірководень, спирт етиловий, фурфурол та окис вуглецю) :

До психофізіологічних відносять такі фактори: фізичне перевантаження та нервово-психічні навантаження. Перевантаження виникає при значній силовій роботі, при роботі в незручному положенні, а саме в положенні, коли руки довгий час знаходяться вище голови (при монтажі повітропроводів), при роботі сидячи навшпиньках (при зварюванні). Нервово-психічні навантаження виникають при монотонній роботі, при роботі в незручних положеннях. Ці всі фактори можуть призвести до швидкої втоми і навіть часткової втрати працездатності..

Основними причинами нещасних випадків при виконанні монтажних робіт є:

- несправність риштування, драбин, які використовуються при проведенні робіт на висоті;
- падіння предметів з висоти;
- розрив труб і руйнування арматури при гідравлічному або пневматичному випробуваннях;
- несправність механізмів, інструмента, пристосувань або неправильне їх використання;
- засмічення робочих місць залишками матеріалів, відсутність вільного проходу до робочих місць і недостатня їх освітленість;
- відсутність індивідуальних і колективних захисних засобів;
- відсутність технічного нагляду при виконанні робіт на висоті і при вантажно-розвантажувальних роботах;
- недостатня освітленість, запиленість, відхилення параметрів мікроклімату від норм.

3.18 Виробнича санітарія

3.18.1 Мікроклімат

Мікроклімат характеризується такими показниками:

- а) температурою повітря;
- б) відносною вологістю повітря;
- в) швидкістю руху повітря;
- г) інтенсивністю теплового опромінювання.

При забезпеченні допустимих показників мікроклімату температура внутрішніх поверхонь захисних конструкцій робочих зон на повинна перевищувати межі допустимих величин температури повітря наведених в таблиці 6.1. Перепад температури повітря за висотою робочої зони при всіх категоріях робіт допускається до 3°C [15].

Монтажні роботи відносяться до категорії робіт Пб, оскільки вони пов'язані з ходьбою, переміщенням і перенесенням вантажів до 10 кг, а також супроводжуються помірним фізичним напруженням.

Нормативні значення оптимальних величин мікроклімату наведено в таблиці 3.8 [15].

Таблиця 3.8 – Нормативні значення оптимальних величин мікроклімату

Період року	Оптимальна температура, °С	Оптимальна відносна вологість повітря, %	Оптимальна швидкість руху повітря, м/с
Теплий	20-22	40-60	0,3
Холодний	18-22	40-60	0,1

3.18.2 Освітлення

Для створення сприятливих умов зорової роботи, при виконанні монтажних робіт, освітлення приміщень повинно задовольняти таким умовам [15]:

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

- мають бути забезпечені рівномірність та часова стабільність рівня освітленості у приміщенні, відсутність різних контрастів між освітленістю робочої поверхні та навколишнього простору;

- у полі зору предмета не повинно бути сліпучого блиску;

- штучне світло за своїм спектральним складом має наближатися до природного.

Будівля знаходиться в IV світло-кліматичному районі (ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення)

[23]). Нормовані значення освітленості наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – 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		КЕО, %	КЕ, %
				Загальне	Контрастні	При боковому	При боковому
Середньої точності	0,5-1	V		00	00	1,5	0,9

3.18.3 Шум

Основним джерелом шуму є механічний інструмент: дрелі, перфоратори, болгарки; зварювальний трансформатор. Класифікація шумів за ДСН 3.3.6.037-99 [6]:

1) По характеру спектра (широкопasmові, тональні);

Дане приміщення має шум по характеру спектра широкопasmовий, з безперервним спектром шириною більше однієї октави.

2) По часовим характеристикам (постійні, непостійні);

Дане приміщення має постійний шум по часовим характеристикам рівень звуку котрого за восьмигодинний робочий день змінюється в часі не більше чим на 5 дБ.

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

Допустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку і еквівалентні рівні звуку на робочих місцях в виробничих приміщеннях і на території підприємств представлені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10- Рівні звукового тиску

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску в дБ по октавним полосам									Рівні звуку, дБ (А)
	1,5	3	25	50	00	000	000	000	000	
Виконання всіх видів робіт на робочих місцях	07	5	7	2	8	5	3	1	9	80

Заборонено перебування робочих в зонах з рівнем звукового тиску вище 135 дБ в любій октавній смузі.

Люди, які в процесі трудової діяльності попадають під дію шуму, підлягають попередньому і періодичному огляду.

Протишумові заходи:

- використання малошумного інструменту;

- встановлення зварювального трансформатора, який є джерелом шуму в окремих приміщеннях, або зовні, подалі від працюючих;
- використання індивідуальних засобів безпеки – навушників;

3.18.4 Вібрація

Основним джерелом вібрації є вентилятори і повітропроводи.

Дію вібрації на людину класифікують:

- по способу передачі вібрації на людину;
- по направленню дії вібрації;
- по часовій характеристиці вібрації.

Загальна вібрація в нашому випадку передається через опорні поверхні на тіло стоячої людини. Локальна вібрація передається через руки людини. Для локальної вібрації норма вібраційного навантаження на оператора забезпечує відсутність вібраційної хвороби, що відповідає критерію безпеки для загальної вібрації норми вібраційного навантаження на оператора встановлені для категорії вібрації і відповідних їм критеріям оцінки. В нашому випадку вібрація відноситься до категорії 3 тип “а”- границя зниження продуктивності праці, тобто технологічна вібрація її джерелами є вентилятори та промислове обладнання.

Вібраційна безпека праці повинна забезпечуватись (ГОСТ 12.1.012-90) [9]:

1. Системою технічних, технологічних і організаційних рішень і заходів по виготовленню машин і обладнання з низькою вібраційною активністю;
2. Системою проектних і технологічних рішень виробничих процесів і елементів виробничого середовища, які знижують вібраційне навантаження на оператора;
3. Системою організації праці і профілактичних заходів на підприємствах, які послаблюють вплив вібрації на людину-оператора.

Для забезпечення вібраційної безпеки праці повинен бути організований ефективний контроль дотримання встановлених норм і вимог.

Для усунення вібрацій застосовують віброізоляцію вентиляторних установок шляхом влаштування віброізолюючих основ під агрегат (вентилятор і двигун) і встановлення м'яких вставок між вентиляторами і приєднаннями до них

повітропроводами. Нормування вібрації виконуємо згідно ГОСТ 12.1.012-90 [9], та наведено в табл. 6.4 та 6.5.

З таблиці 6 додатку 5 [9] визначаємо категорію вібрації по санітарним нормам і критерій оцінки, наводимо в табл. 3.11.

Таблиця 3.11 – Категорія вібрації і критерій оцінки

Категорія вібрації по санітарним нормам і критерій оцінки	Характеристика умов праці	Джерела вібрації
3 тип “а” Границя зниження продуктивності праці	Технологічна вібрація, дія на операторів стаціонарних машин і обладнання або передаюча на робочі місця, не маючи джерела вібрації	Насосні агрегати, вентилятори, бурові станки, дрелі, болгарки, перфоратори, зварювальний трансформатор.

Із таблиці 7 [9] для 3 категорії вібрації типу “а” визначаємо санітарні норми одночисельних показників вібраційного навантаження на працюючого для тривалості зміни 8 годин. Дані норми наведено в табл. 3.12.

Таблиця 3.12 - Санітарні норми одночислових показників вібраційного навантаження на працюючого для тривалості зміни 8 годин.

Вид вібрації	Категорія вібрац. Норм	Напрямок дії	Нормативне значення корегованої по частоті і еквівалентне коректировочне значення			
			По віброприскоренню		По віброшвидкості	
			м·с ⁻²	дБ	м·с ⁻¹ ·10 ⁻²	дБ
Локальна	-	X _л , Y _л , Z _л	2,0	126	2,0	112
Загальна	3 тип “а”	Z ₀ , X ₀ , Y ₀	0,1	100	0,2	92

3.19 Техніка безпеки роботи з інструментом

Основні вимоги техніки безпеки при роботі ручним інструментом зводяться до трьох моментів:

- навченість роботі з інструментом;
- справність інструменту;
- застосування інструменту за його призначенням.

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

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

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

Ручним пневмоінструментом необхідно працювати в антивібраційних рукавицях. Для попередження віброзахворювань необхідно систематично приймати гідропроцедури під наглядом медперсоналу і дотримуватись установленого режиму робочого часу.

Ручним електроінструментом необхідно працювати з шланговим приводом напругою не вище 220 В, а в приміщеннях з підвищеною небезпекою не вище 36 В.

Коли електро- і пневмоінструмент знаходяться під напругою (під тиском повітря), забороняється брати руками робочі частини (патрон, свердло і т.д.) і прижимати інструмент до себе.

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

Гострі кромки і краї повинні зачищатися. При роботі пневматичним різак до подачі повітря необхідно встановити різак у робоче положення. Обрізки металу необхідно складати в ящики. Прибирати з робочого місця дрібні металеві відходи дозволяється тільки щіткою.

При вирівнюванні і зачищенні швів необхідно користуватися інструментом, наждаковий камінь якого має захисний кожух.

3.20 Висновки до розділу 3

В організаційно-технологічному забезпеченні реалізації проектних рішень ч визначено склад та об'єм робіт, обрано методи виконання робіт, визначено трудомісткість монтажних робіт, на основі якої складено графік виконання робіт, загальної тривалості робіт та складу бригад. Визначені вимоги щодо монтажу повітроводів та вентилятора, підібрані засоби кріплення повітроводів до стін та стелі, а також описані способи кріплення повітроводів.

Також було проаналізовано умови праці і можливість виникнення у процесі праці небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Також розглянуто заходи щодо покращення умов праці, а саме зменшення шуму, вібрації, покращення освітленості. В даному розділі описано правила техніки безпеки при монтажних та висотних роботах.

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

4.1 Локальний кошторис

Кошторисна документація до дипломного проекту складена у відповідності до Д. 1.1.1-2013 “ Правила визначення вартості будівництва ”.

Кошторисна документація складена в цінах 2019 року.

В локальному кошторисі визначено кошторисну вартість робіт, яка містить в собі прямі та загально-виробничі витрати.

Прямі витрати враховують заробітну плату робітників, вартість експлуатації будівельних машин і механізмів ,вартість матеріалів, виробів та конструкцій.

Загально-виробничі витрати будівельно-монтажної організації входять у виробничу собівартість будівельно-монтажних робіт.

Локальний кошторис складений на монтаж систем вентиляції громадської будівлі в місті Вінниця(табл.4.1). Склад, об’єми робіт та необхідну кількість витратних матеріалів наведено у частині 3 даного проекту. Основою для розробки кошторису є креслення та специфікації (див. частину 3).

Техніко-економічні показники проекту визначаються сумарними характеристиками, віднесеними до об’єму повітря, що транспортується.

Основним показником є кошторисна вартість монтажу системи, яка визначається відповідно до діючих норм з врахуванням встановлених надбавок.

Таблиця 4.1 – Техніко-економічні показники

Назва	Результат
Кошторисна вартість	109,146 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	1,827 тис. люд год
Коштористна заробітна платня	25,739 тис. грн.
Середній розряд робіт	3,4
Тривалість виконання робіт	22 дні
Кількість робітників	4люд.
Кількість машин та механізмів	4 мех.

4.2 Висновки до розділу 4

В даному розділі було складено кошторисну документацію, яка включає в себе кошторисну вартість, кошторисну трудомісткість та кошторисну зарплату. Основою для розробки кошторису стали креслення та специфікації обладнання.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

При виконанні магістерської кваліфікаційної роботи на тему: «Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі в місті Вінниця» були вирішені всі поставлені задачі.

1. Проведено аналітичний огляд конструктивних рішень системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі (1 розділ). На основі аналізу визначені проектні заходи для підвищення енергоефективності будівлі:

- використано тепло утилізатори (рекуператори) або інші способи ефективного використання енергії;
- системи припливної вентиляції запроектовано низьконапірними, та забезпечувати їх пристроями автоматичного регулювання теплової енергії;
- у системі вентиляції використовувати ежекційні повітророзподільні пристрої;

2. Результати аналітичного дослідження реалізовані на прикладі проекту «Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі в місті Вінниця». Обґрунтовано вибір використання утилізації теплоти в системах вентиляції та димовідведення дозволяє значно зменшити витрати теплової енергії на забезпечення мікроклімату громадської будівлі. (1 розділ).

3. Розроблено проектне рішення системи вентиляції. (2 розділ). Виконано моделювання гідравлічних режимів системи вентиляції, відповідно до цих розрахунків підібрано 2 холодильні машини чіллери "Carrier" AquaSnap Default 30RB0232-A холодильною потужністю 234,5кВт кожний; мульти-спліт системи кондиціонування повітря фірми «LG» модель UU43W UHC потужністю по холоду та теплу 12,3кВт; вентилятори, повітроводи тощо. Також в даному розділі наведено характеристику всього вентиляційного обладнання у зведеній таблиці.

4. За результатом виконаних розрахунків розроблено графічну частину (аркуш 1-10): план системи вентиляції, аксонометричну схему систем, монтажні креслення.

5. Розроблено організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних пропозицій (розділ 3). Визначена потреба в матеріалі та обладнанні і

інструменти для монтажу, необхідні витрати електроенергії на їх роботу, визначено склад ланок та розряд робітників, порядок виконання робіт. За результатом виконаних розрахунків розроблено календарний план виконання монтажних робіт (аркуш 11). Виконано розрахунок техніко-економічних показників, визначено загальну трудомісткість виконання робіт. Визначені заходи з техніки безпеки.

б. Складено локальні кошториси на проведення робіт по влаштуванню систем вентиляції громадської будівлі. Визначені техніко-економічні показники проекту.

Таким чином досягнута мета роботи, а саме – розробка проектного рішення найбільш ефективного варіанту системи вентиляції та кондиціонування, яка забезпечить автоматизацію теплових режимів, можливість керування температурою у приміщеннях, а також дозволить зменшити витрати теплової енергії на вентиляцію будинку.

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Жуковський С.С. Технологія заготівельних та спеціальних монтажних робіт : Навч. пос. для студентів вищих навчальних закладів освіти спеціальності 7.092108 «Теплогазопостачання і вентиляція» / С.С. Жуковський, Р.І. Кінаш. – Львів: Видавництво науково-технічної літератури, 1999. – 448 с. – ISBN 5-7763-2503-X.
2. Справочник по теплоснабжению и вентиляции / под ред. Р.В. Щекина.– 4-е изд. перераб. и доп.– К: Будівельник, 1976. -350с.
3. Технология монтажа и заготовительные работы : Учеб. для вузов по спец. 7.092108 «Теплогазоснабжение и вентиляция» / В.И. Сосков.– М.: Высш. шк., 1989. – 344 с.
4. Ратушняк Г.С. Проектування захисних конструкцій будівель за теплофізичними параметрами: навчальний посібник / Г.С. Ратушняк, Г.С. Попова.– МОН України. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – 136с. : рис., табл.
5. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. [Текст] Учебник для вузов. Изд.4-е,перераб./ Соколов Е.Я.- М.: Энергия. 1975.- 376 с.
6. Ткачук К.Н. Основи охорони праці: Підручник / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський. – К.: Основа, 2003. – 450 с. – ISBN 966-699-156-X.
7. Пеклов А.А. Кондиционирование воздуха / А.А. Пеклов, Т.А Степанова. – К.: Вища школа, 1978. – 328 с.
8. Соснін Ю.П. Високоєфективні газові контактні нагрівачі [Текст]: Навчальний посібник/ Соснін Ю.П., Бухарін Е.Н. - М: Стройиздат. – 1988. - 135 с.
9. Ратушняк Г.С., Енергозбереження та експлуатація систем теплопостачання: навч. Посібник / Г.С. Ратушняк, Г.С. Попова. – Вінниця.: ВДТУ, 2002. – 120 с.
10. Староверов И.Г. Справочник проектировщика часть 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха / И.Г. Староверов. – М.: Стройиздат, 1978. –502 с.
11. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция / К.В. Тихомиров. – М.: Стройиздат, 1991. – 272 с.
12. Щекин Р.В. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Р.В. Щекин. – К.: Будівельник, 1988. – 284 с.

13. Богословський В.Н.. Отопление и вентиляція: учебник для вузов / В.Н. Богословський [и др.]. – 2-е изд. перераб. и доп.– М.: Стройиздат, 1990. – 295 с.
14. Строительная теплотехника : СНиП II-1-31-79*.– [Чинний від 1998 – 03 – 01]. – М.: ЦНТП Госстрой, 1998. – 287 с.
15. Указания по применению ресурсных элементных сметных норм на строительные работы : ДБН Д.1.1-2-99. – [Чинний від 2000 – 01 – 01]. – К.: Госстрой Украины, 2000.– 16 с. – (Державні будівельні норми України).
16. Отопление, вентиляция и кондиционирование : СНиП 2.04.05-91*У [Чинний від 1996 – 10 – 01]. – К.: Киев ЗНИИЭП, 1996. – 89 с.
17. Строительная климатология и геофизика : СНиП 2.01.01-82 [Чинний від 1984 – 01 – 01]. – М.: Минстрой ГП ЦПП, 1983. – 45 с.
18. Каталог продукции фирмы MAN. Технические характеристики автомашины MAN TGA 18.410. [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.man-mn.co.uk>
19. Каталог производственного оборудования систем кондиционирования воздуха, вентиляции и воздушного отопления. ЗАО “ВЕЗА” Харьков [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://veza.com.ua/>
20. Опасные и вредные производственные факторы классификации : ГОСТ 12.0.003-74 [Чинний від 1976 – 01 – 01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004.– 6 с. (Національні стандарти України).
21. Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи. Т.1. – Київ, 1997-560.
22. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования : ГОСТ 12.1004-76 [Чинний від 1976 – 01 – 01].– К.: Держспоживстандарт України, 2004.– 20 с. (Національні стандарти України).
23. Катренко Любов Антонівна. Охорона праці / Л.А. Катренко, Ю.В. Кіт, І.П. Пістун : навч. посіб. для студ. вищих навч. закл.. – Суми : Університетська книга, 2004. – 495с. – ISBN 966-680-082-9.
24. СН. 245-2001 “Санітарні норми проектування промислових підприємств”.
25. Харланов С.А. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха / С.А. Харланов. – М.: Стройиздат, 1991. – 260 с.

26. Краснов Ю.С. Справочник молодого рабочего по изготовлению вентиляционных систем. / Ю.С. Краснов. – М.: Высш. шк., 1989. – 214 с.
27. Ресурсні елементи , кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 20. Вентиляція та кондиціонування : ДБН Д.2.2-20-99 [Чинний від 2000 – 01 – 01]. – К.: Госстрой Украины, 2000. – 70 с. (Державні будівельні норми України).
28. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6-31:2006 [Чинний від 2008 – 01 – 01]. – К.: Будівельник, 2006. – 73 с. (Державні будівельні норми України).
29. Ресурсные элементные сметные нормы на пусконаладочные работы. Сборник 3. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха : ДБН Д.2.6-3-2000 [Чинний від 2001 – 01 – 01]. – К : Будівельник, 2000. – 33 с. (Державні будівельні норми України).
30. Стельмах О.А. Расчет вентиляционного оборудования систем дымоудаления и подпора воздуха при пожаре. ЗАО “Интеркондиционер” / О.А. Стельмах.– Харьков: 2008.
31. Ананьев В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика / В.А. Ананьев.– Третье издание. – К: 2001, 416с.
32. Руководство по расчету воздуховодов из унифицированных деталей. М.: Стройиздат, 1979. – 204 с.
33. Каталог продукції фірми VTS [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.vtsgroup.com
34. Каталог продукції фірми Systemair. Вентиляционное оборудование. Вентиляторы [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://systemair-russia.ru/>
35. Каталог продукції фірми. Вентиляторы фирмы Ostberg [Електронний ресурс].– Режим доступу: www.ventline.ru

ДОДАТКИ А

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Затверджено:

Завідувач кафедри ІСБ

к.т.н., проф. І.В.Коц

“ ___ ” _____ 2020 р

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ В МІСТІ ВІННИЦЯ

Науковий керівник

к. т. н., доц.

Слободян Н.М.

Розробила

ст. гр. ТГ-18мі

Кірик О.О.

Вінниця 2020

Технічне завдання

1. Призначення розробки та місце застосування.

Системи забезпечення мікроклімату призначені для створення оптимальних мікрокліматичних умов і підтримання температурного балансу в громадській будівлі.

2. Основа для виконання робіт.

Основою для виконання робіт є проект громадської будівлі.

3. Мета та призначення розробки.

Метою розробки є застосування енергоефективної системи для створення оптимальних мікрокліматичних умов в будівлі, що забезпечує регульовану та економну витрату тепла та створення в приміщеннях сприятливих умов для людей, які перебувають в ньому. Застосування даного обладнання дає можливість не втрачати тепло при його транспортуванні та виробляти теплоносії з температурою, яка потрібна в даний час, в залежності від погодних умов.

Призначення розробки: підтримка температури в приміщеннях на рівні $23^{\circ}\text{C} \pm 1,5$.

4. Джерела розробки.

Джерелами розробки є відомі на цей час конструктивні рішення при проектуванні систем вентиляції, кондиціонування та робочі креслення будинку і нормативна література.

5. Технічні вимоги.

Технічні вимоги до систем вентиляції та кондиціонування викладені в наступній нормативній літературі:

ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування".

6. Вимоги по стандартизації та уніфікації.

При розробці систем вентиляції та кондиціонування 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'язковими є показники:

7.1. середня наробка обладнання на відмову, яка складає не менше 5 років;

7.2. середній повний строк служби – не менше 20 років;

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

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 з нагляду на протязі 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 уточнюється на стадії приймальних випробувань.

9. Експлуатаційні та ремонтні вимоги.

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

10. Порядок розробки випробування, приймання систем:

10.1. Стадію розробки встановлюють відповідно з ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування"

Обов'язковими етапами дослідно-конструкторської роботи є:

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

10.2 Ремонтна документація розробляється за окремим завданням замовника.

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

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

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 передається замовнику: комплект технічної і експлуатаційної документації, креслення та інструкції з експлуатації розроблених систем опалення.

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Складання вступу до МКР	09.03.20	вик.
2	Аналітичний огляд конструктивних рішень системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі.і	18.03.20	вик.
3	Теоретичне та практичне обґрунтування основних параметрів систем вентиляції та кондиціювання	31.03.20	вик.
4	Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень	06.04.20	вик.
5	Техніко – економічні показники	13.04.20	вик.
6	Охорона праці та техніка безпеки	17.04.20	вик.
7	Економічне обґрунтування	21.04.20	вик.
8	Матеріали презентації МКР, креслення, плакати	28.04.20	вик.
9	Попередній захист	06.05.20	вик.

10	Відгук опонента (рецензента)	12.05.20	
11	Захист МКР	18.05.20	

Поз.	Найменування та технічна характеристика	Тип, марка, позначення документа, опитувального листа	Код обладнання виробу, матеріалу	Завод-виготовлювач	Одиниця вимірюв	Кількість	Маса один., кг	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 Вентиляція								
Система В-1								
2.1	Вентилятор витяжний каналний N = 0,284кВт; L=1500 м ³ / год, P=100Па, n=2400хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,284кВт; n=2400хв ⁻¹ , 220V	RK 500-250 C1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо- льованому корпусі
2.2	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø400мм	VKK-400			шт.	1		
2.3	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x300 (h)мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	10		
2.4	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200 (h)мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	3,0		
2.5	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x150 (h)мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	2,0		
2.6	Перехід 500x200(h) на 400x200(h)мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			шт.	1		
2.7	Шумоглушник 500x250мм, L=750мм	LDR 500-250		“Systemair”	шт.	1		
Система В-2								
2.8	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=105Па, n=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год	CBF-100		“Systemair” Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном

08-12.МКР.005.00.000 ПЗ					
Зм.	Кіл.	Арк	Недок.	Підпис	Дата
Розробив	Кірик				
Перевірив	Слободян				
Специфікація обладнання і матеріалів систем вентиляції в осях 3-12, А-Д					
Стадія		Арк.		Аркушів	
П		1		42	

Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам.інв. №

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Двигун Ндв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.9	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	4,5		
	Система В-3							
2.10	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=105Па, $p=1400\text{хв}^{-1}$, Lп=50 м ³ / год	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	Двигун Ндв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.11	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
	Система В-4							
2.12	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=105Па, $p=1400\text{хв}^{-1}$, Lп=50 м ³ / год	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	Двигун Ндв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.13	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	2,0		
	Система В-5							
2.14	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=105Па, $p=1400\text{хв}^{-1}$, Lп=50 м ³ / год	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	Двигун Ндв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.15	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	6,5		
	Система В-6							
2.16	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата

08-12.МКР.005.00.000 ПЗ

Арк.

2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	N = 0,045кВт, P=105Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Ндв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ ,220V							
2.17	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	6,0		
	Система В-7							
2.18	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=105Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Ндв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ ,220V							
2.19	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	17,5		
	Клапан вогнезатримуючий, R=1год				шт.	1		
	Система В-8							
2.20	Вентилятор витяжний каналний	СК 100 А		«Ostberg»	комплект	1	2.9	
	N = 0,041кВт; L=200 м ³ / год, P=70Па, п=1900хв ⁻¹							
	Двигун Ндв = 0,041кВт; п=1900хв ⁻¹ ,220V							
2.21	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø100мм	VKK-100			шт.	1		
2.22	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	шт.	2		
2.23	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, Ø100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	шт.	2		
2.24	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	23,5		
	Система В-9							
2.25	Вентилятор витяжний каналний	СК 100 А		«Ostberg»	комплект	1	2.9	

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							3
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	N = 0,041кВт; L=200 м ³ / год, P=70Па, n=1900хв ⁻¹								
	Двигун Ндв = 0,041кВт; n=1900хв ⁻¹ , 220V								
2.26	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø100мм	VKK-100			ШТ.	1			
2.27	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	16,5			
2.28	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	ШТ.				
2.29	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, Ø100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2			
	Система В-10								
2.30	Вентилятор витяжний каналний	RK 400-200 A1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо-	
2.31	N = 0,107кВт; L=780 м ³ / год, P=100Па, n=2300хв ⁻¹							Льованому	
2.32	Двигун Ндв = 0,124кВт; n=2540хв ⁻¹ , 220V							Корпусі	
2.33	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø400мм	VKK-400			ШТ.	1			
2.34	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(н)мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	4,0			
2.35	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(н)мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	1,5			
2.36	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x150(н)мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	1,5			
2.37	Перехід 300x200(н)на 200x200(н),	ГОСТ 19904-90			ШТ.	1			
2.38	Перехід 200x200(н)на 200x150(н),	ГОСТ 19904-90			ШТ.	1			
	Система В-11								
2.39	Вентилятор витяжний каналний	СК 100 А		«Ostberg»	комплект	1	2,9		
						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ			Арк.
									4
		Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.40	N = 0,041кВт; L=200 м ³ / год, P=70Па, п=1900хв ⁻¹							
2.41	Двигун Ндв = 0,041кВт; п=1900хв ⁻¹ , 220V							
2.42	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø100мм	VKK-125			шт.	1		
2.43	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	19,0		
Система В-12								
2.44	Вентилятор витяжний каналний	СК 100 А		«Ostberg»	комплект	1	2.9	
	N = 0,041кВт; L=100 м ³ / год, P=160Па, п=1900хв ⁻¹							
	Двигун Ндв = 0,041кВт; п=1900хв ⁻¹ , 220V							
2.45	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø100мм	VKK-125			шт.	1		
2.46	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	14,0		
Система В-13								
2.47	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=105Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Ндв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ , 220V							
2.48	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	20,5		
2.49	Вогнезатримуючий клапан, R =0,5 год.				шт.	1		
Система В-14								
2.50	Вентилятор витяжний	RS 125 А			комплект	1	3.4	
	N = 0,045кВт, P=100Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=100 м ³ /год							

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

08-12.МКР.005.00.000 ПЗ

Арк.

5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Двигун Ндв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.51	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
2.52	Жалюзійна інерційна решітка 140x140	VK10			шт.	1		
Система В-15								
2.53	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним
	N = 0,045кВт, P=105Па, $p=1400\text{хв}^{-1}$, Lп=60 м ³ / год							клапаном
	Двигун Ндв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.54	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	15,5		
2.55	Вогнезатримуючий клапан, R =0,5 год.				шт.	1		
Система В-16								
2.56	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним
	N = 0,045кВт, P=105Па, $p=1400\text{хв}^{-1}$, Lп=100 м ³ / год							клапаном
	Двигун Ндв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.57	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	14,0		
Система В-17								
2.58	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним
	N = 0,045кВт, P=105Па, $p=1400\text{хв}^{-1}$, Lп=60 м ³ / год							клапаном
	Двигун Ндв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.59	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	4,0		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.60	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø100мм	VKK-315			ШТ.	1		
	Система В-18							
2.61	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним
	N = 0,045кВт, P=105Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=100 м ³ / год							клапаном
	Двигун Ндв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V							
2.62	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	5,5		
	Система В-19							
2.63	Вентилятор витяжний в ізольованому корпусі	IRE-200 B		«Ostberg»	комплект	1	22	
	N = 0,124кВт; L=600 м ³ / год, P=120 Па, p=2540хв ⁻¹							
	Двигун Ндв = 0,124кВт; p=2540хв ⁻¹ , 220V							
2.64	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	2		
2.65	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h), б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	2,5		
	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200(h), б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	7,5		
2.66	Перехід 200x200 (h) на 400x200 (h), б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
	Система В-20							
2.67	Вентилятор витяжний каналний	СК 125 А		«Ostberg»	комплект	1	2.5	
	N = 0,042кВт; L=250 м ³ / год, P=80Па, p=1700хв ⁻¹							
	Двигун Ндв = 0,041кВт; p=1900хв ⁻¹ , 220V							
2.68	Повітроводи оцинковані сталеві Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	9,0		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Система В-21							
2.69	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=105Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
2.70	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	7,0		
	Система В-22							
2.71	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=105Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
2.72	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	6,0		
	Система В-23							
2.73	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=105Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
2.74	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
	Система В-24							
2.75	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=105Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=25 м ³ / год Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							8
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.76	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	7,5		
	Система В-25							
2.77	Вентилятор витяжний каналний N = 0,284кВт; L=1500 м ³ / год, P=100Па, п=2400хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,284кВт; п=2300хв ⁻¹ , 220V	RK 500-250 C1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо- льованому корпусі
2.78	Витяжний зонт 900x1100					1		
	Витяжний зонт 1000x1000					1		
2.79	Ірисовий клапан Ø 250мм	SPI-250			шт	2		
2.80	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	16,5		
	Повітроводи оцинковані сталеві Ø 250, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	1,0		
	Клапан вогнезатримуючий, R=1год				шт.	1		
	Система В-26							
2.81	Вентилятор витяжний каналний N = 0,284кВт; L=1500 м ³ / год, P=100Па, п=2400хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,284кВт; п=2300хв ⁻¹ , 220V	RK 500-250 C1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо- льованому корпусі
2.82	Витяжний зонт 600x700					3		
	Витяжний зонт 1000x1000							
2.83	Ірисовий клапан Ø 250мм	SPI-250			шт	3		
2.84	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	23,0		

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата

08-12.МКР.005.00.000 ПЗ

9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.85	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 250мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	1,5		
	Система В-27							
2.86	Вентилятор витяжний каналний	СК 100 А		«Ostberg»	комплект	1	2.9	
	N = 0,041кВт; L=140 м ³ / год, P=100Па, п=1900хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,041кВт; п=1900хв ⁻¹ , 220V							
2.87	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø125мм	VKK-125			шт.	1		
2.88	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100			шт.	1		
2.89	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	шт.	1		
2.90	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	19,0		
	Система В-28							
2.91	Вентилятор витяжний каналний	СК 125 А		«Ostberg»	комплект	1	2.9	
	N = 0,042кВт; L=300 м ³ / год, P=70Па, п=1700хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,042кВт; п=1700хв ⁻¹ , 220V							
2.92	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø125мм	VKK-125			шт.	1		
2.93	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	шт.	3		
2.94	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	шт.	3		
2.95	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	29,0		
	Система В-29							
2.96	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							10
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	N = 0,045кВт, P=105Па, $p=1400\text{хв}^{-1}$, $L_p=50\text{ м}^3 / \text{год}$							клапаном
	Двигун Ndв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.97	Повітроводи оцинковані сталеві, $\varnothing 100\text{мм}$, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	26,0		
Система В-30								
2.98	Вентилятор витяжний каналний	RK 500-250 C1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо-
	N = 0,284кВт; $L=1500\text{ м}^3 / \text{год}$, P=100Па, $p=2400\text{хв}^{-1}$							льованому
	Двигун Ndв = 0,284кВт; $p=2300\text{хв}^{-1}$, 220V							корпусі
2.99	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, $\varnothing 400\text{мм}$	VKK-400			шт.	1		
2.100	Витяжний зонт 1000x1000				шт.	3		
2.101	Ірисовий клапан $\varnothing 250\text{мм}$	SPI-250			шт	3		
2.102	Повітроводи оцинковані сталеві, $\varnothing 250\text{мм}$, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	2,0		
2.103	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	23,0		
Система В-31								
2.104	Вентилятор витяжний каналний	RK 400-200 A1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо-
	N = 0,107кВт; $L=780\text{ м}^3 / \text{год}$, P=100Па, $p=2300\text{хв}^{-1}$							льованому
	Двигун Ndв = 0,124кВт; $p=2540\text{хв}^{-1}$, 220V							корпусі
2.105	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, $\varnothing 280\text{мм}$	VKK-280			шт.	1		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							11
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.106	Витяжний зонт 1000x1000				ШТ.	1		
2.107	Ірисовий клапан Ø 250мм	SPI-250			ШТ	1		
2.108	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 250мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	23,0		
<u>Система В-32</u>								
2.109	Вентилятор витяжний каналний N = 0,041кВт; L=200 м ³ / год, P=70Па, n=1900хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,041кВт; n=1900хв ⁻¹ , 220V	СК 100 А		«Ostberg»	комплект	1	2.9	
2.110	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	30,5		
<u>Система В-33</u>								
2.111	Вентилятор витяжний каналний N = 0,041кВт; L=200 м ³ / год, P=70Па, n=1900хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,041кВт; n=1900хв ⁻¹ , 220V	СК 100 А		«Ostberg»	комплект	1	2.9	
2.112	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	21,5		
2.113	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø100мм	VKK-100			ШТ.	1		
2.114	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		“Systemair” Швеція	ШТ.	2		
2.115	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		“Systemair” Швеція	ШТ.	2		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							12
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Система В-34							
2.116	Вентилятор витяжний	RS 125 A			комплект	1	3.4	
	N = 0,045кВт, P=100Па, $p=1400\text{хв}^{-1}$, $L_p=60\text{ м}^3/\text{год}$							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.117	Жалюзійна інерційна решітка 140x140	VK10			шт.	1		
2.118	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
	Система В-70							
2.119	Вентилятор витяжний	RS 125 A			комплект	1	3.4	
	N = 0,045кВт, P=100Па, $p=1400\text{хв}^{-1}$, $L_p=60\text{ м}^3/\text{год}$							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.120	Жалюзійна інерційна решітка 140x140	VK10			шт.	1		
2.121	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
	Система В-35							
2.122	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним
	N = 0,045кВт, P=105Па, $p=1400\text{хв}^{-1}$, $L_p=50\text{ м}^3/\text{год}$							клапаном
	Двигун Ndв = 0,045кВт; $p=1400\text{хв}^{-1}$, 220V							
2.123	Повітроводи оцинковані сталеві, \varnothing 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	6,0		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							13
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Система В-36							
2.124	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=105Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним
2.125	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	5,5		
	Система В-37							
2.126	Вентилятор витяжний каналний N = 0,042кВт; L=250 м ³ / год, P=70Па, p=1700хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,042кВт; p=1700хв ⁻¹ , 220V	СК 125 А		«Ostberg»	комплект	1	2.5	
2.127	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	шт.	2		
2.128	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	шт.	2		
2.129	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø125мм	VKK-125			шт.	1		
2.130	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	5,0		
	Система В-38							
2.131	Вентилятор витяжний в ізольованому корпусі N = 0,124кВт; L=480 м ³ / год, P=120Па, p=2540хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,124кВт; p=2540хв ⁻¹ , 220V	IRE-200 B		«Ostberg»	комплект	1	22	
2.132	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø280мм	VKK-280			шт.	1		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							14
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.133	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 200x100	GAG-200x100		"Systemair"	ШТ	4		
2.134	Перехід 300x200 h) на 200x200(h) L=200 мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
2.135	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	11,5		
2.136	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	12,0		
Система В-39								
2.137	Вентилятор витяжний каналний	СК 125 А		«Ostberg»	комплект	1	2.5	
	N = 0,042кВт; L=300 м ³ / год, P=70Па, п=1700хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,042кВт; п=1700хв ⁻¹ , 220V							
2.138	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø125мм	VKK-125			ШТ.	1		
2.139	Вогнезатримуючий клапан R=0,5 год.				ШТ.	1		
2.140	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2		
2.141	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2		
2.142	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	19,5		
2.143	Клапан вогнезатримуючий, R=1год				ШТ.	1		
Система В-40								
2.144	Вентилятор витяжний в ізольованому корпусі	IRE-200 В		«Ostberg»	комплект	1	22	
	N = 0,124кВт; L=630 м ³ / год, P=120Па, п=2540хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,124кВт; п=1400хв ⁻¹ , 220V							
2.145	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	2		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							15
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.146	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø280мм	VKK-280			ШТ.	1		
2.147	Перехід 300x200 h) на 200x200(h) L=200 мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
2.148	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	24,0		
2.149	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	3,5		
2.150	Клапан вогнезатримуючий, R=1 год				ШТ.	1		
<u>Система В-41</u>								
2.151	Вентилятор витяжний	RS 125 A			комплект	1	3.4	
	N = 0,045кВт, P=100Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=60 м ³ / год							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ , 220V							
2.152	Жалюзійна інерційна решітка 140x140	VK10			ШТ.	1		
2.153	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	0,5		
<u>Система В-42</u>								
2.154	Вентилятор витяжний каналний	СК 125 А		«Ostberg»	комплект	1	2.5	
	N = 0,042кВт; L=250 м ³ / год, P=70Па, п=1700хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,042кВт; п=1700хв ⁻¹ , 220V							
2.155	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø125мм	VKK-125			ШТ.	1		
2.156	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2		
2.157	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2		
2.158	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	7,5		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							16
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Система В-43							
2.159	Вентилятор витяжний каналний N = 0,042кВт; L=250 м ³ / год,P=70Па, п=1700хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,042кВт; п=1700хв ⁻¹ ,220V	СК 125 А		«Ostberg»	комплект	1	2.5	
2.160	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі,Ø125мм	VKK-125			ШТ.	1		
2.161	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2		
2.162	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2		
2.163	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	15,0		
	Система В-44							
2.164	Вентилятор витяжний каналний N = 0,042кВт; L=250 м ³ / год,P=70Па, п=1700хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,042кВт; п=1700хв ⁻¹ ,220V	СК 125 А		«Ostberg»	комплект	1	2.5	
2.165	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі,Ø125мм	VKK-125			ШТ.	1		
2.166	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2		
2.167	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2		
2.168	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	7,5		
	Система В-45							
2.169	Вентилятор витяжний	RS 125 А			комплект	1	3.4	

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							17
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	N = 0,045кВт, P=100Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=60 м ³ / год							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ ,220V							
2.170	Жалюзійна інерційна решітка 140x140	VK10			шт.	1		
2.171	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
	Система В-46							
2.172	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=70Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=100 м ³ / год							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ ,220V							
2.173	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	12,0		
	Система В-47							
2.174	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=100Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ ,220V							
2.175	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	6,0		
	Система В-48							
2.176	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=100Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ ,220V							
2.177	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	5,5		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							18
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9																						
	Система В-49																													
2.178	Вентилятор витяжний каналний N = 0,180кВт; L=1080 м ³ / год, P=100Па, п=850хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,180кВт; п=850хв ⁻¹ , 220V	RK 500-250 C1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо- льованому корпусі																						
2.179	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	4																								
2.180	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø400мм	VKK-400			ШТ.	1																								
2.181	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	3,0																								
2.182	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	4,0																								
2.183	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	13,5																								
2.184	Перехід 200x200 h) на 400x200(h) L=200 мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1																								
2.185	Перехід 400x200 h) на 500x200(h) L=250 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1																								
	Система В-50																													
2.186	Вентилятор витяжний в ізольованому корпусі N = 0,124кВт; L=480 м ³ / год, P=120Па, п=2540хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,124кВт; п=2540хв ⁻¹ , 220V	IRE-200 B		«Ostberg»	комплект	1	22																							
2.187	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	2																								
2.188	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø280мм	VKK-280			ШТ.	1																								
2.189	Перехід 300x200 h) на 200x200(h) L=200 мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1																								
<table border="1" style="float: right; margin-right: 20px;"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">08-12.МКР.005.00.000 ПЗ</td> <td style="text-align: center;">Арк.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">19</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Зм.</td> <td style="text-align: center;">Кільк.</td> <td style="text-align: center;">Арк.</td> <td style="text-align: center;">№док</td> <td style="text-align: center;">Підпис</td> <td style="text-align: center;">Дата</td> <td></td> </tr> </table>															08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.							19	Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	
						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.																							
							19																							
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата																									

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.190	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	3,5		
2.191	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	24,0		
Система В-51								
2.192	Вентилятор витяжний каналний N = 0,042кВт; L=300 м ³ / год, P=70Па, п=1700хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,042кВт; п=1700хв ⁻¹ , 220V	СК 125 А		«Ostberg»	комплект	1	2.5	
2.193	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø280мм	VKK-280			шт.	1		
2.194	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	шт.	2		
2.195	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	шт.	2		
2.196	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	19,5		
Система В-52								
2.197	Вентилятор витяжний в ізольованому корпусі N = 0,124кВт; L=480 м ³ / год, P=120Па, п=2540хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,124кВт; п=2540хв ⁻¹ , 220V	IRE-200 B		«Ostberg»	комплект	1	22	
2.198	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	шт	2		
2.199	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø280мм	VKK-280			шт.	1		
2.200	Перехід 300x200 h) на 200x200(h) L=200 мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			шт	1		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							20
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.201	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	3,5		
2.202	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	24,0		
Система В-53								
2.203	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=100Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Nдв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V							
2.204	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	6,0		
Система В-54								
2.205	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=100Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Nдв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V							
2.206	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	5,5		
Система В-55								
2.207	Вентилятор витяжний каналний	RK 500-300 C1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо-льованому корпусі
	N = 0,85кВт; L=2100 м ³ / год, P=140Па, p=1280хв ⁻¹							
	Двигун Nдв = 0,85кВт; p=1280хв ⁻¹ , 220V							
2.208	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	7		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							21
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.209	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø450мм	VKK-450			ШТ.	1		
2.210	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	2,0		
2.211	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	2,0		
2.212	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200(h) мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	2,5		
2.213	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x200(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	2,0		
2.214	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	10,0		
2.215	Перехід 200x200 h) на 300x200(h) L=200 мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
2.216	Перехід 300x200 h) на 400x200(h) L=200 мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
2.217	Перехід 400x200 h) на 500x200(h) L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
2.218	Перехід 500x200 h) на 500x250(h) L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
	Система В-56							
2.219	Вентилятор витяжний	RS 125 A			комплект	1	3.4	
	N = 0,045кВт, P=100Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=60 м ³ / год							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ ,220V							
2.220	Жалюзійна інерційна решітка 140x140	VK10			ШТ.	1		
2.221	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	0,5		
	Система В-57							
2.222	Вентилятор витяжний каналний	RK 500-250 B1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо-

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							22
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	N = 0,180кВт; L=1080 м ³ / год,P=100Па, п=850хв ⁻¹							льованому
	Двигун Nдв = 0,180кВт; п=850хв ⁻¹ ,220V							корпусі
2.223	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі,Ø400мм	VKK-400			шт.	1		
2.224	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) , б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м			
2.225	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200(h) , б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м			
2.226	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) , б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м			
2.227	Перехід 200x200 h) на 400x200(h) L=200 мм, б=0,6мм				шт	1		
2.228	Перехід 400x200 h) на 500x250(h) L=200 мм, б=0,7мм				шт	1		
Система В-58								
2.229	Вентилятор витяжний каналний	СК 100 А		«Ostberg»	комплект	1	2.9	
	N = 0,041кВт; L=120 м ³ / год,P=100Па, п=1900хв ⁻¹							
	Двигун Nдв = 0,041кВт; п=1900хв ⁻¹ ,220V							
2.230	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	15,5		
2.231	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі,Ø280мм	VKK-280			шт.	1		
Система В-59								
2.232	Вентилятор витяжний в ізольованому корпусі	IRE-200 В		«Ostberg»	комплект	1	22	
	N = 0,124кВт; L=600 м ³ / год,P=120Па, п=2540хв ⁻¹							

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Двигун Ndв = 0,124кВт; п=2540хв ⁻¹ , 220V							
2.233	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	2		
2.234	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø280мм	VKK-280			ШТ.	1		
2.235	Перехід 200x200 (h) на 300x200(h) , L=200 мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
2.236	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) , б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	3,0		
2.237	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) , б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	12,5		
	Система В-60							
2.238	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=100Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ , 220V							
2.239	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
	Система В-61							
2.240	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=100Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ , 220V							
2.241	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	1,0		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							24
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Система В-62							
2.242	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=100Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год Двигун Ndв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ , 220V	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним
2.243	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	2,0		
	Система В-63							
2.244	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=100Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год Двигун Ndв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ , 220V	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
2.245	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	4,0		
	Система В-64							
2.246	Вентилятор витяжний каналний N = 0,284кВт; L=1500 м ³ / год, P=100Па, п=2400хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,284кВт; п=2400хв ⁻¹ , 220V	RK 500-250 C1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо- льованому корпусі
2.247	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø400мм	VKK-400			шт.	1		
2.248	Ірисовий клапан Ø 250мм	SPI-250			шт	3		
2.249	Витяжний зонт 600х700				шт.	1		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							25
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Витяжний зонт 800x700				шт.	2		
2.250	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 250мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	1,0		
2.251	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 500мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	3,0		
2.252	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) , б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	25,0		
Система В-65								
2.253	Вентилятор витяжний каналний	RK 500-250 C1		«Ostberg»	комплект	1	16	В шумоізо-
	N = 0,284кВт; L=1500 м ³ / год, P=100Па, п=2400хв ⁻¹							льованому
	Двигун Ndв = 0,284кВт; п=2400хв ⁻¹ ,220V							корпусі
2.254	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі, Ø400мм	VKK-400			шт.	1		
2.255	Ірисовий клапан Ø 250мм	SPI-250			шт	3		
2.256	Витяжний зонт 600x700				шт.	1		
2.257	Витяжний зонт 800x700				шт.	2		
2.258	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 250мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	1,5		
2.259	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 500мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	3,0		
2.260	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) , б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	25,0		
Система В-66								
2.261	Вентилятор витяжний каналний	СК 125 А		«Ostberg»	комплект	1	2.5	
	N = 0,042кВт; L=300 м ³ / год, P=70Па, п=1700хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,042кВт; п=1700хв ⁻¹ ,220V							

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							26
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.262	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	11,0		
	Система В-67							
2.263	Вентилятор витяжний каналний	СК 100 А		«Ostberg»	комплект	1	2.5	
	N = 0,041кВт; L=190 м ³ / год,P=100Па, п=1900хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,041кВт; п=1900хв ⁻¹ ,220V							
2.264	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі,Ø100мм	VKK-100			ШТ.	1		
2.265	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2		
2.266	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	2		
2.267	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	20,0		
	Система В-68							
2.268	Вентилятор витяжний каналний	СК 125 А		«Ostberg»	комплект	1	2.5	
	N = 0,041кВт; L=190 м ³ / год,P=100Па, п=1900хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,041кВт; п=1900хв ⁻¹ ,220V							
2.269	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі,Ø100мм	VKK-125			ШТ.	1		
2.270	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	3		
2.271	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	3		
2.272	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	31,5		
	Система В-69							
2.273	Вентилятор витяжний каналний	СК 160 В		«Ostberg»	комплект	1		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		27

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	N = 0,071кВт; L=440 м ³ / год,P=80Па, п=2410хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,071кВт; п=2410хв ⁻¹ ,220V							
2.274	Зворотний клапан з оцинкованої листової сталі,Ø160мм	VKK-160			ШТ.	1		
2.275	Витяжний дифузор з фіксатором, Ø100мм	EFF-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	4		
2.276	Монтажна рама з оцинкованої листової сталі, 100мм	RFP-100		"Systemair" Швеція	ШТ.	4		
2.277	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 125мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	19,0		
	Система В-78							
2.278	Вентилятор витяжний в ізольованому корпусі	IRE-200 В		«Ostberg»	комплект	1	22	
	N = 0,124кВт; L=480 м ³ / год,P=120Па, п=2540хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,124кВт; п=2540хв ⁻¹ ,220V							
2.279	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	6		
2.280	Перехід 200x200 (h) на 300x200(h) , L=200 мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
2.281	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) , б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	5,5		
2.282	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) , б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			М	11,5		
2.283	Вогнезатримуючий клапан R=0,5				ШТ	1		
	Система В-79							
2.284	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним
	N = 0,124кВт, P=120Па, п=2540хв ⁻¹ , Lп=480 м ³ / год							клапаном

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							28
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Двигун Ndв = 0,124кВт; п=2540хв ⁻¹ ,220V							
2.285	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
	Система В-80							
2.286	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним
	N = 0,045кВт, P=100Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							кляпаном
	Двигун Ndв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ ,220V							
2.287	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
	Система В-82							
2.288	Вентилятор витяжний в ізолюваному корпусі	IRE-200 В		«Ostberg»	комплект	1	22	
	N = 0,124кВт; L=480 м ³ / год, P=120Па, п=2540хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,124кВт; п=2540хв ⁻¹ ,220V							
2.289	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x150(h) , б=0,5мм	ГОСТ 19904-90			м	1,5		
2.290	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) , б=0,5мм	ГОСТ 19904-90			м	1,5		
2.291	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) , б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	6,0		
2.292	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	3		
2.293	Перехід 200x200 (h) на 300x200(h) , L=200 мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		29

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Система В-83							
2.294	Вентилятор витяжний в ізольованому корпусі N = 0,124кВт; L=480 м ³ / год, P=120Па, п=2540хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,124кВт; п=2540хв ⁻¹ , 220V	IRE-200 B		«Ostberg»	комплект	1	22	
2.295	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) , б=0,5мм	ГОСТ 19904-90			м	3,0		
2.296	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) , б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	22,0		
2.297	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	2		
2.298	Перехід 200x200 (h) на 300x200(h) , L=200 мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
	Система В-84							
2.299	Вентилятор витяжний в ізольованому корпусі N = 0,124кВт; L=480 м ³ / год, P=120Па, п=2540хв ⁻¹ Двигун Ndв = 0,124кВт; п=2540хв ⁻¹ , 220V	IRE-200 B		«Ostberg»	комплект	1	22	
2.300	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) , б=0,5мм	ГОСТ 19904-90			м	3,0		
2.301	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) , б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	22,0		
2.302	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	2		
2.303	Перехід 200x200 (h) на 300x200(h) , L=200 мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
	Система В-85							
2.304	Вентилятор витяжний в ізольованому корпусі	IRE-200 B		«Ostberg»	комплект	1	22	

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							30
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	N = 0,124кВт; L=480 м ³ / год, P=120Па, п=2540хв ⁻¹							
	Двигун Ndв = 0,124кВт; п=2540хв ⁻¹ , 220V							
2.305	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) , б=0,5мм	ГОСТ 19904-90			м	3,0		
2.306	Повітроводи оцинковані сталеві, 300x200(h) , б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	22,0		
2.307	Витяжна вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair"	ШТ	2		
2.308	Перехід 200x200(h) на 300x200(h) , L=200 мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
	Система В-86							
2.309	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=100Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ , 220V							
2.310	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	9,5		
	Система В-87							
2.311	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
	N = 0,045кВт, P=100Па, п=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год							
	Двигун Ndв = 0,045кВт; п=1400хв ⁻¹ , 220V							
2.312	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	12,0		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							31
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Система В-88							
2.313	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=100Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
2.314	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
	Система В-89							
2.315	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=100Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
2.316	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		
	Система В-90							
2.317	Вентилятор витяжний осьовий, побутовий N = 0,045кВт, P=100Па, p=1400хв ⁻¹ , Lп=50 м ³ / год Двигун Ndв = 0,045кВт; p=1400хв ⁻¹ , 220V	CBF-100		"Systemair" Швеція	комплект	1	1.1	Зі зворотним клапаном
2.318	Повітроводи оцинковані сталеві, Ø 100мм, б=0,6мм	ГОСТ 19904-90			м	0,5		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ ПЗ	Арк.
							32
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3 Приточні системи							
	<u>П-1</u>							
3.1	Приточний агрегат	VS-15-R-H/S-T		"VTS CLIMA"			148	
	Gп=2400м3/год;P=200Па;							
	Nт=22,66 кВт							
	Розмір: 1883x800x390(h)							
	<u>Приточна частина</u>							
3.2	Фільтр DEU-4 , Δр=122 Па	VS 15 P.FLT G4			шт	1		
3.3	Водяний нагрівач (80/60°C)	VS 15 WCL 2			шт	1		
	Δр=75 Па, v пов = 3,7 м/с, Ne=22,66 кВт							
3.4	Вентилятор	VS 15 DRCT.DR.FAN						
	Статичний тиск: p=438 Па, динамічний тиск: p=185 Па,				шт	1		
	Ne=1,75 кВт, I=7,6А, U=230 V							
3.5	Шумоглушник, Δр=43 Па	VS 15 SLCR			шт	1		
	<u>Опції</u>							
3.6	Гнучке з'єднання	VS 15/21/40 FLX/CNC						
	Розмір: 660x250(h)				шт	2		
3.7	Повітряний клапан	VS 15/40 A.DAMP			шт	1		
	Розмір: 660x250 (h)							

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		33

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.8	Повітроводи оцинковані сталеві, 200x200(h) мм, б=0,5мм	ГОСТ 19904-90			м	2,5		
3.9	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	2,5		
3.10	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	11,5		
3.11	Повітроводи оцинковані сталеві, 600x300(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	25,5		
3.12	Перехід 200x200(h) на 400x200(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			шт	1		
3.13	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			шт	1		
3.14	Перехід 500x250(h) на 600x300(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			шт	1		
3.15	Перехід 600x300(h) на 600x250(h) L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			шт	1		
3.16	Вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair" Швеція	шт	7		
	<u>П-2</u>							
3.17	Приточний агрегат	VS-15-R-H/S-T		"VTS CLIMA"			148	
	Gп=2400м3/год; P=250Па;							
	Nт=22,66 кВт							
	Розмір: 1883x800x390(h)							
	<u>Приточна частина</u>							
3.18	Фільтр DEU-4, Δр=122 Па	VS 15 P.FLT G4			шт	1		
3.19	Водяний нагрівач (80/60 °C)	VS 15 WCL 2			шт	1		
	Δр=75 Па, v пов = 3,7 м/с, Ne=22,66 кВт							

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							34
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.20	Вентилятор	VS 15DRCT.DR.FAN						
	Статичний тиск: p=438 Па, динамічний тиск: p=185 Па, Ne=1,75 кВт, I=7,6А, U=230 V				шт	1		
3.21	Шумоглушник, Δp=41 Па	VS 15 SLCR			шт	1		
	<u>Опції</u>							
3.22	Гнучке з'єднання	VS 15/21/40 FLX/CNC						
	Розмір: 660x250(h)				шт	2		
3.23	Повітряний клапан	VS 15/40 A.DAMP			шт	1		
	Розмір: 660x250(h)							
3.24	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	5,0		
3.25	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	5,5		
3.26	Повітроводи оцинковані сталеві, 600x300(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	17,0		
3.27	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			шт	1		
3.28	Перехід 500x250(h) на 600x300(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			шт	1		
3.29	Вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair" Швеція	шт	8		
	П-3							
3.30	Приточний агрегат	VS-15-R-H/S-T		"VTS CLIMA"			148	
3.31	Gп=2400м3/год; P=250Па;							

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							35
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.32	Нт=22,66 кВт							
3.33	Розмір: 1883x800x390(h)							
3.34	<u>Приточна частина</u>							
3.35	Фільтр DEU-4 , Δр=122 Па	VS 15 P.FLT G4			ШТ	1		
3.36	Водяний нагрівач (80/60 °С)	VS 15 WCL 2			ШТ	1		
3.37	Δр=75 Па, v пов = 3,7 м/с, Ne=22,66 кВт							
3.38	Вентилятор	VS 15DRCT.DR.FAN						
3.39	Статичний тиск: р=438 Па, динамічний тиск: р=185 Па,				ШТ	1		
3.40	Ne=1,75 кВт, I=7,6А, U=230 V							
3.41	Шумоглушник, Δр=41 Па	VS 15 SLCR			ШТ	1		
	<u>Опції</u>							
3.42	Гнучке з'єднання	VS 15/21/40 FLX/CNC						
	Розмір: 660x250(h)				ШТ	2		
3.43	Повітряний клапан	VS 15/40 A.DAMP			ШТ	1		
	Розмір: 660x250 (h)							
3.44	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	5,0		
3.45	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	5,5		
3.46	Повітроводи оцинковані сталеві, 600x300(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	17,0		
3.47	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							36
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.48	Перехід 500x250(h) на 600x300(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
3.49	Вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair" Швеція	ШТ	8		
	П-4							
3.50	Приточний агрегат	VS-15-R-H/S-T		"VTS CLIMA"			148	
	Gп=2400м3/год;P=250Па;							
	Nт=22,66 кВт							
	Розмір: 1883x800x390(h)							
	<u>Приточна частина</u>							
3.51	Фільтр DEU-4 , Δр=122 Па	VS 15 P.FLT G4			ШТ	1		
3.52	Водяний нагрівач (80/60 °С)	VS 15 WCL 2			ШТ	1		
	Δр=75 Па, v пов = 3,6 м/с, Ne=22,66 кВт							
3.53	Вентилятор	VS 15DRCT.DR.FAN						
3.54	Статичний тиск: p=438 Па, динамічний тиск: p=185 Па,				ШТ	1		
	Ne=1,75 кВт, I=7,6А, U=230 V							
	Шумоглушник, Δр=41 Па	VS 15 SLCR			ШТ	1		
3.55	Гнучке з'єднання	VS 15/21/40 FLX/CNC						
	Розмір: 660x250(h)				ШТ	2		
3.56	Повітряний клапан	VS 15/40 A.DAMP			ШТ	1		
	Розмір: 660x250 (h)							

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							37
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.57	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	5,0		
3.58	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	5,5		
3.59	Повітроводи оцинковані сталеві, 600x300(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	17,0		
3.60	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			шт	1		
3.61	Перехід 500x250(h) на 600x300(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			шт	1		
3.62	Вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair" Швеція	шт	8		
	<u>П-5</u>							
3.63	Приточний агрегат	VS-30-R-RH-		"VTS CLIMA"			173	
	Гп=4200м3/год; P=320Па;	Compact/S						
	Nт=39,65 кВт							
	Розмір: 2317x961x620(h)							
	<u>Приточна частина</u>							
3.64	Фільтр DEU-4 , Δр=111 Па	VS 30 P.FLT G4			шт	1		
3.65	Водяний нагрівач (80/60 °С)	VS 30 WCL 2			шт	1		
	Δр=80 Па, v пов = 3,4 м/с, Ne=39,65 кВт							
3.66	Вентилятор	VS 30DRCT.DR.						
	Статичний тиск: p=573 Па, динамічний тиск: p=93 Па,	FAN 2 v.2			шт	1		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		38

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Ne=1,318 кВт, I=3,4А, U=230 V							
3.67	Шумоглушник, Δр=32 Па	VS 30 SLCR			ШТ	1		
3.68	Гнучке з'єднання	VS 30-55 FLX/CNC						
3.69	Розмір: 821x440(h)				ШТ	2		
3.70	Повітряний клапан	VS 30/55 A.DAMP			ШТ	1		
	Розмір: 821x440 (h)							
3.71	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	4,5		
3.72	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	4,5		
3.73	Повітроводи оцинковані сталеві, 600x300(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	4,0		
3.74	Повітроводи оцинковані сталеві, 800x300(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	4,0		
3.75	Повітроводи оцинковані сталеві, 800x400(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	3,0		
3.76	Повітроводи оцинковані сталеві, 800x500(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	12,0		
3.77	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
3.78	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
3.79	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
3.80	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
3.89	Вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair" Швеція	ШТ	14		
	П-6							
3.90	Приточний агрегат	VS-15-R-H/S-T		"VTS CLIMA"			148	

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							39
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Гп=2400м3/г;P=250Па;							
	NT=22,66 кВт							
	Розмір: 1883x800x390(h)							
	<u>Приточна частина</u>							
3.91	Фільтр DEU-4 , Δр=122 Па	VS 15 P.FLT G4			ШТ	1		
3.92	Водяний нагрівач (80/60 °С)	VS 15 WCL 2			ШТ	1		
	Δр=75 Па, v пов = 3,6 м/с, Ne=22,66 кВт							
3.93	Вентилятор	VS 15DRCT.DR.FAN						
	Статичний тиск: р=438 Па, динамічний тиск: р=185 Па,				ШТ	1		
	Ne=1,75 кВт, I=7,6А, U=230 V							
3.94	Шумоглушник, Δр=41 Па	VS 15 SLCR			ШТ	1		
3.95	Гнучке з'єднання	VS 15/21/40 FLX/CNC						
	Розмір: 660x250(h)				ШТ	2		
3.96	Повітряний клапан	VS 15/40 A.DAMP			ШТ	1		
	Розмір: 660x250 (h)							
3.97	Повітроводи оцинковані сталеві, 400x200(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	4,5		
3.98	Повітроводи оцинковані сталеві, 500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	4,5		
3.99	Повітроводи оцинковані сталеві, 600x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			М	4,5		
3.100	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							40
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.101	Перехід 500x250(h), на 600x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	1		
3.102	Вентиляційна решітка. Розмір: 400x150	GAG-400x150		"Systemair" Швеція	ШТ	8		
3.103	Клапан регулюючий 500x250(h)	ABK 500x250			ШТ	2		
3 Приточно-втяжні системи								
<u>ПВ-14</u>								
3.104	Приточно-втяжний агрегат(руфтоп) Gп=4500м3/г;P=450Па; Nт=55,79 -43,93 кВт; Nх=52,8-70,4кВт. Розмір: 5146x1097x2714(h)	RLCB-A180DL	"Rheem"		комплект		917,19	
3.105	Повітроводи оцинковані сталеві,400x200(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	5,0		
3.106	Повітроводи оцинковані сталеві,500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	5,0		
3.107	Повітроводи оцинковані сталеві,600x300(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	6,0		
3.108	Повітроводи оцинковані сталеві,800x300(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	4,0		
3.109	Повітроводи оцинковані сталеві,800x400(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	4,0		
3.110	Повітроводи оцинковані сталеві,800x500(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	12,0		
3.111	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	2		
3.112	Перехід 500x250(h) на 600x300(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	2		
3.113	Перехід 600x300(h) на 800x300(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	2		
3.114	Перехід 800x300(h) на 800x400(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	2		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							41
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.115	Перехід 800x400(h) на 800x500(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	2		
3.116	Вентиляційна решітка. Розмір: 500x100	GAG-400x150		"Systemair" Швеція	ШТ	16		
	<u>ПВ-15</u>							
3.117	Приточно-витяжний агрегат(руфтоп) Gп=4500м3/г;P=450Па; Nт=55,79 -43,93 кВт; Nх=52,8-70,4кВт. Розмір: 5146x1097x2714(h)	RLCB-A180DL	"Rheem"		комплект		917,19	
3.118	Повітроводи оцинковані сталеві,400x200(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	5,0		
3.119	Повітроводи оцинковані сталеві,500x250(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	5,0		
3.120	Повітроводи оцинковані сталеві,600x300(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	6,0		
3.121	Повітроводи оцинковані сталеві,800x300(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	4,0		
3.122	Повітроводи оцинковані сталеві,800x400(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	4,0		
3.123	Повітроводи оцинковані сталеві,800x500(h) мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			м	12,0		
3.124	Перехід 400x200(h) на 500x250(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	2		
3.125	Перехід 500x250(h) на 600x300(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	2		
3.126	Перехід 600x300(h) на 800x300(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	2		
3.127	Перехід 800x300(h) на 800x400(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	2		
3.128	Перехід 800x400(h) на 800x500(h), L=200 мм, б=0,7мм	ГОСТ 19904-90			ШТ	2		
3.129	Вентиляційна решітка. Розмір: 500x100	GAG-400x150		"Systemair" Швеція	ШТ	16		

						08-12.МКР.005.00.000 ПЗ	Арк.
							42
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата		

Будова – Громадська будівля в м.Вінниця
Шифр проекту - 09++++++

Локальний кошторис № 2-1-1
на Витяжні системи
Будівля громадського призначення

Основа:
креслення (специфікації) № ОВ.С1аркуш.1-32

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

109,146 тис. грн.
1,827 тис.люд.-год.
25,739 тис. грн.
3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "2 березня" 2020 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	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	
									в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 1. Система В-1										
1	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
2	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	<u>-</u> -	612	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
3	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,00157	<u>12618,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	20	5	<u>-</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>-</u> -
		Разом прями витрати по розділу 1, грн.				724	92	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				627				
		всього заробітна плата, грн.				94				
		Загальновиробничі витрати, грн.				78				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				15				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Всього по розділу 1, грн.				802				
		Розділ 2. Система В-2								
4	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
5	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,00157	<u>12618,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	20	5	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				112	92	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				15				
		всього заробітна плата, грн.				94				
		Загальновиробничі витрати, грн.				78				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				15				
		Всього по розділу 2, грн.				190				
		Розділ 3. Система В-3								
6	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
7	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М	1	<u>184,51</u>	-	185	-	-	-	-
8	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
9	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125	1	<u>70,49</u>	-	70	-	-	-	-
10	E20-3-1	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм, діаметром до 200 мм 100м2	0,01	<u>13566,92</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	136	33	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
11	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,00471	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	59	16	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0059	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	74	20	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>2</u> -
13	E20-23-1	Установлення дифузорів \varnothing 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
14	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	-	251	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 3, грн.						1082	352	<u>9</u> 3		<u>28</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						721				
всього заробітна плата, грн.						355				
Загально виробничі витрати, грн.						303				
трудомісткість в загально виробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.						62				
Всього по розділу 3, грн.						1385				
Розділ 4. Система В-4										
15	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
16	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М шт	1	<u>184,51</u> --	-	185	-	-	-	-
17	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,00471	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	59	16	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
18	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0059	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	74	20	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>2</u> -
19	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
20	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	-	70	-	-	-	-
21	E20-23-1	Установлення дифузорів \varnothing 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
22	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 ШТ	3	<u>83,60</u> --	- -	251	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				946	319	8 3		25 -
		Всього по розділу 4, грн.				1220				
Розділ 5. Система В-5										
23	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т ШТ	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	5 2	<u>6,21</u> 0,12	6 -
24	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100 ШТ	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
25	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0157	<u>12618,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	198	52	1 -	<u>261,80</u> 2,09	4 -
		Разом прямі витрати по розділу 5, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				902	139	6 2		10 -
		Всього по розділу 5, грн.				1021				
Розділ 6. Система В-6										
26	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т ШТ	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	5 2	<u>6,21</u> 0,12	6 -
27	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100 ШТ	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,00157	<u>12618,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	20	5	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
Разом прямі витрати по розділу 6, грн.						724	92	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						627				
всього заробітна плата, грн.						94				
Загальнопромислові витрати, грн.						78				
трудомісткість в загальнопромислових витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальнопромислових витратах, грн.						15				

Всього по розділу 6, грн.						802				
Розділ 7. Система В-7										
29	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
30	* С130-62-2-8	Вентилятори витяжний осьовий KV-160XL шт	1	<u>182,27</u> --	- -	182	-	- -	- -	- -
31	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 160 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
32	* С1630-1780-6	Клапани зворотні VKK-160 шт	1	<u>80,18</u> --	- -	80	-	- -	- -	- -
33	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих клапан	1	<u>107,72</u> 90,50	<u>1,25</u> 0,50	108	91	<u>1</u> 1	<u>6,83</u> 0,04	<u>7</u> -
34	* С1630-1925-7 варіант 1	Клапан вогнезатримуючий шт	1	<u>117,34</u> --	- -	117	-	- -	- -	- -
35	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм 100м2	0,00854	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	108	29	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>2</u> -
Разом прямі витрати по розділу 7, грн.						718	230	<u>8</u> 3		<u>17</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						480				
всього заробітна плата, грн.						233				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				195 2 39				
		Всього по розділу 7, грн.				913				
		Розділ 8. Система В-8								
36	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
37	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
38	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0016	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	20	5	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
		Разом прямі витрати по розділу 8, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				724 627 94 78 1 15	92	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
		Всього по розділу 8, грн.				802				
		Розділ 9. Система В-9								
39	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
40	* С130-62-2-7	Вентилятори витяжний осьовий KVKE-160	1	<u>249,08</u> --	- -	249	-	- -	- -	- -
41	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 160 мм	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
42	* С1630-1780-6	Клапани зворотні VKK-160	1	<u>80,18</u> --	- -	80	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
43	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0166	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	209	55	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
44	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0145	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	183	48	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
45	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм 100м2	0,0186	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	235	62	<u>1</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
46	E20-23-1	Установлення дифузорів \varnothing 100 мм шт	5	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	307	288	<u>4</u> 2	<u>4,51</u> 0,03	<u>23</u> -
47	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	5	<u>83,60</u> --	- -	418	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 9, грн.						1804	563	<u>13</u> 5		<u>44</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1228				
всього заробітна плата, грн.						568				
Загальновиробничі витрати, грн.						488				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.						4				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						100				
Всього по розділу 9, грн.						2292				
Розділ 10. Система В-10										
48	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
49	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
50	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,005	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	63	17	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
Разом прямі витрати по розділу 10, грн.						767	104	<u>5</u> 2		<u>7</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						658				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
58	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0053	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	67	18	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
59	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0039	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	49	13	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
60	E20-23-1	Установлення дифузорів Ø 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
61	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	-	251	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 12, грн.						929	314	<u>8</u> 3		<u>24</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						607				
всього заробітна плата, грн.						317				
Загальновиробничі витрати, грн.						269				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						54				
Всього по розділу 12, грн.						1198				
Розділ 13. Система В-13										
62	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
63	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М шт	1	<u>184,51</u> --	-	185	-	-	-	-
64	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
65	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	-	70	-	-	-	-
66	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0053	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	67	18	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
67	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0039	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	49	13	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
68	E20-23-1	Установлення дифузорів \varnothing 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
69	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	-	251	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 13, грн.						929	314	<u>8</u> 3		<u>24</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						607				
всього заробітна плата, грн.						317				
Загально виробничі витрати, грн.						269				
трудомісткість в загально виробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.						54				
Всього по розділу 13, грн.						1198				
Розділ 14. Система В-14										
70	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
71	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	-	612	-	-	-	-
72	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0157	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	198	52	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
Разом прямі витрати по розділу 14, грн.						902	139	<u>6</u> 2		<u>10</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						757				
всього заробітна плата, грн.						141				
Загально виробничі витрати, грн.						119				
трудомісткість в загально виробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.						23				
Всього по розділу 14, грн.						1021				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 15. Система В-15										
73	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
74	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	<u>-</u> -	612	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		ШТ								
75	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0109	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	138	36	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
		100м2								
Разом прямі витрати по розділу 15, грн.						842	123	<u>6</u> 2		<u>9</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						713				
всього заробітна плата, грн.						125				
Загальновиробничі витрати, грн.						105				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						21				
Всього по розділу 15, грн.						947				
Розділ 16. Система В-16										
76	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
77	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	<u>-</u> -	612	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		ШТ								
78	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0003	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	4	1	<u>-</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>-</u> -
		100м2								
Разом прямі витрати по розділу 16, грн.						708	88	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						615				
всього заробітна плата, грн.						90				
Загальновиробничі витрати, грн.						74				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						14				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				89 1 17				
		Всього по розділу 18, грн.				864				
		Розділ 19. Система В-19								
85	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		шт								
86	* С130-62-2-4	Вентилятори витяжний осьовий KVKE-200	1	<u>246,90</u>	-	247	-	-	-	-
		шт		-	-					
87	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 200 мм	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
		клапан								
88	* С1630-1780-5	Клапани зворотні VKK-200	1	<u>82,98</u>	-	83	-	-	-	-
		шт		-	-					
89	E20-23-1	Установлення дифузорів д 100 мм	5	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	307	288	<u>4</u> 2	<u>4,51</u> 0,03	<u>23</u> -
		шт								
90	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100	5	<u>83,60</u>	-	418	-	-	-	-
		шт		-	-					
91	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм	0,01155	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	146	39	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
		100м2								
92	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 200 мм	0,0408	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	515	136	<u>3</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>11</u> -
		100м2								
		Разом прями витрати по розділу 19, грн.				1839	573	<u>14</u> 5		<u>45</u> -
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1252				
		всього заробітна плата, грн.				578				
		Загальновиробничі витрати, грн.				495				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				4				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				102				
		Всього по розділу 19, грн.				2334				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 20. Система В-20										
93	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
94	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	<u>-</u> -	612	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		ШТ								
95	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0204	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	257	68	<u>1</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
		100м2								
Разом прямі витрати по розділу 20, грн.						961	155	<u>6</u> 3		<u>11</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						800				
всього заробітна плата, грн.						158				
Загальновиробничі витрати, грн.						133				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						26				
Всього по розділу 20, грн.						1094				
Розділ 21. Система В-21										
96	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
97	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	<u>-</u> -	612	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		ШТ								
98	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0047	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	59	16	<u>-</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
		100м2								
Разом прямі витрати по розділу 21, грн.						763	103	<u>5</u> 2		<u>7</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						655				
всього заробітна плата, грн.						105				
Загальновиробничі витрати, грн.						87				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						17				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				95 1 19				
		Всього по розділу 23, грн.				897				
		Розділ 24. Система В-24								
105	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
106	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
107	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0006	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	8	2	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
		Разом прямі витрати по розділу 24, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				712 618 91 75 1 14	89	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
		Всього по розділу 24, грн.				787				
		Розділ 25. Система В-25								
108	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
109	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
110	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0006	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	8	2	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
		Разом прямі витрати по розділу 25, грн. в тому числі:				712 618 91 75 1 14	89	<u>5</u> 2		<u>6</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				618 91 75 1 14				
		Всього по розділу 25, грн.				787				
		Розділ 26. Система В-26								
111	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
112	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
113	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0119	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	150	40	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 26, грн.				854	127	<u>6</u> 2		<u>9</u> -
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				721 129 108 1 21				
		Всього по розділу 26, грн.				962				
		Розділ 27. Система В-27								
114	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром до 250 мм 100м2	0,0157	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	198	52	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
115	E20-3-5	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 315 мм 100м2	0,0969	<u>12246,72</u> 3060,97	<u>57,68</u> 24,01	1187	297	<u>6</u> 2	<u>239,70</u> 1,83	<u>23</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 27, грн.				1385	349	<u>7</u> 2		<u>27</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1029 351 304 2 62				
		Всього по розділу 27, грн.				1689				
		Розділ 28. Система В-28								
116	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
117	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
118	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,00314	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	40	10	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
		Разом прями витрати по розділу 28, грн.				744	97	<u>5</u> 2		<u>7</u> -
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				642 99 82 1 16				
		Всього по розділу 28, грн.				826				
		Розділ 29. Система В-29								
119	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
120	* С130-62-2-9	Вентилятори витяжний осьовий KV-125XL	1	<u>205,44</u> --	- -	205	-	- -	- -	- -
121	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
122	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -
123	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,00314	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	40	10	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
124	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0039	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	49	13	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
125	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм 100м2	0,01	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	126	33	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
126	E20-23-1	Установлення дифузорів Ø 100 мм шт	4	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	245	230	<u>3</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>18</u> -
127	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	4	<u>83,60</u> --	- -	334	-	- -	- -	- -
Разом прями витрати по розділу 29, грн.						1192	396	<u>10</u> 3		<u>31</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						786				
всього заробітна плата, грн.						399				
Загальновиробничі витрати, грн.						343				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						3				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						69				
Всього по розділу 29, грн.						1535				
Розділ 30. Система В-30										
128	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
129	* С130-62-2-9	Вентилятори витяжний осьовий KV-125XL шт	1	<u>205,44</u> --	- -	205	-	- -	- -	- -
130	E20-23-1	Установлення дифузорів Ø 100 мм шт	4	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	245	230	<u>3</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>18</u> -
131	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	4	<u>83,60</u> --	- -	334	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
132	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,00314	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	40	10	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
133	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм 100м2	0,0135	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	170	45	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
134	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
135	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	-	70	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 30, грн.						1187	395	<u>10</u> 3		<u>31</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						782				
всього заробітна плата, грн.						398				
Загальновиробничі витрати, грн.						342				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.						3				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						69				
Всього по розділу 30, грн.						1529				
Розділ 31. Система В-31										
136	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
137	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	-	612	-	-	-	-
138	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0166	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	209	55	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
Разом прямі витрати по розділу 31, грн.						913	142	<u>6</u> 2		<u>10</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						765				
всього заробітна плата, грн.						144				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				122 1 24				
		Всього по розділу 31, грн.				1035				
		Розділ 32. Система В-32								
139	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		шт								
140	* С130-62-2-4	Вентилятори витяжний осьовий KVKE-200	1	<u>246,90</u>	-	247	-	-	-	-
		шт		-	-					
141	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 200 мм	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
		клапан								
142	* С1630-1780-5	Клапани зворотні VKK-200	1	<u>82,98</u>	-	83	-	-	-	-
		шт		-	-					
143	E20-23-1	Установлення дифузорів д 100 мм	7	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	430	403	<u>6</u> 2	<u>4,51</u> 0,03	<u>32</u> -
		шт								
144	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100	7	<u>83,60</u>	-	585	-	-	-	-
		шт		-	-					
145	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм	0,004	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	50	13	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
		100м2								
146	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 200 мм	0,0753	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	950	252	<u>5</u> 2	<u>261,80</u> 2,09	<u>20</u> -
		100м2								
		Разом прями витрати по розділу 32, грн.				2468	778	<u>17</u> 6		<u>61</u> -
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1673				
		всього заробітна плата, грн.				784				
		Загальновиробничі витрати, грн.				676				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				6				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				138				
		Всього по розділу 32, грн.				3144				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 33. Система В-33								
147	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т ШТ	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
148	* С130-62-2-5	Вентилятори витяжний осьовий КVK-315 ШТ	1	<u>209,16</u> --	- -	209	-	- -	- -	- -
149	E20-21-6	Установлення над шахтами зонтів із листової оцинкованої сталі прямокутного перерізу периметром 3200 мм ЗОНТ	2	<u>320,05</u> 37,98	<u>5,23</u> 1,73	640	76	<u>10</u> 3	<u>2,94</u> 0,14	<u>6</u> -
150	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром до 250 мм 100м2	0,01177	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	149	39	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
151	E20-3-5	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 315 мм 100м2	0,0929	<u>12246,72</u> 3060,97	<u>57,68</u> 24,01	1138	284	<u>5</u> 2	<u>239,70</u> 1,83	<u>22</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 33, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				2228	486	<u>21</u> 7		<u>37</u> -
		Всього по розділу 33, грн.				2651				
		Розділ 34. Система В-34								
152	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т ШТ	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
153	* С130-62-2-4	Вентилятори витяжний осьовий КVKE-200 ШТ	1	<u>246,90</u> --	- -	247	-	- -	- -	- -
154	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 200 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
155	* С1630-1780-5	Клапани зворотні VKK-200 ШТ	1	<u>82,98</u> --	- -	83	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
156	E20-23-1	Установлення дифузорів \varnothing 100 мм шт	6	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	368	346	<u>5</u> 2	<u>4,51</u> 0,03	<u>27</u> -
157	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	6	<u>83,60</u> --	- -	502	-	- -	- -	- -
158	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0094	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	119	31	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>2</u> -
159	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм 100м2	0,012	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	151	40	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
160	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 200 мм 100м2	0,0571	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	721	191	<u>4</u> 2	<u>261,80</u> 2,09	<u>15</u> -
Разом прямі витрати по розділу 34, грн.						2314	718	<u>17</u> 6		<u>55</u> -
в тому числі:						1579				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						724				
всього заробітна плата, грн.						623				
Загальновиробничі витрати, грн.						6				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						127				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.										
Всього по розділу 34, грн.						2937				
Розділ 35. Система В-35										
161	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0, 025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
162	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
163	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,01	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	126	33	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
Разом прямі витрати по розділу 35, грн.						830	120	<u>6</u> 2		<u>9</u> -
в тому числі:						704				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				122 102 1 20				
		Всього по розділу 35, грн.				932				
		Розділ 36. Система В-36								
164	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0, 025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		шт								
165	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
		шт								
166	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0003	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	4	1	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
		100м2								
		Разом прямі витрати по розділу 36, грн.				708	88	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				615 90 74 1 14				
		Всього по розділу 36, грн.				782				
		Розділ 37. Система В-37								
167	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0, 025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		шт								
168	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
		шт								
169	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,008	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	101	27	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>2</u> -
		100м2								
		Разом прямі витрати по розділу 37, грн.				805	114	<u>6</u> 2		<u>8</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				685 116 96 1 19				
		Всього по розділу 37, грн.				901				
		Розділ 38. Система В-38								
170	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
171	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
172	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0003	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	4	1	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
		Разом прями витрати по розділу 38, грн.				708	88	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				615 90 74 1 14				
		Всього по розділу 38, грн.				782				
		Розділ 39. Система В-39								
173	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
174	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
175	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0003	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	4	1	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прямі витрати по розділу 39, грн.				708	88	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				615				
		всього заробітна плата, грн.				90				
		Загальновиробничі витрати, грн.				74				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				14				

		Всього по розділу 39, грн.				782				
		Розділ 40. Система В-40								
176	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0, 025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
177	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М	1	<u>184,51</u>	-	185	-	-	-	-
		ШТ		--	-			-	-	-
178	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
		клапан								
179	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VКК-125	1	<u>70,49</u>	-	70	-	-	-	-
		ШТ		--	-			-	-	-
180	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0069	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	87	23	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>2</u> -
		100м2								
181	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм	0,018	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	227	60	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
		100м2								
		Разом прямі витрати по розділу 40, грн.				692	193	<u>7</u> 2		<u>15</u> -
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				492				
		всього заробітна плата, грн.				195				
		Загальновиробничі витрати, грн.				165				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				33				

		Всього по розділу 40, грн.				857				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 41. Система В-41										
182	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
183	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	<u>-</u> -	612	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		ШТ								
184	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0175	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	221	59	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
		100м2								
Разом прямі витрати по розділу 41, грн.						925	146	<u>6</u> 2		<u>11</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						773				
всього заробітна плата, грн.						148				
Загальновиробничі витрати, грн.						124				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						25				

Всього по розділу 41, грн.						1049				
Розділ 42. Система В-42										
185	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
186	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100	1	<u>612,12</u> --	<u>-</u> -	612	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		ШТ								
187	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0006	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	8	2	<u>-</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>-</u> -
		100м2								
Разом прямі витрати по розділу 42, грн.						712	89	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						618				
всього заробітна плата, грн.						91				
Загальновиробничі витрати, грн.						75				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						14				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиборні витрати, грн. трудоємність в загальновиборні витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиборні витратах, грн.				74 1 14				
		Всього по розділу 44, грн.				782				
		Розділ 45. Система В-45								
194	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
195	* С130-62-2-5	Вентилятори витяжний осьовий КVK-315	1	<u>209,16</u> --	- -	209	-	- -	- -	- -
196	E20-21-7	Установлення над шахтами зонтів із листової оцинкованої сталі прямокутного перерізу периметром 3600 мм	2	<u>421,47</u> 54,52	<u>9,17</u> 3,23	843	109	<u>18</u> 6	<u>4,22</u> 0,26	<u>8</u> 1
197	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
198	* С1630-1780-4	Клапани зворотні VKK-315	1	<u>98,03</u> --	- -	98	-	- -	- -	- -
199	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром до 250 мм	0,0314	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	396	105	<u>2</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>8</u> -
200	E20-3-5	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 315 мм	0,092	<u>12246,72</u> 3060,97	<u>57,68</u> 24,01	1127	282	<u>5</u> 2	<u>239,70</u> 1,83	<u>22</u> -
		Разом прями витрати по розділу 45, грн.				2796	606	<u>31</u> 11		<u>46</u> 1
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиборні витрати, грн. трудоємність в загальновиборні витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиборні витратах, грн.				2159 617 529 5 108				
		Всього по розділу 45, грн.				3325				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
211	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 200 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
212	* С1630-1780-5	Клапани зворотні VKK-200 шт	1	<u>82,98</u> --	- -	83	-	- -	- -	- -
213	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0109	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	138	36	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
214	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм 100м2	0,006	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	76	20	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>2</u> -
215	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 200 мм 100м2	0,069	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	871	231	<u>5</u> 2	<u>261,80</u> 2,09	<u>18</u> -
216	E20-23-1	Установлення дифузорові δ 100 мм шт	6	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	368	346	<u>5</u> 2	<u>4,51</u> 0,03	<u>27</u> -
217	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	6	<u>83,60</u> --	- -	502	-	- -	- -	- -
		Разом прями витрати по розділу 47, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				2408	743	<u>17</u> 6		<u>58</u> -
		Всього по розділу 47, грн.				3051				
		Розділ 48. Система В-48								
218	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
219	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
220	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0003	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	4	1	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
		Разом прямі витрати по розділу 48, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				708	88	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
		Всього по розділу 48, грн.				782				
		Розділ 49. Система В-49								
221	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0, 025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
222	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
223	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0003	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	4	1	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
		Разом прямі витрати по розділу 49, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				708	88	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
		Всього по розділу 49, грн.				782				
		Розділ 50. Система В-50								
224	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0, 025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
225	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	-	612	-	-	-	-
226	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0207	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	261	69	<u>1</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
Разом прямі витрати по розділу 50, грн.						965	156	<u>6</u> 3		<u>11</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						803				
всього заробітна плата, грн.						159				
Загальновиробничі витрати, грн.						134				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						26				

Всього по розділу 50, грн.						1099				
Розділ 51. Система В-51										
227	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0, 025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
228	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	-	612	-	-	-	-
229	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0289	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	365	97	<u>2</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>8</u> -
Разом прямі витрати по розділу 51, грн.						1069	184	<u>7</u> 3		<u>14</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						878				
всього заробітна плата, грн.						187				
Загальновиробничі витрати, грн.						157				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						31				

Всього по розділу 51, грн.						1226				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 52. Система В-52										
230	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
231	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
		ШТ								
232	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0003	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	4	1	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
		100м2								
Разом прямі витрати по розділу 52, грн.						708	88	<u>5</u> 2		<u>6</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						615				
всього заробітна плата, грн.						90				
Загальновиробничі витрати, грн.						74				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						14				

Всього по розділу 52, грн.						782				
Розділ 53. Система В-53										
233	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
234	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
		ШТ								
235	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0204	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	257	68	<u>1</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
		100м2								
Разом прямі витрати по розділу 53, грн.						961	155	<u>6</u> 3		<u>11</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						800				
всього заробітна плата, грн.						158				
Загальновиробничі витрати, грн.						133				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						26				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
245	* С130-62-2-9	Вентилятори витяжний осьовий KV-125XL шт	1	<u>205,44</u> --	- -	205	-	- -	- -	- -
246	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
247	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -
248	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0047	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	59	16	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
249	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0059	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	74	20	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>2</u> -
Разом прямі витрати по розділу 55, грн.						531	146	<u>6</u> 2		<u>11</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						379				
всього заробітна плата, грн.						148				
Загальновиробничі витрати, грн.						124				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						25				
Всього по розділу 55, грн.						655				
Розділ 56. Система В-56										
250	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
251	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
252	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0198	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	250	66	<u>1</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
Разом прямі витрати по розділу 56, грн.						954	153	<u>6</u> 3		<u>11</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						795				
всього заробітна плата, грн.						156				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				131 2 26				
		Всього по розділу 56, грн.				1085				
		Розділ 57. Система В-57								
253	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
254	* С130-62-2-4	Вентилятори витяжний осьовий KVKE-200	1	<u>246,90</u> --	- -	247	-	- -	- -	- -
255	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 200 мм	0,02198	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	277	73	<u>1</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>6</u> -
256	E20-12-2	Установлення ґрат жалюзійних	1	<u>37,95</u> 23,81	<u>3,06</u> 0,93	38	24	<u>3</u> 1	<u>1,82</u> 0,07	<u>2</u> -
257	E26-12-3	Ізоляція плоских поверхонь	0,25	<u>197,68</u> 118,27	<u>52,05</u> 20,69	49	30	<u>13</u> 5	<u>8,62</u> 1,66	<u>2</u> -
258	* С1113-287-3 варіант 1	Противопожешний состав CONLIT 150	2,5	<u>153,06</u> --	- -	383	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 57, грн.				1086	214	<u>22</u> 9		<u>16</u> -
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				850 223 185 2 36				
		Всього по розділу 57, грн.				1271				
		Розділ 58. Система В-58								
259	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
260	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий K-125M	1	<u>184,51</u> --	- -	185	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
261	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
262	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -
263	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0047	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	59	16	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
264	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0549	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	693	184	<u>4</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>14</u> -
265	E20-23-1	Установлення дифузорів Ø 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
266	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	- -	251	-	- -	- -	- -
Разом прями витрати по розділу 58, грн.						1565	483	<u>12</u> 4		<u>37</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1070				
всього заробітна плата, грн.						487				
Загальновиробничі витрати, грн.						417				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						4				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						85				
Всього по розділу 58, грн.						1982				
Розділ 59. Система В-59										
267	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
268	* С130-62-2-9	Вентилятори витяжний осьовий KV-125XL шт	1	<u>205,44</u> --	- -	205	-	- -	- -	- -
269	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
270	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
271	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм 100м2	0,0136	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	172	45	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
272	E20-23-1	Установлення дифузорів \varnothing 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
273	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	- -	251	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 59, грн.						1005	328	<u>9</u> 3		<u>26</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						668				
всього заробітна плата, грн.						331				
Загально виробничі витрати, грн.						282				
трудомісткість в загально виробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.						57				

Всього по розділу 59, грн.						1287				
Розділ 60. Система В-60										
274	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0, 025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
275	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
276	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,02	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	252	67	<u>1</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
Разом прямі витрати по розділу 60, грн.						956	154	<u>6</u> 3		<u>11</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						796				
всього заробітна плата, грн.						157				
Загально виробничі витрати, грн.						132				
трудомісткість в загально виробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.						26				

Всього по розділу 60, грн.						1088				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 61. Система В-61								
277	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
278	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М	1	<u>184,51</u>	-	185	-	-	-	-
		ШТ		--	-					
279	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
		клапан								
280	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125	1	<u>70,49</u>	-	70	-	-	-	-
		ШТ		--	-					
281	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0015	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	19	5	-	<u>261,80</u> 2,09	-
		100м2								
282	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм	0,0184	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	232	62	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
		100м2								
283	E20-23-1	Установлення дифузорів д 100 мм	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
		шт								
284	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100	3	<u>83,60</u>	-	251	-	-	-	-
		ШТ		--	-					
		Разом прямі витрати по розділу 61, грн.				1064	350	<u>9</u> 3		<u>27</u> -
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				705				
		всього заробітна плата, грн.				353				
		Загальновиробничі витрати, грн.				300				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				3				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				61				

		Всього по розділу 61, грн.				1364				
		Розділ 62. Система В-62								
285	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
286	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М	1	<u>184,51</u>	-	185	-	-	-	-
		ШТ		--	-					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
287	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
288	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -
289	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0015	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	19	5	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
290	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0184	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	232	62	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
291	E20-23-1	Установлення дифузорів Ø 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
292	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	- -	251	-	- -	- -	- -
Разом прями витрати по розділу 62, грн.						1064	350	<u>9</u> 3		<u>27</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						705				
всього заробітна плата, грн.						353				
Загальновиробничі витрати, грн.						300				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						3				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						61				
Всього по розділу 62, грн.						1364				
Розділ 63. Система В-63										
293	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
294	* С130-62-2-9	Вентилятори витяжний осьовий KV-125XL шт	1	<u>205,44</u> --	- -	205	-	- -	- -	- -
295	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
296	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
297	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0039	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	49	13	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
298	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм 100м2	0,014	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	177	47	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
299	E20-23-1	Установлення дифузорові δ 100 мм шт	4	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	245	230	<u>3</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>18</u> -
300	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	4	<u>83,60</u> --	-	334	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 63, грн.						1203	400	<u>10</u> 3		<u>31</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						793				
всього заробітна плата, грн.						403				
Загальновиробничі витрати, грн.						345				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						3				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						69				
Всього по розділу 63, грн.						1548				
Розділ 64. Система В-64										
301	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
302	* С130-62-2-9	Вентилятори витяжний осьовий KV-125XL шт	1	<u>205,44</u> --	-	205	-	-	-	-
303	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 160 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
304	* С1630-1780-6	Клапани зворотні VКК-160 шт	1	<u>80,18</u> --	-	80	-	-	-	-
305	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,00314	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	40	10	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
306	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0039	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	49	13	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
307	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм 100м2	0,01325	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	167	44	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
308	E20-23-1	Установлення дифузорові δ 100 мм шт	4	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	245	230	<u>3</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>18</u> -
309	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	4	<u>83,60</u> --	-	334	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 64, грн.						1243	407	<u>10</u> 3		<u>31</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						826				
всього заробітна плата, грн.						410				
Загальновиробничі витрати, грн.						352				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						3				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						71				
Всього по розділу 64, грн.						1595				
Розділ 65. Система В-65										
310	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
311	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий СBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	-	612	-	-	-	-
312	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,02198	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	277	73	<u>1</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>6</u> -
Разом прямі витрати по розділу 65, грн.						981	160	<u>6</u> 3		<u>12</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						815				
всього заробітна плата, грн.						163				
Загальновиробничі витрати, грн.						137				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						27				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Всього по розділу 65, грн.					1118				
		Розділ 66. Система В-66									
313	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -	
314	* С130-62-2-6	Вентилятори витяжний осьовий KVK-250	1	<u>270,36</u> --	- -	270	-	- -	- -	- -	
315	* С1630-1780-7	Клапани зворотні VKK-250	1	<u>88,85</u> --	- -	89	-	- -	- -	- -	
316	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм	0,005	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	63	17	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -	
317	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 200 мм	0,015	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	189	50	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -	
318	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 225 мм	0,0615	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	776	206	<u>4</u> 2	<u>261,80</u> 2,09	<u>16</u> -	
319	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 250 мм	0,0463	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	584	155	<u>3</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>12</u> -	
320	E20-23-1	Установлення дифузорів \varnothing 100 мм	9	<u>61,37</u> <i>шт</i> 57,59	<u>0,83</u> <i>шт</i> 0,33	552	518	<u>7</u> 3	<u>4,51</u> 0,03	<u>41</u> -	
321	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100	9	<u>83,60</u> --	- -	752	-	- -	- -	- -	
		Разом прями витрати по розділу 66, грн.					3367	1033	<u>20</u> 8	<u>80</u> -	
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2314				
		всього заробітна плата, грн.					1041				
		Загальновиробничі витрати, грн.					897				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.					8				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					184				
		Всього по розділу 66, грн.					4264				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 67. Система В-67								
322	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т ШТ	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
323	* С130-62-2-3	Вентилятори витяжний осьовий КVK-355 ШТ	1	<u>151,02</u> --	- -	151	-	- -	- -	- -
324	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
325	* С1630-1780-9	Клапани зворотні VKK-355 ШТ	1	<u>114,35</u> --	- -	114	-	- -	- -	- -
326	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 250 мм 100м2	0,0196	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	247	66	<u>1</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
327	E20-3-5	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром до 355 мм 100м2	0,1114	<u>12246,72</u> 3060,97	<u>57,68</u> 24,01	1364	341	<u>6</u> 3	<u>239,70</u> 1,83	<u>27</u> -
328	E20-21-7	Установлення над шахтами зонтів із листової оцинкованої сталі прямокутного перерізу периметром 3600 мм ЗОНТ	3	<u>421,47</u> 54,52	<u>9,17</u> 3,23	1264	164	<u>28</u> 10	<u>4,22</u> 0,26	<u>13</u> 1
		Разом прямі витрати по розділу 67, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				3263	681	<u>41</u> 16		<u>53</u> 1
		Всього по розділу 67, грн.				3859				
		Розділ 68. Система В-68								
329	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т ШТ	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
330	* С130-62-2-5	Вентилятори витяжний осьовий КVK-315 ШТ	1	<u>209,16</u> --	- -	209	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
331	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
332	* С1630-1780-4	Клапани зворотні VKK-315 шт	1	<u>98,03</u> --	- -	98	-	- -	- -	- -
333	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 250 мм 100м2	0,0157	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	198	52	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
334	E20-3-5	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 315 мм 100м2	0,0494	<u>12246,72</u> 3060,97	<u>57,68</u> 24,01	605	151	<u>3</u> 1	<u>239,70</u> 1,83	<u>12</u> -
335	E20-21-7	Установлення над шахтами зонтів із листової оцинкованої сталі прямокутного перерізу периметром 3600 мм ЗОНТ	2	<u>421,47</u> 54,52	<u>9,17</u> 3,23	843	109	<u>18</u> 6	<u>4,22</u> 0,26	<u>8</u> 1
Разом прями витрати по розділу 68, грн.						2076	422	<u>28</u> 9		<u>32</u> 1
в тому числі:						1626				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						431				
всього заробітна плата, грн.						369				
Загальновиробничі витрати, грн.						3				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						74				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.										

Всього по розділу 68, грн.						2445				
Розділ 69. Система В-69										
336	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
337	* С130-62-2-5	Вентилятори витяжний осьовий KVК-315 шт	1	<u>209,16</u> --	- -	209	-	- -	- -	- -
338	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром до 355 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
339	* С1630-1780-4	Клапани зворотні VKK-315 шт	1	<u>98,03</u> --	- -	98	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
340	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 250 мм 100м2	0,0157	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	198	52	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
341	E20-3-5	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 315 мм 100м2	0,0771	<u>12246,72</u> 3060,97	<u>57,68</u> 24,01	944	236	<u>4</u> 2	<u>239,70</u> 1,83	<u>18</u> -
342	E20-21-7	Установлення над шахтами зонтів із листової оцинкованої сталі прямокутного перерізу периметром 3600 мм зонТ	2	<u>421,47</u> 54,52	<u>9,17</u> 3,23	843	109	<u>18</u> 6	<u>4,22</u> 0,26	<u>8</u> 1
Разом прямі витрати по розділу 69, грн.						2415	507	<u>29</u> 10		<u>38</u> 1
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1879				
всього заробітна плата, грн.						517				
Загальновиробничі витрати, грн.						443				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						4				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						90				
Всього по розділу 69, грн.						2858				
Розділ 70. Система В-70										
343	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
344	* С130-62-2-7	Вентилятори витяжний осьовий KVKE-160 шт	1	<u>249,08</u> --	<u>-</u> -	249	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
345	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 160 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
346	* С1630-1780-6	Клапани зворотні VKK-160 шт	1	<u>80,18</u> --	<u>-</u> -	80	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
347	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,00314	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	40	10	<u>-</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
348	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,007	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	88	23	<u>-</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>2</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
349	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 160 мм 100м2	0,0663	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	837	222	<u>4</u> 2	<u>261,80</u> 2,09	<u>17</u> -
350	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих клапан	1	<u>107,72</u> 90,50	<u>1,25</u> 0,50	108	91	<u>1</u> 1	<u>6,83</u> 0,04	<u>7</u> -
351	* С1630-1925-7 варіант 1	Клапан вогнезатримуючий шт	1	<u>117,34</u> --	- -	117	-	- -	- -	- -
352	E20-23-1	Установлення дифузорів \varnothing 100 мм шт	5	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	307	288	<u>4</u> 2	<u>4,51</u> 0,03	<u>23</u> -
353	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	5	<u>83,60</u> --	- -	418	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 70, грн.						2367	744	<u>15</u> 7		<u>58</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1608				
всього заробітна плата, грн.						751				
Загальновиробничі витрати, грн.						643				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.						6				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						132				
Всього по розділу 70, грн.						3010				
Розділ 71. Система В-71										
354	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
355	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М шт	1	<u>184,51</u> --	- -	185	-	- -	- -	- -
356	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
357	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -
358	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0163	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	206	54	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
359	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0628	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	792	210	<u>4</u> 2	<u>261,80</u> 2,09	<u>16</u> -
360	E20-23-1	Установлення дифузорів \varnothing 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
361	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	- -	251	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 71, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1811	547	<u>13</u> 5		<u>42</u> -
Всього по розділу 71, грн.						2285				
Розділ 72. Система В-72										
362	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
363	* С130-62-10 варіант 1	Вентилятори витяжний осьовий CBF-100 шт	1	<u>612,12</u> --	- -	612	-	- -	- -	- -
364	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0182	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	230	61	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 72, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				934	148	<u>6</u> 2		<u>11</u> -
Всього по розділу 72, грн.						1060				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 73. Система В-73										
365	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
366	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М	1	<u>184,51</u>	-	185	-	-	-	-
		ШТ		--	-			-	-	-
367	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u>	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
		клапан								
368	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VКК-125	1	<u>70,49</u>	-	70	-	-	-	-
		ШТ		--	-			-	-	-
369	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0022	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	28	7	-	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
		100м2								
370	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм	0,0153	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	193	51	<u>1</u>	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
		100м2								
371	E20-23-1	Установлення дифузорів д 100 мм	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
		шт								
372	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100	3	<u>83,60</u>	-	251	-	-	-	-
		ШТ		--	-			-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 73, грн.						1034	341	<u>9</u> 3		<u>27</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						684				
всього заробітна плата, грн.						344				
Загальновиробничі витрати, грн.						293				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						59				

Всього по розділу 73, грн.						1327				
Розділ 74. Система В-74										
373	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
		ШТ								
374	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М	1	<u>184,51</u>	-	185	-	-	-	-
		ШТ		--	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
375	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
376	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -
377	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0022	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	28	7	- -	<u>261,80</u> 2,09	<u>1</u> -
378	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0153	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	193	51	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>4</u> -
379	E20-23-1	Установлення дифузорів Ø 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
380	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	- -	251	-	- -	- -	- -
Разом прями витрати по розділу 74, грн.						1034	341	<u>9</u> 3		<u>27</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						684				
всього заробітна плата, грн.						344				
Загальновиробничі витрати, грн.						293				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						59				
Всього по розділу 74, грн.						1327				
Розділ 75. Система В-75										
381	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
382	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М шт	1	<u>184,51</u> --	- -	185	-	- -	- -	- -
383	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
384	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
385	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0122	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	154	41	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
386	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0196	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	247	66	<u>1</u> 1	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
387	E20-23-1	Установлення дифузорів Ø 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
388	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	- -	251	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 75, грн.						1214	390	<u>10</u> 4		<u>30</u> -
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						814				
всього заробітна плата, грн.						394				
Загальновиробничі витрати, грн.						335				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						3				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						68				
Всього по розділу 75, грн.						1549				
Розділ 76. Система В-76										
389	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
390	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М шт	1	<u>184,51</u> --	- -	185	-	- -	- -	- -
391	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
392	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -
393	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0122	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	154	41	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>3</u> -
394	E20-23-1	Установлення дифузорів Ø 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
395	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	- -	251	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 76, грн.				967	324	<u>9</u> 3		<u>25</u> -
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				634				
		всього заробітна плата, грн.				327				
		Загальновиробничі витрати, грн.				278				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				2				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				56				

		Всього по розділу 76, грн.				1245				
		Розділ 77. Система В-77								
396	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т шт	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
397	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М шт	1	<u>184,51</u> --	- -	185	-	- -	- -	- -
398	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм клапан	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
399	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125 шт	1	<u>70,49</u> --	- -	70	-	- -	- -	- -
400	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм 100м2	0,0016	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	20	5	- -	<u>261,80</u> 2,09	- -
401	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм 100м2	0,0184	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	232	62	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
402	E20-23-1	Установлення дифузорів д 100 мм шт	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
403	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100 шт	3	<u>83,60</u> --	- -	251	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 77, грн.				1065	350	<u>9</u> 3		<u>27</u> -
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				706				
		всього заробітна плата, грн.				353				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиборничі витрати, грн. трудоємність в загальновиборничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн.				301 3 61				
		Всього по розділу 77, грн.				1366				
		Розділ 78. Система В-78								
404	E20-32-1	Установлення вентиляторів осьових масою до 0,025 т	1	<u>91,92</u> 87,25	<u>4,53</u> 1,69	92	87	<u>5</u> 2	<u>6,21</u> 0,12	<u>6</u> -
405	* С130-62-2	Вентилятори витяжний осьовий К-125М	1	<u>184,51</u>	-	185	-	-	-	-
406	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних діаметром 125 мм	1	<u>30,83</u> 22,61	<u>0,83</u> 0,33	31	23	<u>1</u> -	<u>1,75</u> 0,03	<u>2</u> -
407	* С1630-1780-1	Клапани зворотні VKK-125	1	<u>70,49</u>	-	70	-	-	-	-
408	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 100 мм	0,0016	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	20	5	-	<u>261,80</u> 2,09	-
409	E20-3-4	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,6 мм, діаметром 125 мм	0,0184	<u>12619,32</u> 3343,19	<u>65,59</u> 27,15	232	62	<u>1</u> -	<u>261,80</u> 2,09	<u>5</u> -
410	E20-23-1	Установлення дифузорів \varnothing 100 мм	3	<u>61,37</u> 57,59	<u>0,83</u> 0,33	184	173	<u>2</u> 1	<u>4,51</u> 0,03	<u>14</u> -
411	* С130-599-1 варіант 2	Дифузор EFF-100	3	<u>83,60</u>	-	251	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 78, грн.				1065	350	<u>9</u> 3		<u>27</u> -
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиборничі витрати, грн. трудоємність в загальновиборничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн.				706 353 301 3 61				
		Всього по розділу 78, грн.				1366				
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				90453	21700	<u>736</u> 271		<u>1646</u> 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				68017 21971 18693 177 3768				
		----- Прямі витрати будівельних робіт , грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн. заробітна плата в експлуатації машин, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн. кошторисна трудоємність, люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн.				90453 68017 21700 271 18693 177 3768 109146 1827 25739				
		----- Всього по кошторису, грн.				109146				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год. Кошторисна заробітна плата, грн.				1827 25739				

Склав _____

Перевірив _____

МЕТА РОБОТИ

- Виконати аналітичний огляд та аналіз сучасних проектних рішень будівель де застосовані енергоефективні системи опалення та вентиляції.
- На основі проведеного аналізу виділити напрямки, за якими можливо досягати підвищення енергоефективності .
- Розробити варіант проектного рішення влаштування системи створення мікроклімату в приміщенні громадської будівлі.

ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ:

- виконати моделювання теплових режимів будівлі;
- виконати моделювання гідравлічних режимів системи вентиляції;
- здійснити підбір кліматичного обладнання;
- підібрати та визначити необхідні матеріали, механізми для монтажу системи;
- визначити тривалість монтажу системи вентиляції;
- виконати розрахунок техніко-економічних показників;
- розробити необхідні креслення проектних пропозицій;
- навести рекомендації по охороні праці, безпеці виконанню монтажних робіт та експлуатації системи.

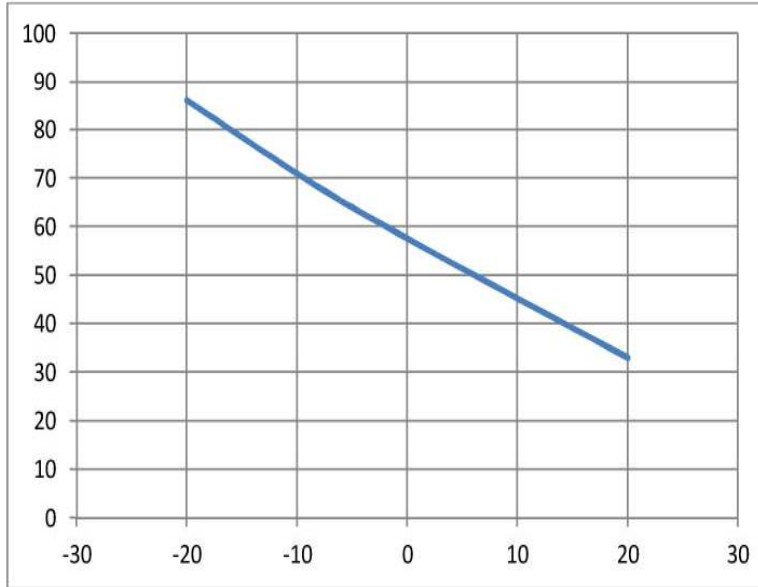
ВИЗНАЧЕНІ ЗАХОДИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

- в системі вентиляції використовувати способи ефективного використання енергії, наприклад теплоутилізатори (рекуператори) тощо;
- системи вентиляції забезпечувати пристроями автоматичного регулювання теплової енергії; використовувати ежекційні повітророзподільні пристрої.

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТИНЧАСТОГО ТЕПЛООБМІННИКА

Залежність коефіцієнта теплопередачі від температури зовнішнього повітря

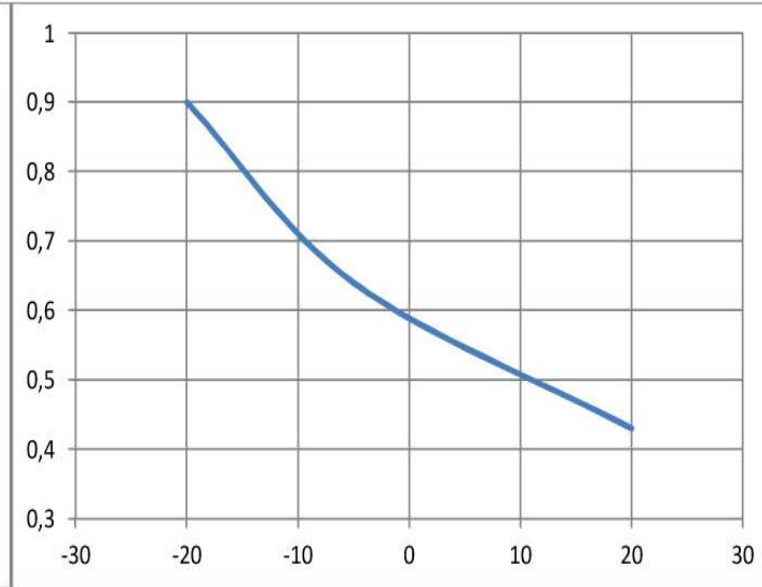
$k, \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}} \right)$



$t_{x1}, (^{\circ}\text{C})$

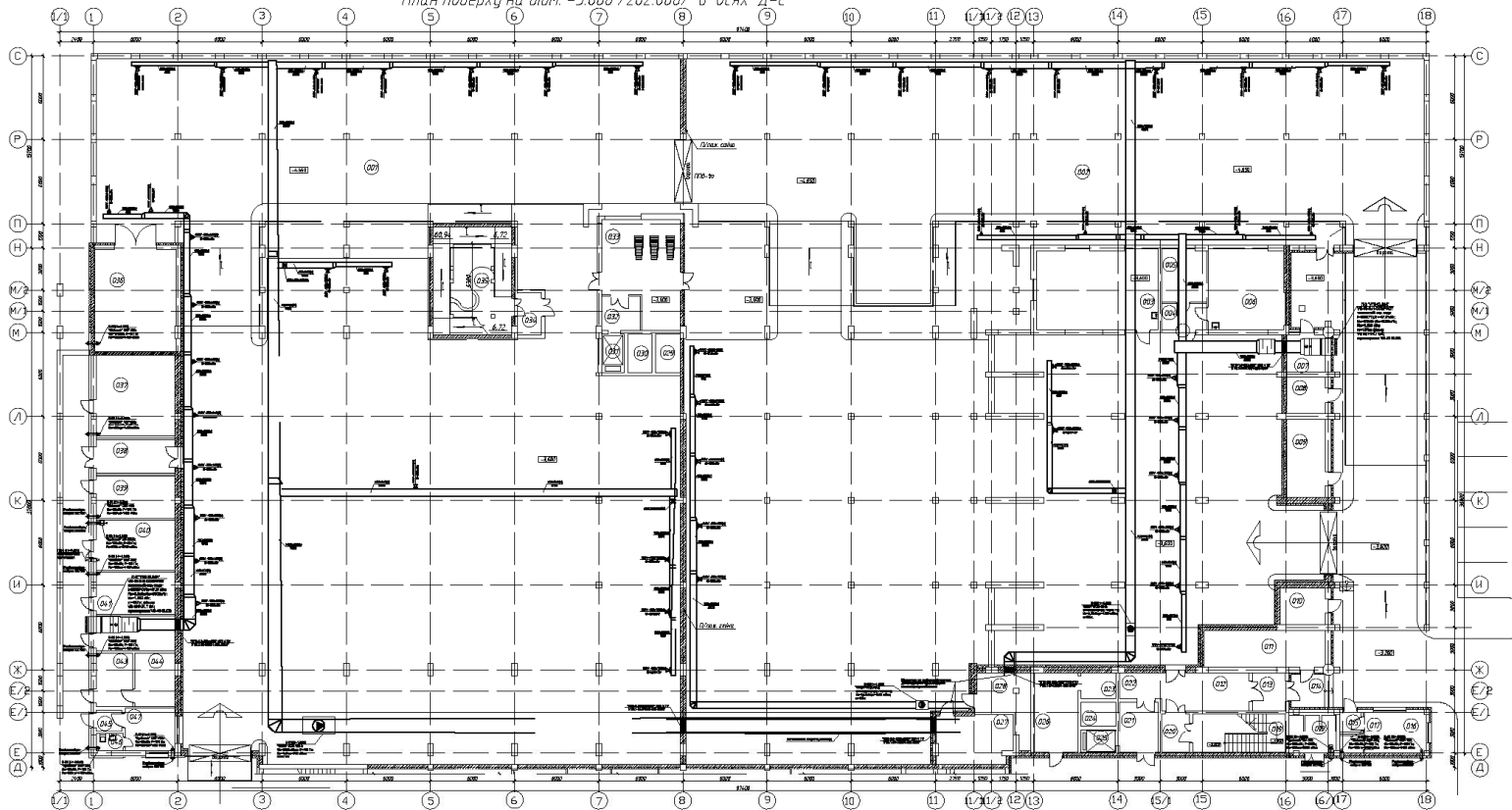
Залежність ефективності теплообмінника від температури зовнішнього повітря

ε



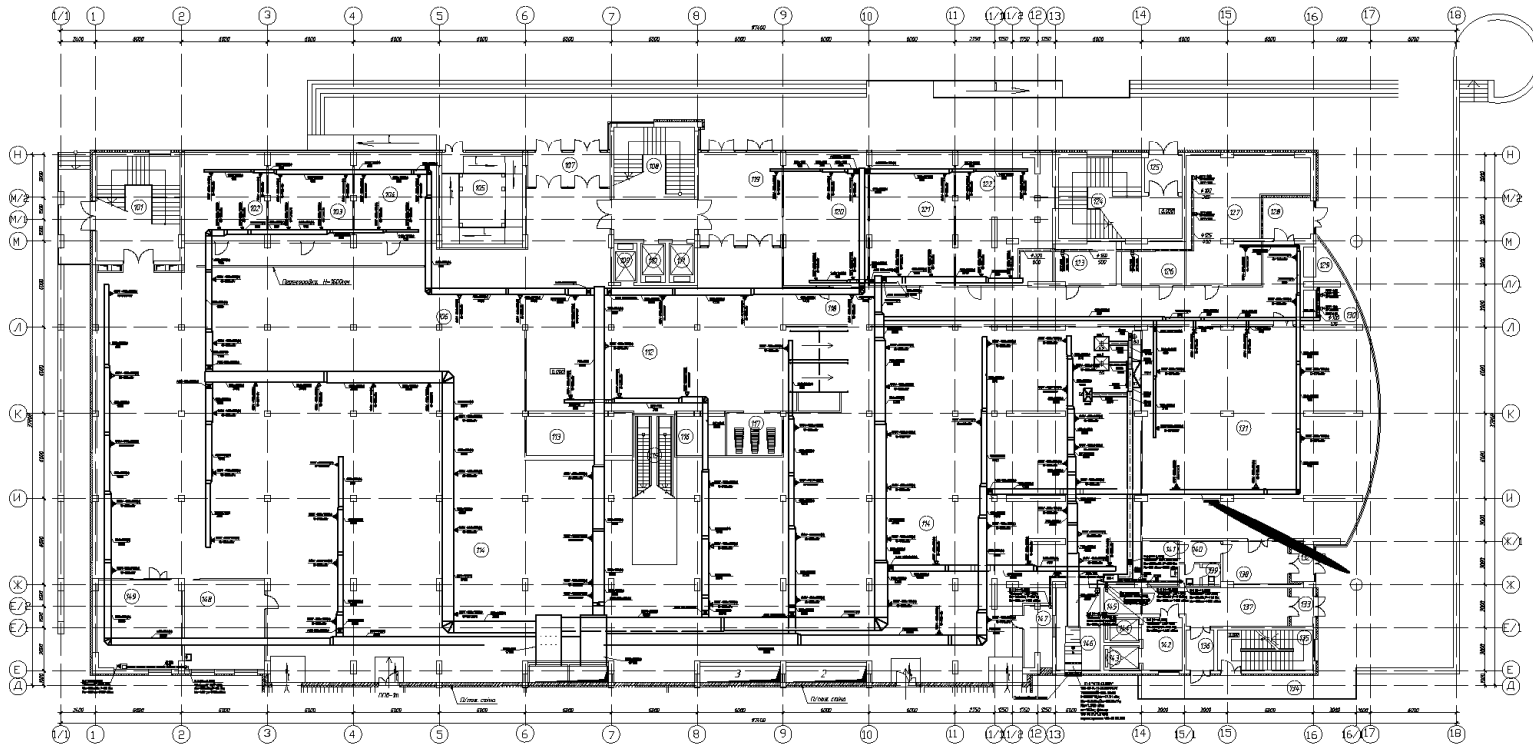
$t_{x1}, (^{\circ}\text{C})$

План поверху на відм. -3.600 /262.000/ в осях Д-С



						08-12 МРР 005.00.000.018		
						Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату		
						промислових будівель в м. Вінниця		
Ізм.	Код	Датум	Уклад.	Лист	Листів	Виконав	Склад	Лист
Випробув.	Викон.	Викон.	Викон.	Викон.	Викон.	Викон.	Викон.	Викон.
Корекція	Корекція	Корекція	Корекція	Корекція	Корекція	Корекція	Корекція	Корекція
Корекція	Корекція	Корекція	Корекція	Корекція	Корекція	Корекція	Корекція	Корекція
						Виконав: <i>В.С.С.</i>		
						п	т	т

План 1-го поверху на відм. 0.000 в осях Е-Н з системою вентиляції ПВ-1

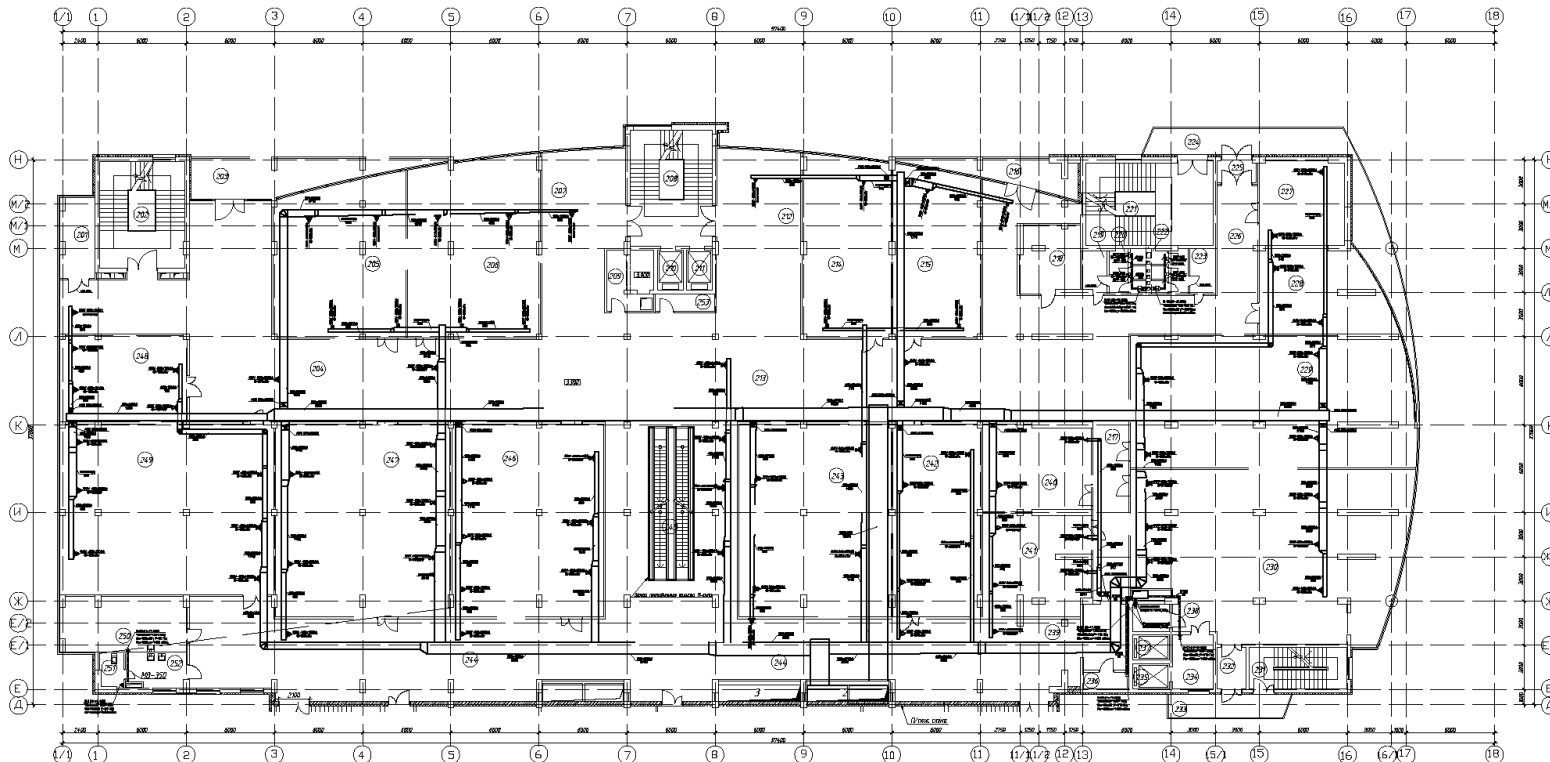


УМОВНІ ПОСНАЧЕННЯ

- Дифузор для маюру повітря
- Дифузор для поєдн повітря
- Акустичні решітки
- Заневоложення
- Ультрависокі парові фільтри
- Вентиль повітря, 200 / 150
- Регулятори розподілу повітря
- Ультрависокі повітряні

				08-12 МНР 005.00.000.00			
				Енергофакетні системи забезпечення мікроклимату			
				промислової будівлі в м. Вінниця			
Вид	Модель	Клас	Матр.	Колір	Склад	Асорт.	Адрес
Висхідні	Висхідні	Висхідні	Висхідні	Висхідні	Висхідні	Висхідні	Висхідні
Класифікація	Класифікація	Класифікація	Класифікація	Класифікація	Класифікація	Класифікація	Класифікація
Розробник	Розробник	Розробник	Розробник	Розробник	Розробник	Розробник	Розробник
				Вентиляція в осях Е-Н 1-8 (світлодіодна система)			
				План об'єкту на відм. 0.000			

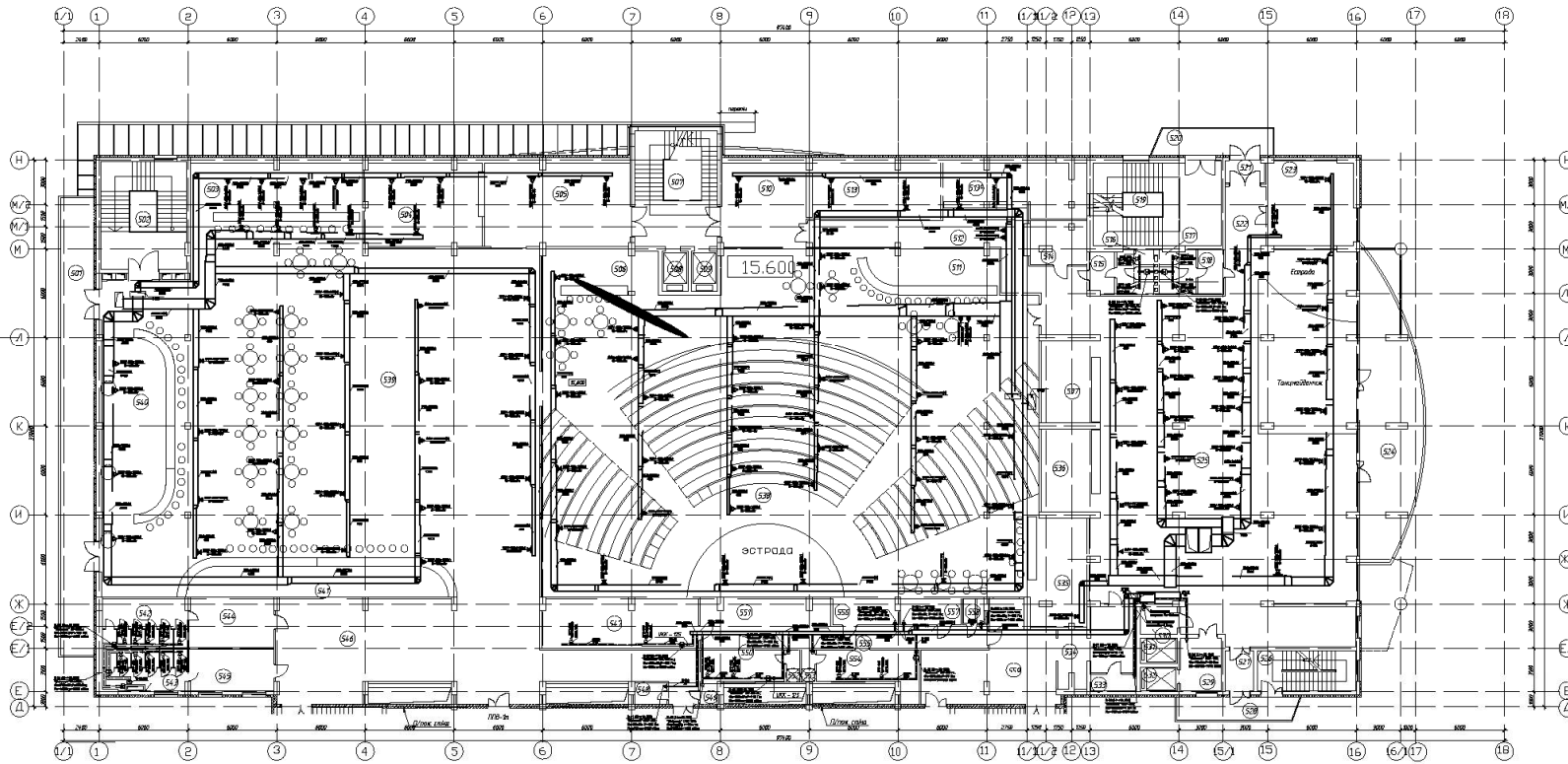
План 2-го поверху на відм. 3.900 в осях Е-Н з системою вентиляції ПВ-2



- УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ**
- Дифузор для коридору повітря
 - Дифузор для кімнати повітря
 - Дифузор натяжний
 - Вентиляційний
 - Умовний горизонт повітряпроводу, мм
 - Витрати повітря, м³/год
 - Регульовувально-вимірний засіб
 - Умовний повітровід

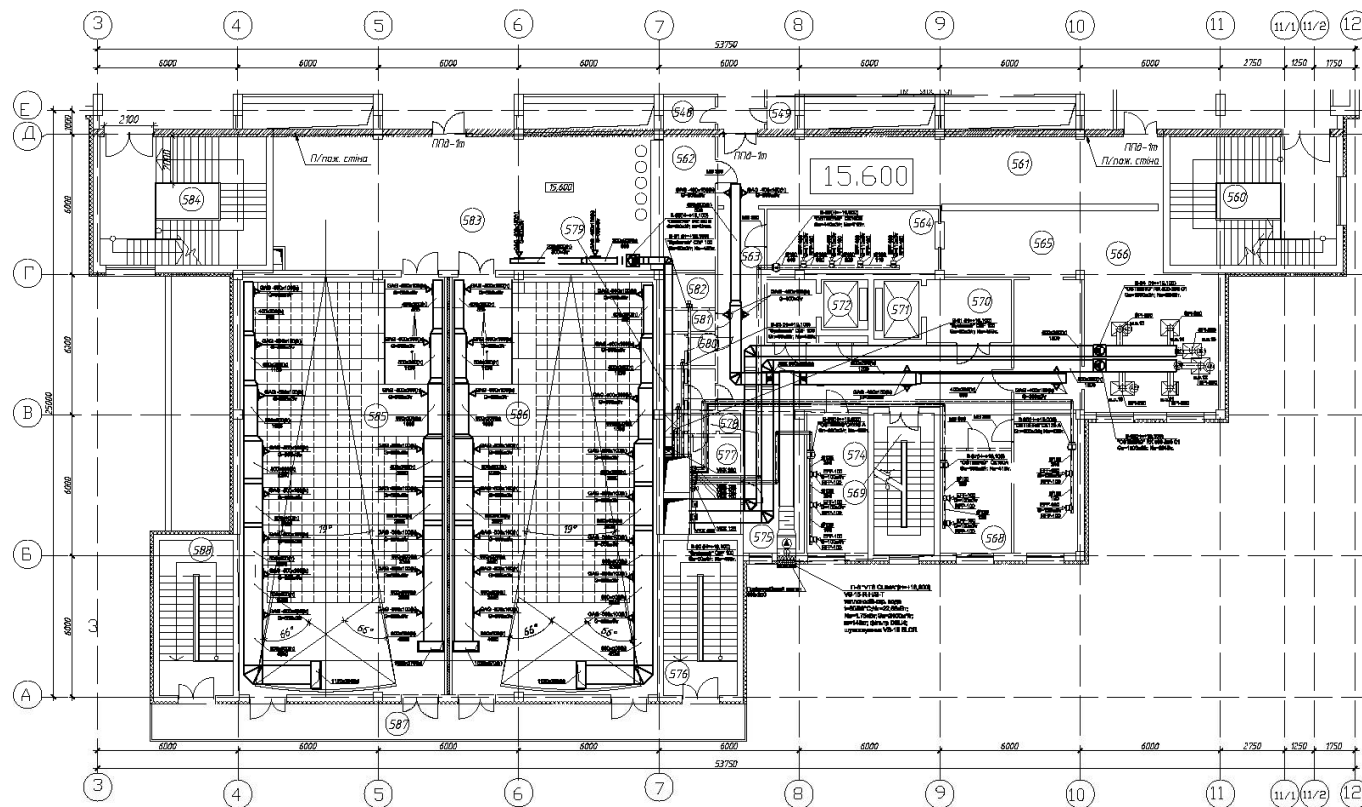
		08-13 МКР 005.00.000.001			
		Енергофакельна система забезпечення мікроклімату громадських будівель в м. Вінниця			
Датум	Лист	Листів	Листів	Стан	Листів
Відомство	Вид	Вид	Вид	Листів	Листів
Гарбузовий	Спеціаліст	Спеціаліст	Спеціаліст	Листів	Листів
Категорія				Листів	Листів

План 5-го поверху на відм. 15.600 в осях Е-Н



		05-12 МКР 005.00.000.00			
		Енергофактивні системи забезпечення мікроклімату			
		громадської будівлі в м. Вінниця			
		Вентиляція в осях Е-Н 1-10			
Зам.	Мас ш.	Лист 02	Лист 03	Лист 04	Лист 05
Розроб.	Розроб.	Лист 06	Лист 07	Лист 08	Лист 09
Корект.	Лист 10	Лист 11	Лист 12	Лист 13	Лист 14
Лист 15	Лист 16	Лист 17	Лист 18	Лист 19	Лист 20

План поверху на відм. 15.600 з системами вентиляції



ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ

№ прим.	Найменування приміщень	Площа приміщень, м ²
560	Складба кімната	39.05
561	Офійинська	54.81
562	Бар	
563	Каридор	51.66
564	Мийна	20.42
565	Холодний цех	26.12
566	Гарячий цех	51.08
567	М'ясо-рибний цех	16.78
568	Овочевий цех	13.35
569	Складба кімната	15.30
570	Тандыр-шляз	9.68
571	Вентиляторний дитин. вентиляційно-підвісний, D = 400мм	5.10
572	Підвісний вентиляторний, D = 400мм	4.28
573	Тандыр-шляз	5.66
574	Підвісний вентиляторний	15.72
575	Регістрація	16.78
576	Складба кімната	20.79
577	Гардероб персоналу	9.52
578	Душова кабіна	2.95
579	Сандузол персоналу, кін.	3.86
580	Сандузол персоналу, кап.	3.05
581	Шляз	1.97
582	Тимчасове утримання тари, відкрит.	3.23
583	Фойє	106.51
584	Складба кімната	39.05
585	Кімната на 150 місць	155.88
586	Кімната на 150 місць	156.05
587	Тераса	37.69
588	Складба кімната	20.79
589	Вбудована офіс	0.62

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

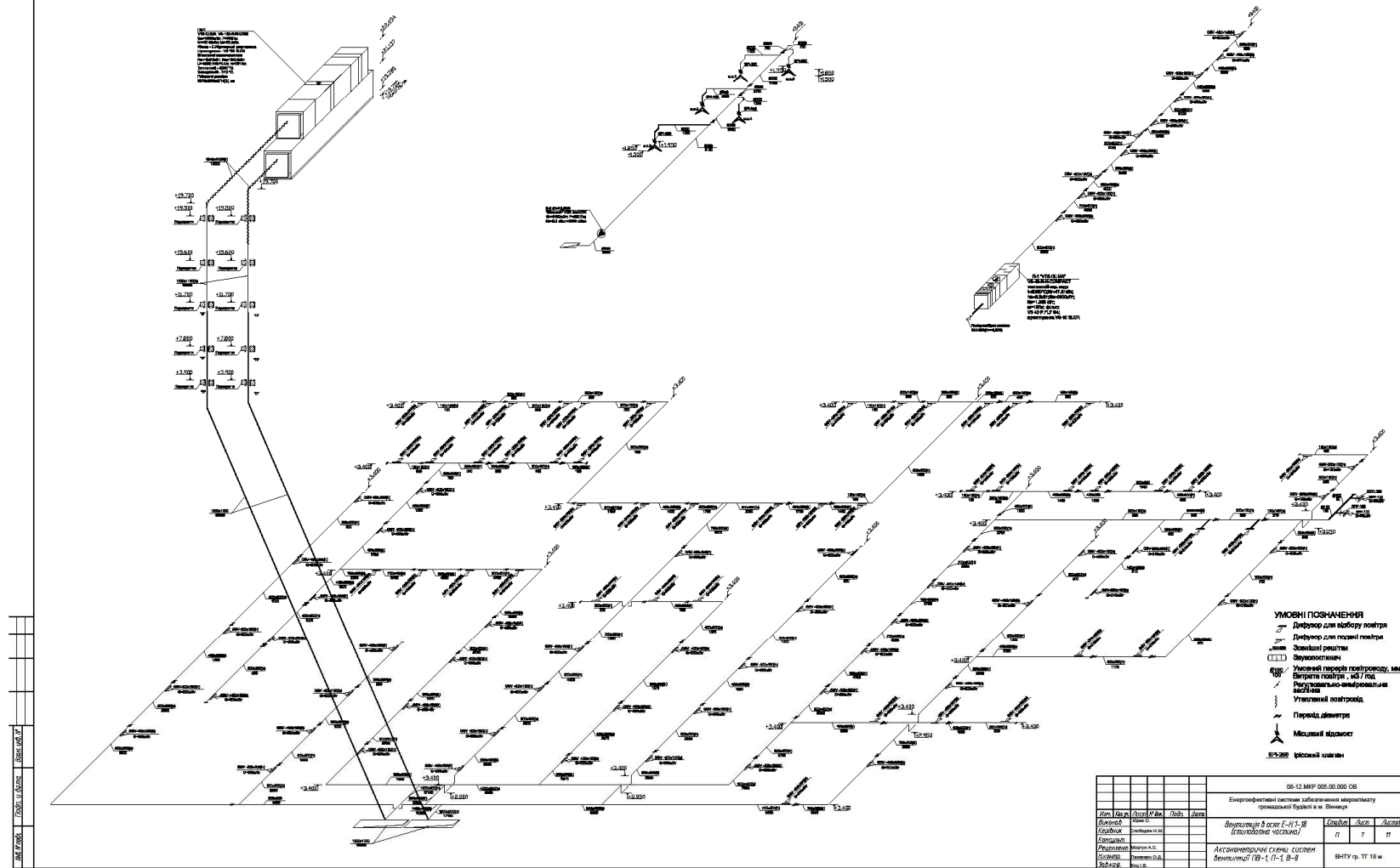
- Дифузор для підбору повітря
- Дифузор для подачі повітря
- Зовнішній решітка
- Зовнішній агрегат
- Улоговинний перебір повітряводу, мм
- Витрата повітря, м³/год
- Регульовуваний-вентиляторний агрегат
- Улоговинний повітрявод
- Перебір діаметра
- Місцевий агрегат
- ВР-300 іржавий сталевий

		08-12 МКР 005.00.000.00	
		Енергоефективні системи забезпечення мікроклимату громадської будівлі в м. Вінниця	
Рік	Місяць	Діагн.	Діагн.
Виконано	2023		

Аксонетрична схема системи вентиляції ПВ-1

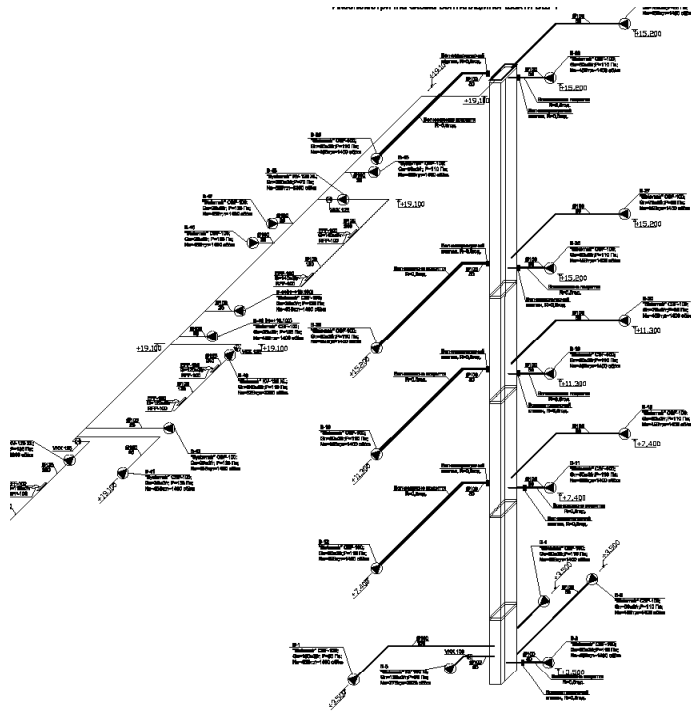
Аксонетрична схема системи вентиляції В-8

Аксонетрична схема системи вентиляції П-1



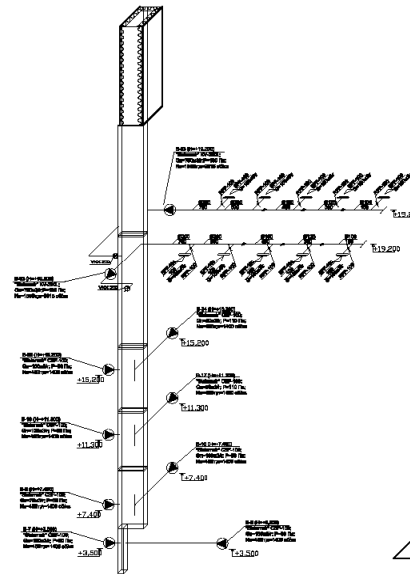
- УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ**
- Дифузор для ввідування повітря
 - Дифузор для повітря кімнати
 - Зовнішній повітряний вихід
 - Штукатурно-картонна труба
 - Утеплений повітряний канал, мм
 - Вентилятор повітря, мм, л/сек
 - Регульована-автоматична заслінка
 - Угловий повітряний вихід
 - Перехід повітря
 - Місцевий відсмоктувач
 - Місцевий вихід

05-12-MKP-005.00.000.018					
Енергофакетна система забезпечення мікроклімату приміщення Євробанк в м. Вінниця					
Ділянка	Вид	Лист	Дата	Склад	Арх.
Євробанк	Вентиляція	05-12-01		П	II
Розробник	Виконавець	Перевірив	Затвердив	АКСОНЕТРИЧНІ СХЕМИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ (В-1, П-1, В-8)	
В.М.М.	М.М.М.	М.М.М.	М.М.М.	ВНТУ пр. ТТ 18 м	

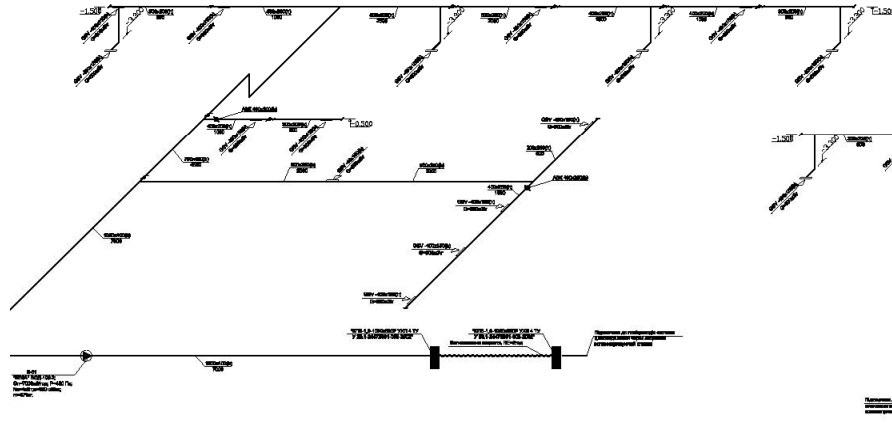
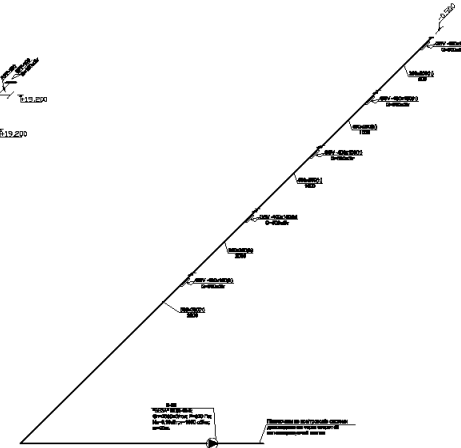


Аксонетрична схема системи вентиляції В-61

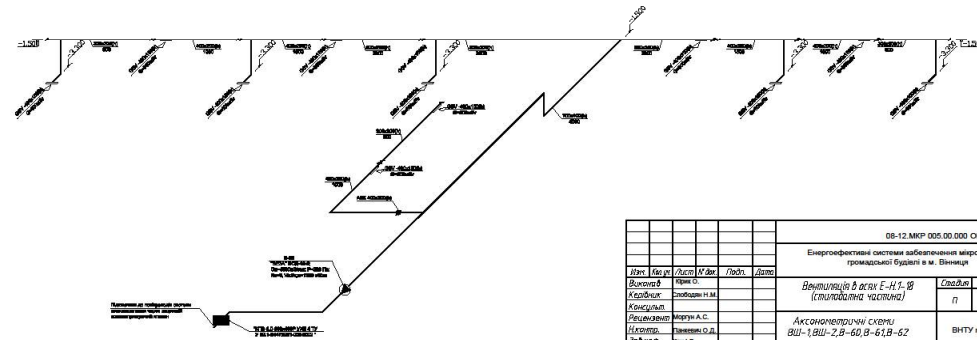
Аксонетрична схема вентиляційної шахти ВШ-2



Аксонетрична схема системи вентиляції В-62

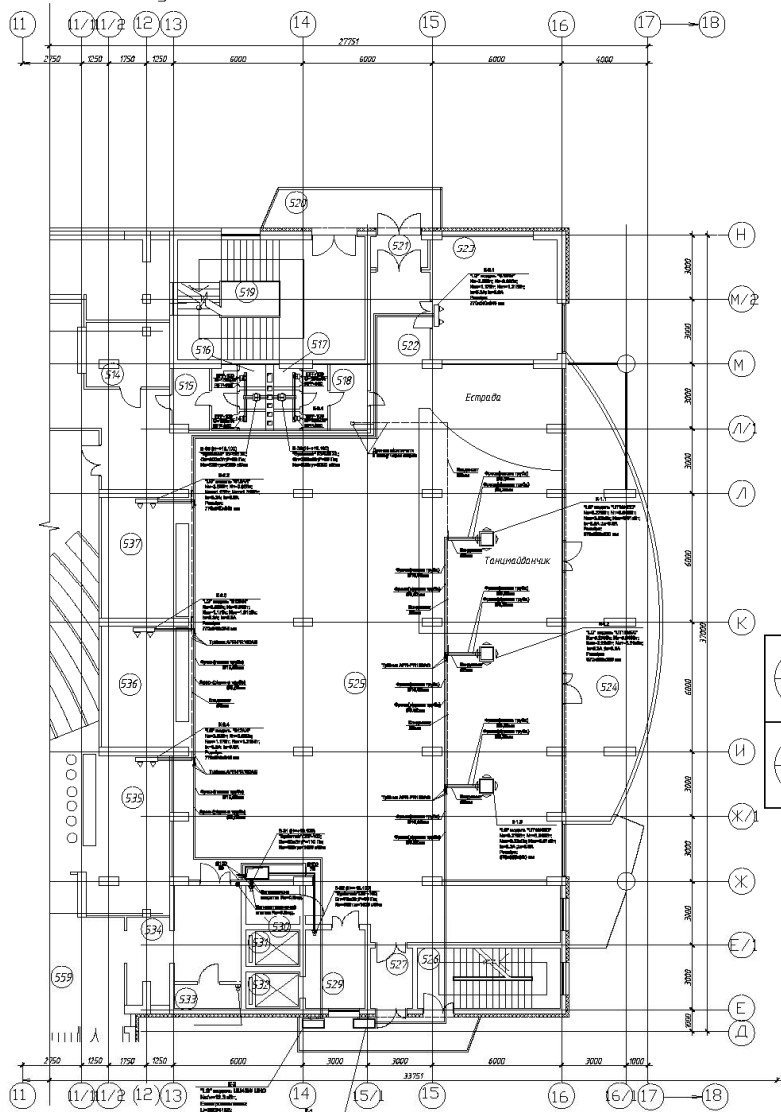


Аксонетрична схема системи вентиляції В-60

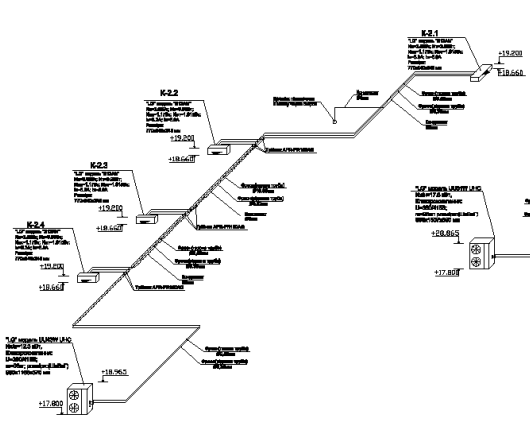


08-12 МКР 005.00.000 СВ									
Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату промислових будівель м. Вінниця									
Між	Літ	Літ	Літ	Літ	Літ	Літ	Літ	Літ	Літ
Виконав	Міст	О							
Керувач	Завдання	Н	М						
Конструктор									
Рецензент	МРПН	А	С						
Начальник	Завдання	О	Д						
Інженер	Інж	І	В						
Аксонетрична схема							ВНТУ гр. ТТ-18 м		
ВШ-1, ВШ-2, В-60, В-61, В-62									

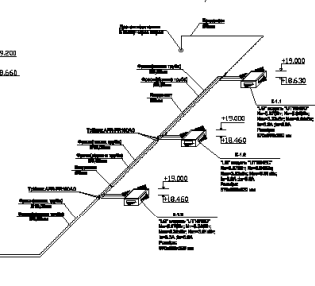
Фрагмент плану поверху на відм. 15 600 з системами кондиціонування в осях 11-18 та Д-Н



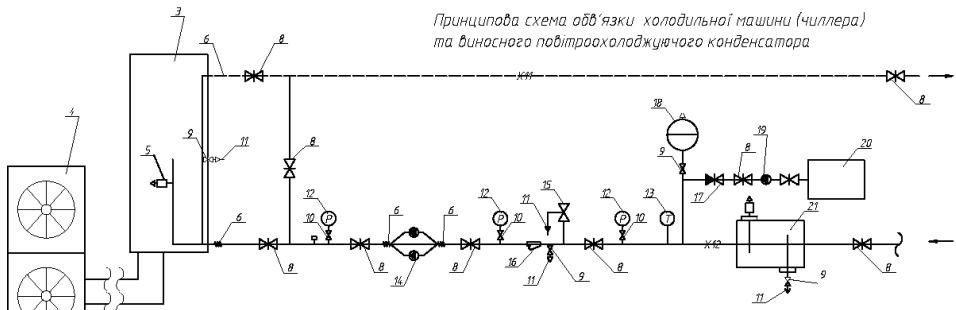
Аксонетрична схема системи К2



Аксонетрична схема системи К1



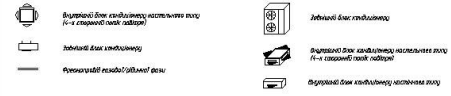
Принципова схема об'язки холодильної машини (чиллера) та виносного повітряохолоджуючого конденсатора



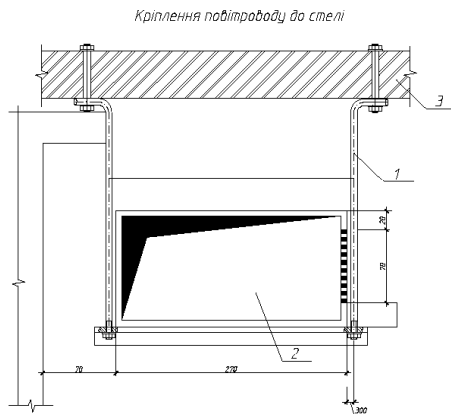
Експлікація обладнання

М. паз.	Найменування	К-сть, шт	Прим.
1	До стелі в осі А11 (Г1-С1)	1	
2	Від стелі в осі А11 (Г1-С1)	1	
3	Холодильна машина	1	
4	Холодильна машина	1	
5	Повітряохолоджувач	1	
6	Глушак вставка	6	
7	Реле пропуску	1	
8	Заглушка	8	
9	Кран аварійний	4	
10	Кран аварійний з дистанційним приводом	3	
11	Датчик	3	
12	Манометр	1	
13	Термометр	1	
14	Винесений та резервний насос	2	
15	Клатри для скидання пилу	1	
16	Фільтр	1	
17	Зварюний клапан	1	
18	Розширювальний бак	1	
19	Повітряохолоджувач	1	
20	Повітряохолоджувач	1	
21	Штукатурний бак	1	

Умовні позначення

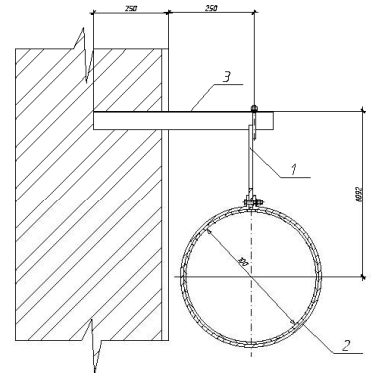


		08-12 МКР 005.00.000.008	
Енергофреонові системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі в м. Вінниця			
Висхідний	Висхідний	Склад	Лист
Контур	Контур	11	9
Розширювальний бак	Манометр	Винесений бак, габарити на відм. 15,600 з системою кондиціонування в осі А11-А12 та А13-А14, аксонуеметрична схема системи К1-К2	
Розширювальний бак	Манометр	ВНТУ гр. ТТ 118 м	

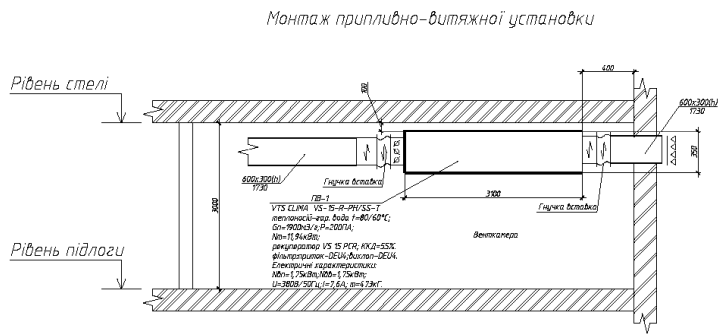


- 1 Кронштейн
- 2 Повітровід
- 3 Перекриття

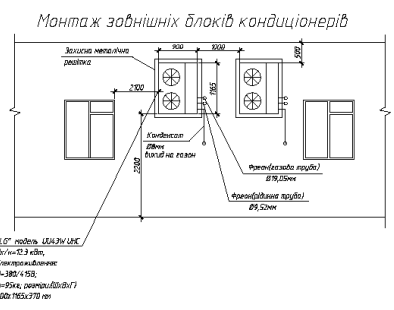
Кріплення повітроводу за допомогою кронштейна з підвіскою



- 1 Тяга
- 2 Хомут
- 3 Кронштейн

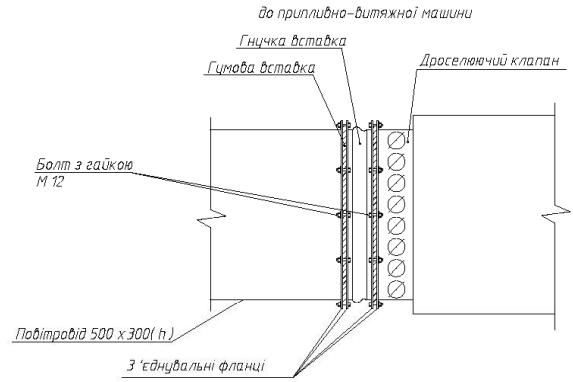
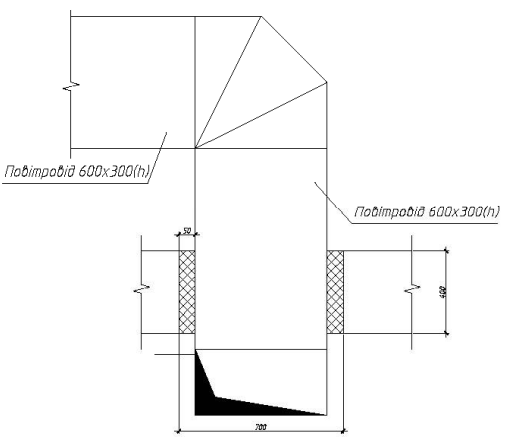


Монтаж припливно-витяжної установки



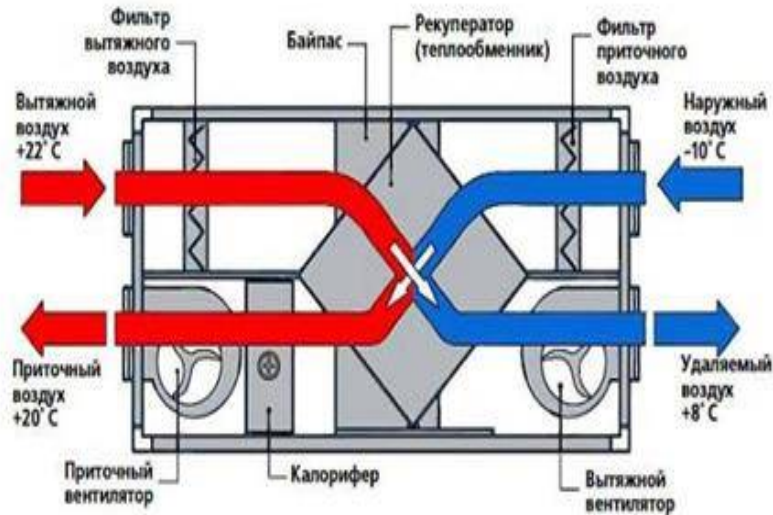
Т.С. Подольський ІСБ
 Інженер-електрик
 Електрокабінетчик
 У-180/4-55;
 м-55/4; телефон/факс/т
 9002 7653370 (м)

1 Прохід повітроводу через огорожуючу конструкцію (від зверху)



09-12.MRP.009.000.000.016									
Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату									
проектна документація в м. Вінниця									
Ділянка	Масштаб	Діаметр	Висота	Глибина	Діаметр	Висота	Глибина	Діаметр	Висота
Висота	Глибина	Діаметр	Висота	Глибина	Діаметр	Висота	Глибина	Діаметр	Висота
Вентиляція в прим. 11/2-1/1-Н							Сторона	Ліній	Ліній
Висота/Глибина							л	м	л
Примітки									

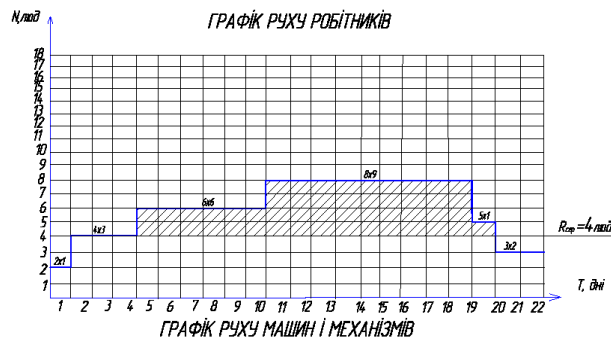
СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ



Рекуперации тепла.
Рекуперация тепла – це процес повернення тепла витяжного (відпрацьованого) повітря . Тепле повітря, що виводиться з приміщення, в теплообміннику віддає більшу частину свого тепла холодному припливному повітрю .

Календарний план

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця вим-ня	Об'єми робіт	НЧ год/год	Трудовитрати год/дні	Виконавці		Тривалість днів	Нормативне джерело	2020																													
						кіль-кість	склад бригади			жовтень																													
										Робочі дні																													
										Кількість днів																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30										
1	Доставка деталей до місця монтажування	т	8.8	31	1085	2	монтажники 3-го розряду	1	РЕКН 1-1-1																														
2	Пробивання отворів	100 отв	0.25	234.66	7.3	4	зварювальники 3-го 1-4-го розряду	2	ДБН Д.20-2-2																														
3	Кріплення кронштейнів	шт	16	2.1	4	4	монтажники 3-го-2-го розряду	1	ДБН Д.20-30-1																														
4	Прокладання круглих повітроводів	100м	1.3	239.7	36.95	6	Зварювальники 3-го 1-4-го розряду	6	ДБН Д.20-3-5																														
5	Прокладання прямихкутих повітроводів	100м	0.78	239.7	23.3	4	Зварювальники 3-го 1-4-го розряду	6	ДБН Д.20-3-5																														
6	Прокладання утеплених повітроводів	100м	0.7	261.8	22.9	4	Зварювальники 4-го 3-го розряду обв зварювальники 4-го 3-го розряду 2	6	ДБН Д.20-3-5																														
7	Установлення ґраток жалюзістандних	1 рещ.	80	18.2	18.2	4	монтажники 3-го 1-4 розряду	1	ДБН Д.20-12-2																														
8	Установлення зонтів над шахтами	1 зонт	1	1.31	0.164	2	монтажники 3-го 1-4 розряду	0.5	ДБН Д.20-19-3																														
9	Установлення вентиляційних апаратів пров. др. об'єм м³/год	шт	2	19.88	4.97	4	монтажники 5.4,3 2-го розряду	1	ДБН Д.20-57-1																														
10	Установлення камер год. пров. др. об'єм м³/год	шт	2	9.23	2.3	3	монтажники 5.3 2-го розряду	1	ДБН Д.20-51-1																														
11	Установлення фільтрів сухих пров. др. об'єм м³/20 в	шт	2	15.84	3.96	3	монтажники 4.3 2-го розряду	1	ДБН Д.20-15-1																														
12	Установлення повітрянозбірних пров. др. м³/год	шт	2	23.12	5.78	4	монтажники 4-го розряду	1	ДБН Д.20-48-1																														
13	Установлення шумозащитних	шт	1	3.09	0.77	3	монтажники 4.3 2-го розряду	0.5	ДБН Д.20-26-5																														
14	Установлення герметичних дверей	шт	2	3.4	0.85	2	зварювальники 4-го розряду	0.5	ДБН Д.20-28-1																														
15	Монтаж звукових б'єкстрах	шт	3	1.6	0.6	3	монтажники 4.3 2-го розряду	0.5	ДБН Д.20-2-2																														
16	Установлення дефлекторів	шт	2	17.77	4.29	4	монтажники 2-го 2-го розряду	1	ДБН Д.20-23-1																														
17	Пусконаладжувальні роботи	м²	7148	0.5	15	3	монтажники 4.3 2-го розряду	0.5	ДБН Д.20-2-2																														
18	Повернення обладнання на склад	шт	0.48	6.4	0.3	2	монтажники 3-го-2 розряду	0.5	РЕКН 1-1-1																														



ГРАФІК РУХУ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ

1	Автомобіль МАН Т6А 18.410	
2	Перфоратор-дрель BOSCH	
3	Лейка ПР-07	
4	Компресор ГКС-7/100 П	

ТЕП

№ п/п	Позначення	Формула	Результат об. ариф.
1	$Q_{тв}$	ΣQ_i	130.12 год/дні
2	$T_{тв}$	---	22 дні
3	$R_{тв}$	---	8 год
4	$R_{об}$	$Q_{тв}/T_{тв}$	4.0 год
5	$T_{об}$	---	12 днів
6	$Q_{об}$	---	23 год/дні
7	a_1	$R_{тв}/R_{об}$	0.5
8	a_2	$Q_{об}/Q_{тв}$	0.177
9	a_3	$T_{тв}/T_{об}$	0.54

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. При виконанні магістерської кваліфікаційної роботи на тему: «Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі в місті Вінниця» були вирішені всі поставлені задачі.

Проведено аналітичний огляд конструктивних рішень системи забезпечення мікроклімату громадської будівлі (1 розділ). На основі аналізу визначені проектні заходи для підвищення енергоефективності будівлі:

- виконано моделювання теплових режимів громадської будівлі;
- використано тепло утилізатори (рекуператори) або інші способи ефективного використання енергії;
- системи припливної вентиляції запроектовано низьконапірними, та забезпечено їх пристроями автоматичного регулювання теплової енергії;
- у системі вентиляції застосовано ежекційні повітророзподільні пристрої;

2. Результати аналітичного дослідження реалізовані на прикладі даного проекту. Обґрунтовано вибір використання утилізації теплоти в системах вентиляції та димовідведення дозволяє значно зменшити витрати теплової енергії на забезпечення мікроклімату громадської будівлі. (1 розділ).

3. Розроблено проектне рішення системи вентиляції. (2 розділ). Виконано моделювання гідравлічних режимів системи вентиляції, відповідно до цих розрахунків підібрано 2 холодильні машини чіллери "Carrier" AquaSnap Default 30RB0232-A холодильною потужністю 234,5кВт кожний; мульти-спліт системи кондиціонування повітря фірми «LG» модель UU43W UHC потужністю по холоду та теплу 12,3кВт; вентилятори, повітроводи. Наведено характеристику всього вентиляційного обладнання у зведеній таблиці.

4. За результатом виконаних розрахунків розроблено графічну частину(аркуш 1-8): план системи вентиляції, аксонометричні схеми систем, монтажні креслення.

5. Розроблено організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних пропозицій (розділ 3). Визначена потреба в матеріалі та обладнанні і інструменти для монтажу, необхідні витрати електроенергії на їх роботу, визначено склад ланок та розряд робітників, порядок виконання робіт. За результатом виконаних розрахунків розроблено календарний план виконання монтажних робіт (аркуш 11). Виконано розрахунок техніко-економічних показників, визначено загальну трудомісткість виконання робіт. Визначені заходи з техніки безпеки.

6. Складено локальні кошториси на проведення робіт по влаштуванню систем вентиляції громадської будівлі. Визначені техніко-економічні показники проекту.

Таким чином досягнута мета роботи, а саме – розробка проектного рішення найбільш ефективного варіанту системи вентиляції та кондиціонування, яка забезпечить автоматизацію теплових режимів, можливість керування температурою у приміщеннях, а також дозволить зменшити витрати теплової енергії на вентиляцію будинку.