

MR-4713

697.94
С 40

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІСБ

к.т.н., проф. Г.С. Ратушняк

(назва посади, вчене звання, ініціали та прізвище)

Г.С. Ратушняк
(підпис)

2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему:
Система кондиціонування і вентиляції операційного відділення

Виконав студент 2 курсу, групи ТГ-21м
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

Т.С. Кобис
(підпис)

Кобис Т.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент кафедри ІСБ

К.В. Анохіна
(підпис)

Анохіна К.В.

(прізвище та ініціали)

« 13 » 2023 р.

Опонент к.т.н., доцент кафедри БМГА

В.П. Ковальський
(підпис)

Ковальський В.П.

(прізвище та ініціали)

« » 2023р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри ІСБ

к.т.н., проф. Ратушняк Г.С.

(назва посади, вчене звання, ініціали та прізвище)



Вінниця ВНТУ – 2023 рік

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри ІСБ
К.т.н., проф. Ратушняк Г.С.
(підпис)
» 03 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТА
Кобисі Тетяні Сергіївни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської кваліфікаційної роботи Система кондиціонування і вентиляції операційного відділення
Керівник роботи Анохіна К.В., к.т.н., доцент каф. ІСБ
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом закладу вищої освіти № 68 від «20» 03 2023 р.

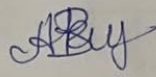
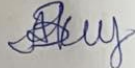

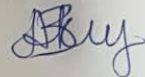
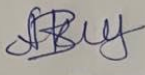
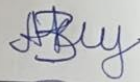

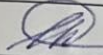


2. Строк подання студентом проекту (роботи) 15 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) плани поверхів лікарні, технологічні креслення, конструкція стіни (штукатурка, силікатна цегла, мінераловатний утеплювач) термічний опір 4 Вт·м²/К, вікна, перекриття, місто будівництва – м. Вінниця

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналіз стану систем кондиціонування та вентиляції в приміщеннях лікарні, техніко-економічне обґрунтування та моделювання режимів систем кондиціонування та вентиляції в приміщеннях лікарні, організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень, економічне обґрунтування проектних рішень систем кондиціонування та вентиляції в приміщеннях лікарні

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) схеми системи кондиціонування та вентиляції на планах поверхів, аксонометричні схеми систем кондиціонування та вентиляції, календарний графік виконання робіт

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Аналіз стану систем кондиціонування та вентиляції в приміщеннях лікарні	Анохіна К.В., доцент		
Техніко-економічне обґрунтування та моделювання режимів систем кондиціонування та вентиляції в приміщеннях лікарні	Анохіна К.В., доцент		
Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень	Анохіна К.В., доцент		
Техніка безпеки та охорона праці	Кобилянська І.М., доцент		
Економічне обґрунтування проектних рішень систем кондиціонування та вентиляції в приміщеннях лікарні	Лялюк О.Г., доцент		

7. Дата видачі завдання 20 березня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів (роботи)	Примітка
1	Аналіз стану систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях лікарні	10.04.2023	вик.
2	Техніко-економічне обґрунтування та моделювання режимів систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях лікарні	27.04.2023	вик.
3	Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень	16.05.2023	вик.
4	Техніка безпеки та охорона праці	25.05.2023	вик.
5	Економічне обґрунтування проектних рішень систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях лікарні	03.06.2023	вик.
6	Попередній захист	07.06.2023	вик.
7	Відгук опонента (рецензента)	13.06.2023	вик.
8	Захист МКР	15.06.2023	

Магістрант


(підпис)

Кобися Т.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Анохіна К.В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 697.94

Кобися Т.С. Система кондиціювання і вентиляції операційного відділення. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійна програма - теплогазопостачання і вентиляція. Вінниця: ВНТУ, 2023, 95 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 49 назв; рис.:5; табл.18.

Магістерська кваліфікаційна робота на тему «Система кондиціювання і вентиляції операційного відділення» містить аналітичний розділ, техніко-економічне обґрунтування із моделюванням режимів кондиціювання та вентиляції приміщень операційного відділення лікарні, організаційний розділ, розділ охорони праці та економічний розділ. На основі економічного і технічного порівняння варіантів теплопостачання приміщень операційної лікарні встановлено раціональне джерело теплоти.

Встановлено доцільність влаштування системи вентиляції і центрального кондиціювання зі змінною витратою повітря в приміщеннях лікарні. Проведено попередні та основні розрахунки системи кондиціювання та вентиляції, здійснено моделювання теплоізоляційної оболонки будівлі з метою визначення її оптимальних параметрів, виконано вибір і розрахунок обладнання для систем кондиціювання та вентиляції операційного відділення лікарні.

Графічна частина складається з 6 креслень та презентації.

Ключові слова: кондиціювання; вентиляція; операційне відділення; енергоефективність.

ABSTRACT

Kobysia T.S. System of conditioning and ventilation of operating department. Master's thesis in the specialty 192 - Construction and Civil Engineering, educational and professional program - heat and gas supply and ventilation. Vinnytsia: VNTU, 2021, 132 p.

In Ukrainian language. Bibliogr. : 49 titles; Fig.: 5; table 18.

Master's degree qualifying work on a theme "System of conditioning and ventilation of operating separation" of analytical division, feasibility study with the design of the modes of conditioning and ventilation apartments of operating separation of hospital, organizational division, division of labour protection and economic division. On the basis of economic and technical comparison of variants of heat supply of apartments of operating hospital is set rational source of warmth.

The expediency of installing a ventilation system and central air conditioning with variable air flow in the hospital premises has been established. The preliminary and main calculations of the air conditioning and ventilation system were carried out, the thermal insulation shell of the building was modeled in order to determine its optimal parameters, the equipment for the air conditioning and ventilation systems of the operating department of the hospital was selected and calculated.

The graphic part consists of 6 drawings and a presentation.

Keywords: conditioning; ventilation; operating department; energy efficiency.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ СТАНУ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ	
В ПРИМІЩЕННЯХ ОПЕРАЦІЙНОГО ВІДДІЛЕННЯ.....	10
1.1 Доцільність застосування енергоощадних систем кондиціонування і вентиляції.....	10
1.2 Енергозбережні технології для ефективної роботи систем забезпечення вентиляції приміщень операційного відділення.....	16.
1.3 Модернізація системи вентиляції в операційному відділенні.....	17
1.4 Доцільність застосування змінної витрати системи вентиляції в операційному відділенні лікарні.....	19
1.5 Висновок до першого розділу.....	26
2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ В ПРИМІЩЕННЯХ ОПЕРАЦІЙНОГО ВІДДІЛЕННЯ.....	
2.1 Обґрунтування основних будівельних рішень по влаштуванню систем кондиціонування і вентиляції в операційному відділенні.....	28
2.2 Моделювання аеродинамічного режиму системи вентиляції лікарні та підбір обладнання.....	30
2.3 Висновок до другого розділу.....	48
3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ.....	
3.1 Аналіз конструктивних особливостей системи прийнятої до монтажу...49	49
3.2 Визначення кількісних показників основних матеріалів, виробів, будівельних машин та енергетичних ресурсів.....	51
3.3 Розрахунок трудомісткості виконуваних робіт, підбір робітників, розроблення календарного плану та графіків будівельно-монтажних робіт.....	61

3.4 Монтажене регулювання і здача систем в експлуатацію.....	62
3.5 Висновки до третього розділу.....	65
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	65.
4.1 Технічне рішення з безпечної організації робочих місць будівельно-монтажного персоналу під час монтажу інженерного обладнання.....	65
4.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць.....	66
4.1.2 Електробезпека.....	68
4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії.....	70
4.2.1 Мікроклімат.....	70
4.2.2 Склад повітря робочої зони.....	71
4.2.3 Виробниче освітлення.....	72
4.2.4 Виробничий шум.....	73
4.2.5 Виробничі вібрації.....	74
4.2.6 Психофізіологічні фактори.....	75
4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	78
4.4 Висновок до четвертого розділу.....	81
5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЇ В ПРИМІЩЕННЯХ ОПЕРАЦІЙНОГО ВІДДІЛЕННЯ.....	82
5.1 Техніко-економічне обґрунтування вибору варіанту проектного рішення джерела теплопостачання.....	82
5.2 Локальний кошторис систем опалення та вентиляції	84
5.3 Основні положення по організації будівництва і влаштування систем забезпечення мікроклімату в лікарні.....	85
5.4 Оцінка впливу на навколишнє середовище.....	87
5.5 Висновки до червертого розділу.....	87
ВИСНОВКИ.....	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	89
ДОДАТКОК А - Технічне завдання.....	93

ДОДАТОК Б - Відомість перевірки.....	96
ДОДАТОК В - Кошторис.....	97

ВСТУП

Актуальність теми. Забезпечення теплового розвитку України не можливе без зменшення споживання енергоресурсів в системах забезпечення мікроклімату будівель. На формування мікроклімату будівель витрачається понад 30% загального енергоспоживання України. Розвиток мережі лікарень та медичної допомоги потребує влаштування сучасних, енергоефективних будівель із ефективними системами опалення та вентиляції. Крім того до приміщень лікарень пред'являються підвищені вимоги до температури середовища та параметрів якості повітряного середовища. Системи вентиляції повинні забезпечити непоширення в приміщеннях лікарні інфекцій. Інженерні мережі є основними споживачами теплової та електричної енергії і від рівня їх енергоефективності буде залежати загальне споживання енергоносіїв будинком. Нормативні документи накладають ряд обмежень на влаштування систем вентиляції, опалення і кондиціонування, зокрема і с позиції енергозбереження. Тому техніко-економічне порівняння можливих варіантів влаштування внутрішніх інженерних мереж - систем кондиціонування і вентиляції - в приміщеннях операційної та розроблення їх проектних рішень є актуальною задачею.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є теоретичне обґрунтування та розробка варіанту проектного рішення систем кондиціонування і вентиляції приміщень операційної.

Завданням даної роботи є:

- аналіз енергоефективних та модернізованих систем кондиціонування та вентиляції для приміщень операційної;
- техніко-економічне порівняння варіантів проєктивних рішень та вибір оптимального варіанту;
- визначення повітрообмінів у приміщеннях операційної, складання повітряно-теплових балансів;
- підбір необхідного теплотехнічного та вентиляційного обладнання;
- підбір та визначення необхідних матеріалів, механізмів для монтажу та визначення тривалості монтажу системи кондиціонування та вентиляції;

- визначення техніко-економічних показників запропонованих проєктних рішень.

Об'єктом дослідження – енергоефективні технології створення системи кондиціонування та вентиляції приміщень операційної.

Предметом дослідження є гідроаеродинамічні процеси в системах формування мікроклімату приміщень операційного відділення.

Методи досліджень. Для досягнення поставленої в роботі мети використовувались теоретико-аналітичні методи дослідження. При аналітичному розв'язанні задач рішення отримувались на основі розгляду енергетичних балансів, термодинамічних показників ефективності, рівнянь тепломасообміну, метеорологічних даних з сонячної радіації, температури довкілля та інша інформація.

Наукова новизна:

- обґрунтовано та вдосконалено наближену фізичну модель систем кондиціонування і вентиляції;
- визначено закономірності аеродинамічних режимів системи вентиляції операційного відділення лікарні.

Практичне значення. Запропоновані проєктні рішення можуть бути використані як варіанти систем вентиляції і кондиціонування операційної для забезпечення нормативних мікрокліматичних параметрів в приміщеннях лікарні.

Апробація роботи. Основні положення даної роботи були предметом доповідей та обговорення на щорічній науково-технічних конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів ВНТУ (2023 р.).

Публікації результатів магістерської кваліфікаційної роботи.

За матеріалами магістерської роботи опубліковано тези доповідей на ІІ регіональній науково-технічній конференції професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів та студентів підрозділів університету з участю працівників підприємств м. Вінниці (НТКП ВНТУ-2023).

1 АНАЛІЗ СТАНУ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННЯХ ОПЕРАЦІЙНОГО ВІДДІЛЕННЯ

1.1 Доцільність застосування енергоощадних систем кондиціювання і вентиляції

Державні і приватні лікарні, медичні центри, поліклініки, пологові будинки вимагають специфічного відповідального інженерного проектування вентиляційних систем та систем кондиціювання з дотриманням діючих нормативних документів, оскільки на об'єктах такого типу якість повітря робочої зони безпосередньо має вплив на здоров'я працівників лікарень та пацієнтів. Найбільш вагома вимога, яка безперечно повинна дотримуватися при інженерному проектуванні систем кондиціювання та вентиляційних систем для операційних приміщень, - їх безперечна відповідність сучасним державним нормам і стандартам. Серед них: держстандарти України "Будинки та споруди. Заклади охорони здоров'я", а також державні санітарні норми і правила. Крім державного фінансування енергоощадних проектів лікарень із операційними з іноземних та місцевих бюджетів також важливим є залучення фінансів з міжнародних компаній та приватних іноземних інвесторів. Українським державним урядом підписано та погоджено угоду з Північною фінансовою екологічною корпорацією (НЕФКО), що фінансує енергоощадні проекти відносно термореновації та модернізації побудованих об'єктів, що покращують екологічний стан в країні.

Несправність чи неправильна робота вентиляційної системи чи кондиціювання в операційних або помилки, які були допущені при її проектуванні, можуть загрожувати поширенням інфекцій, бактерій і недотриманню стерильності операційних приміщень, Такі медичні приміщення, як операційні, а також палати для проходження реабілітації прооперованих, реанімаційні зали, наркозні палати, палати для породіль і зали для новонароджених малюків, ре-

анімаційні бокси, лабораторії і стерилізаційні приміщення, повинні обов'язково забезпечуватися індивідуальними вентиляційними системами та кондиціонуванням, які підтримують оптимальну температуру в приміщеннях, вологість повітря лікарень, його бактеріологічну фільтрацію. Витяжні канали системи вентиляції в операційних відділеннях повинні розміщуватися не тільки у верхній частині, але і також в нижній частині. До того ж вентиляція та кондиціонування для операційних повинна бути докомплектована системою охолодження внутрішнього повітря.

Рециркуляція внутрішнього повітря в чистих операційних приміщеннях заборонена, також недопустима теплоутилізація із використанням роторного рекуператора системи вентиляції. Інженерні системи очищення повітря повинні мати нормований високий клас із герметичності, щоб відпрацьоване повітря жодним чином не потрапляло в операційне приміщення. Установка системи вентиляції повинна бути виконана з оцинкованої нержавіючої сталі, при цьому пластини рекуператора варто огорнути епоксидним матеріалом. До того ж вентиляційна установка має пару фільтрів, що мають високий класу очищення F7, F9, окрім цього ще й фільтр (ХЕПО-фільтр) з активованим вугіллям монтується безпосередньо перед кімнатою операційної. В результаті, кондиціонування та вентиляція для операційних та лікарень проектується із врахуванням загальних і автономних вентиляційних установок.

Затверджено санітарні норми і правила за якістю внутрішнього повітря, які неодмінно повинні дотримуватися в операційних та приміщеннях лікарень. А отже до кліматичних вентиляційних систем та кондиціонуванню, що монтується в лікарнях, безперечно висувають високі вимоги. В операційних та медичних приміщеннях варто передбачити не лише механічну вентиляцію, а і кондиціонування внутрішнього повітря. В решті приміщеннях потрібно влаштувати припливно-витяжну загальнообмінну вентиляцію (рис. 1.1).



Рис. 1.1 – Повітропроводи загальнообмінної системи вентиляції

При цьому, окрім необхідного повітрообміну, варто до того ж забезпечити необхідний рівень оптимальної температури, відносної вологості, очищення повітря і антибактеріальне забезпечення оброблення повітря приміщення. До того ж, незалежно від загальнообмінної системи вентиляції, в операційних повинен бути забезпечений безпосередній доступ до рам віконних прорізів і легкість відчинення їх для забезпечення необхідного потоку свіжого припливного повітря. В операційних, стерилізаційних та терапевтичних приміщеннях варто змонтувати витяжні вентиляційні шафи з механічним примусовим витягом, а також місцеві пристрої, що відсмоктують пил та шкідливі речовини. Операційні приміщення реанімації обов'язково повинні бути забезпечені якісною загальнообмінною системою вентиляції, що забезпечить дотримання державних норм, зокрема, в частині очищення та знезараження повітря від патогенних мікроорганізмів. Для цього проектують високоефективну фільтраційну систему, яка сприяє зменшенню кількості патогенних мікроорганізмів в повітрі операційної.

Суттєвою вимогою до систем вентиляції операційних є забезпечення якісної автоматики системи для підтримання оптимальної температури і вологості повітря, відповідно до державних норм. Тобто застосовують спеціальні засоби - зволожувачі, охолоджувачі і осушувачі повітря, що забезпечують необхідний рівень вологості і температури приміщення операційної. Подекуди, для проведення непростих операцій, необхідні контроллери та засоби, що забезпечують необхідну швидкість потоку повітря. Доцільно, щоб вентиляційні загальнообмінні системи в операційних були обладнані індикаторами стану повітря, які контролюватимуть параметри роботи пристроїв системи вентиляції і оповіщатимуть при настанні несправності, а також при зміні оптимальних параметрів повітря в операційній. Відносно реанімаційних приміщень – їх системи загальнообмінної вентиляції повинні забезпечувати підтримання високого тиску потоку повітря для запобігання змінам тиску.

Особливість операційних приміщень потребує окрім забезпечення безперервної циркуляції повітря приміщень, підтримувати ще й стабільний рівень вологості приміщень - до 50 до 60% (рис. 1.2, 1.3). Це необхідно, щоб забезпечити нормативні умови для утримання реактивів і медикаментів. В зв'язку з цим системи вентиляції операційних додатково повинні бути обладнані пристроями-зволожувачами повітря. Грамотно підібрана і збалансована система вентиляції в операційних дозволяє зберегти медиків та пацієнтів від негативних наслідків безпосереднього контакту з хімічно активними речовинами, а це надважливо для медичних бактеріологічних лабораторій.

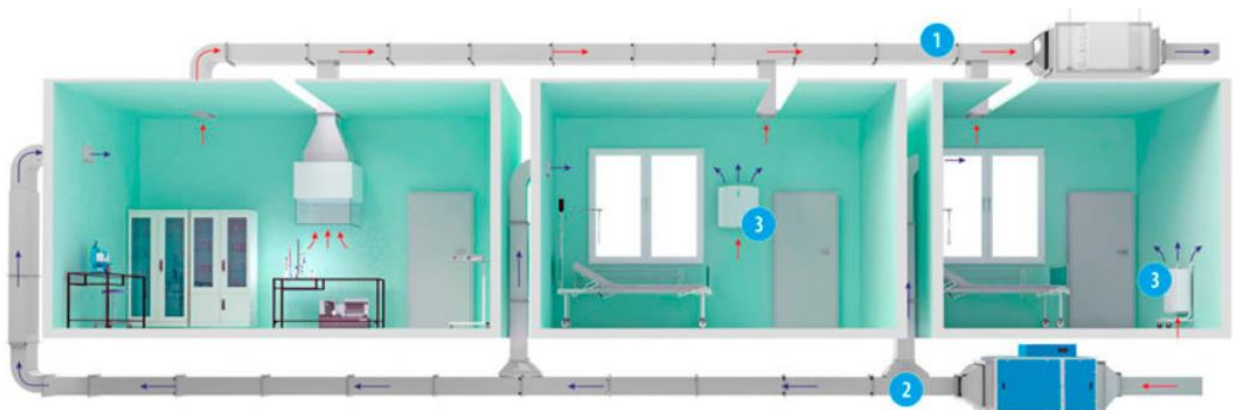


Рис. 1.2 – Система вентиляції приміщень операційного відділення



Рис. 1.3 - Система вентиляції приміщень операційного відділення

До того ж, вентиляція вирівнює рівень вуглекислого газу до стандартних значень і нейтралізує неприємні запахи від хімічних реактивів. А також за рахунок збалансованого поширення повітряних потоків припливного повітря підтримує температуру в приміщенні операційної на необхідному рівні, який дозволяє тримати реактиви і медикаменти в належному стані. Важлива специфічна особливість системи вентиляції операційної - її заборонено приєднувати до лікарняної загальної вентиляційної системи, тому що в такому випадку ця система може завдати безперечної шкоди здоров'ю пацієнтів і працівників установи, поширюючи шкідливе повітря із домішками (рис. 1.4).

Повітрообмін операційних забезпечується такими вентиляційними системами, які мають бути обладнані числом обов'язкових елементів. Серед них - закриті решітками вентиляційні виходи, які розміщені на відстані 10-15 см від стелі приміщення. Решітки можна монтувати і ближче до підлоги операційної, але за умови, якщо шкідливе відпрацьоване вентиляційне повітря видаляється з приміщення за допомогою устаткування вертикального типу.

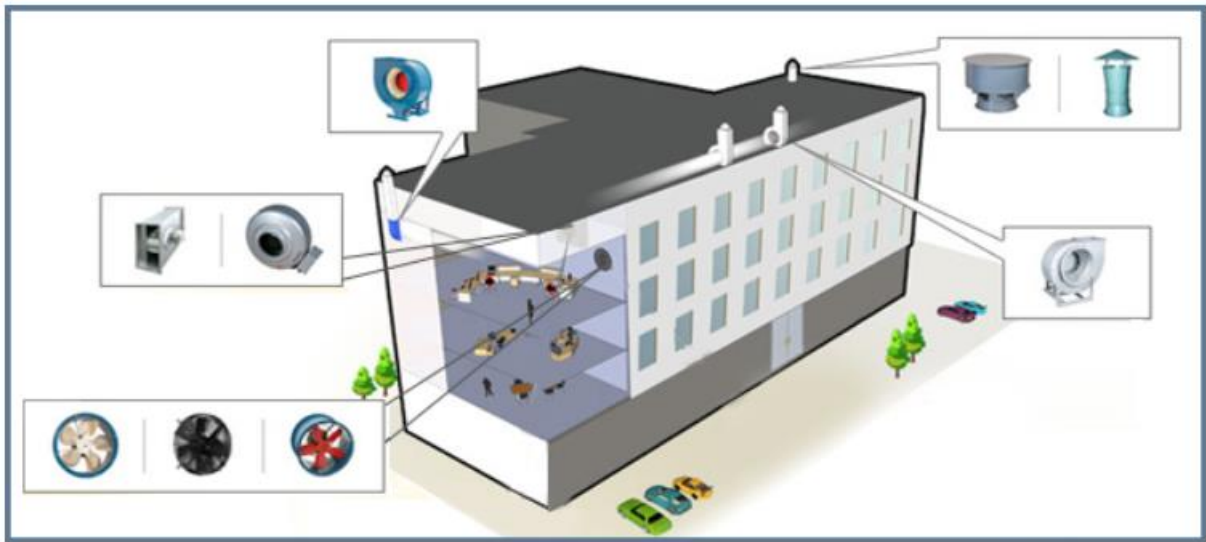


Рис. 1.4 – Схема системи вентиляції операційної в медустанові

Вентиляційні системи необхідно обладнати спеціальними фільтрами тонкого очищення, а також витяжними пристроями вентиляції і розподільниками потоку повітря стельового і настінного типу. Окрім основних елементів система вентиляції додатково може бути обладнана такими елементами, як стабілізатор струменя, камера надмірного тиску, яка відповідає за відстежування різниці тиску в приміщенні, а також пристроями для створення однонапрявленого, різноспрямованого або комбінованого потоку повітря

Медичні центри і інші лікувальні установи забезпечують правильний і такий, що відповідає усім вимогам повітрообмін за допомогою установки промислових вентиляційних систем, які підбираються залежно від класу і групи приміщення. Так, для частини приміщень, наприклад, операційних, пологових палат або стерильних зон ЦСО, окрім припливно-витяжних систем потрібно резервні, які включаються в роботу у разі виходу з ладу основних пристроїв. А для деяких (наприклад, побутові приміщення) досить тільки установки стельових вентиляторів, без резервних. Якщо монтується децентралізована система, то слід обладнати приміщення витяжними шафами, власними вентиляторами і повітропроводами. Усі фільтри необхідно встановлювати вже після того, як будуть змонтовані вентилятори, що дасть можливість оперативно їх

замінити, коли це знадобиться. В цілому, система вентиляції в медичних установах повинна сприяти відвертанню поширення хвороботворних мікробів

1.2. Енергоощадні засоби для ефективної роботи систем забезпечення вентиляції приміщень операційної

Проектуючи енергоощадні приміщення операційної, варто монтувати енергоощадні засоби і пристрої з урахуванням поєднання змісту підпрограм та методів енергозбереження з визначенням їх питомої ваги, а саме:

1. Зниження в системах вентиляції операційних теплових втрат шляхом проектування ізольованих повітропроводів системи.

2. Індивідуальне автономне джерело теплопостачання операційної в лікарні (власна котельня із встановленням котлів ККД 90 % або когенераційна установка) знижує втрати теплоти операційної.

3. Теплові насоси для операційної в лікарні, що використовують низькопотенційну теплоту ґрунту, теплоту поверхневих чи підземних вод та теплоту відпрацьованого вентиляційного повітря.

4. Сонячні установки в системі кондиціонування приміщень операційної та в системі опалення та гарячого водопостачання.

5. Утилізація та використання теплоти сонячного випромінювання (інсоляції) за рахунок грамотно підібраних вікон в операційних [9].

6. Засоби, які сприймають та поглинають сонячну радіацію для забезпечення освітленості операційної і зниження кількості електроенергії.

7. Система механічної витяжної вентиляції операційної з автономним специфічним регулюванням температурного оптимального режиму та перетворення теплоти витяжного вентиляційного повітря. Завдяки використанню такої системи кондиціонування економиться до 75 % теплової енергії на вентиляцію.

9. Економія коштовної електричної енергії операційної за рахунок встановлення фоторелейних засобів, яка розподіляються на потреби операційної

та лікарні, методом технічної автоматизації мережі освітлення, часткове або безпосереднє вимкнення непотрібного освітлення в нічний період, використання енергоощадних світильників [11].

10. Заміна старого віконного скла операційної на більш ефективне (оскільки через вікна тепловтрати досягають значення 17 %). Зменшення тепловтрат через вікна операційної може бути здійснено через енергозбережне потрійне застосування.

11. Вдосконалення теплозахисних властивостей огорожувальних конструкцій операційної - підвищення їх термічного опору до державних нових нормованих значень. Такий варіант досягається способом утеплення стін операційної теплоізоляційними матеріалами (1 м³ мінеральної вати забезпечує ефективність пропорційно 1,4...1,6 т умовного палива) [12].

Основними задачами підприємств будівельної напряму для забезпечення енергоощадності лікарень повинні стати: влаштування додаткових потужностей із виробництва значної номенклатури вітчизняних місцевих високоефективних теплоізоляційних матеріалів із впровадженням нових ресурсо- та енергоощадних технологій; вдосконалення управління житловим фондом; матеріальне забезпечення реалізації енергоощадних заходів; відбір та використання сучасних енергоощадних технологій та матеріалів. Найдоцільніший варіант енергоощадних заходів варто вибирати з врахуванням кількості мінімальних зведених капітальних затрат та щорічних експлуатаційних витрат [11-17].

1.3 Модернізація системи вентиляції в операційному відділенні лікарні

Збільшення енергоощадності вентиляційних систем в приміщеннях лікарні є одним з найбільш важливих напрямків енергоефективності. Вентиляція є одним із найпотужніших споживачів теплової та електричної енергії лікарні,

і визначення її енергоощадності варто проводити ще на етапі проектування будівлі лікарні, а також на час енергетичних аудитів та на час процесу стосовно визначення енергоефективності споживання енергії вентиляційними системами лікарень. Ставиться задача у встановленні оптимального критерію та методів підвищення енергоощадності вентиляційних систем лікарень [21].

Питома вентиляційна потужність (SFP) – це сумарна електрична потужність, яку використовують усі вентилятори системи повітрообміну лікарні, поділена на сумарну витрату повітря, що передається у будівлі лікарні в межах розрахункового навантаження. Типове число питомої вентиляційної потужності SFP лікарні для систем кондиціонування і вентиляції має знаходитись в межах від 2 до 4, що дорівнює значенням 500...2000 Вт/(м³/с). Зазначений показник дозволяє повністю оцінити енерговитрати на створення повітрообміну у приміщенні лікарні без зазначення витрат енергії за складовими системи [21-29].

Корисну потужність можна розрахувати, використовуючи втрати тиску в системі підготовки повітря та швидкість повітря, що надходить з усіх розподільчих пристроїв системи вентиляції лікарні. Розглянемо зміну наведених показників залежно від конструктивних змін в вентиляції лікарні. Результати обчислень зведено у таблицю 1[21].

Таблиця 1.1 – Характеристики витяжної системи вентиляції лікарні до і після модернізації

Параметр	L, м ³ /с	P _{сб} (N _v), Вт	$\rho \cdot V_{вих}^2 / 2$, Па	SFP, Вт/(м ³ /с)	$\eta_{витаж}$
До модернізації	2,05	1600	160	780	0,077
Після модернізації	2,05	1300	15	634	0,1

У таблиці приведені характеристики витяжної вентиляції лікарні до і після модернізації. Система вентиляції лікарні змонтована радіальним витяжним вентилятором без попередньої підготовки повітря (рекуперації, фільтрації та іншого). Задля підвищення енергоощадності системи вентиляції лікарні на викидному патрубку вентилятора влаштовано дифузор, що дало змогу зменшити динамічний напір вихідного потоку повітря та зменшити його швидкість

з 16,4 м/с до 5 м/с при «нормованій» швидкості 10 м/с. При цьому систему налаштовано частотним перетворювачем так, що після удосконалення витрата повітря залишилася попередньою - 2,05 м³/с [21-23].

Виходячи з цього можна навести головні напрямки збільшення енергоощадності систем вентиляції в лікарні. Головною метою є зниження загальної споживаної потужності системи і зниження числа «не корисних» втрат потужності в системі вентиляції. Зниження потужності, що споживається, можна досягти методом ретельного підбору складових системи вентиляції лікарні – вентиляторів з найбільшим ККД у робочій точці; застосуванням фасонних частин, повітроводів, розподільчих пристроїв з низьким аеродинамічним опором. Задля витяжних систем в лікарні також важливим є монтаж дифузорів на викидному патрубку та зниження температури витяжного повітря, яке надходить до вентилятора методом утилізації теплоти [22-25]. Оптимальне прокладання мереж з дотриманням нормативного діапазону швидкостей і елементах припливних і витяжних агрегатів в повітроводах також дозволяє знизити втрати тиску і акустичне навантаження на зовнішнє середовище. Окрім заощадження електроенергії лікарні значну увагу варто приділити економії теплової енергії лікарні. В даному випадку ефективними є традиційні заходи – використання рециркуляції повітря для приміщень лікарні, рекуперація теплоти, де це не заборонено нормативною базою, використання для підігрівання повітря альтернативних джерел енергії, накопичення теплоти з застосуванням тризонних тарифів на енергоносії.

1.4 Доцільність застосування змінної витрати системи вентиляції операційного відділення лікарні

Системи з витратою повітря, яка змінюється, почали використовувати відносно недавно. Їхній розвиток та поширення пов'язані зі жорсткими вимогами до зручності мікроклімату приміщень лікарень та появою сучасних тех-

нічних засобів для точної та ефективної регуляції витрати повітряного середовища в системах центрального кондиціонування, а саме, в лікарнях. Дані системи мають можливість регульовано розподіляти потоки повітря в приміщення лікарні, де є необхідність і зменшувати витрату повітря в «не завантажених» приміщеннях лікарні, що є суттєвим для різних маніпуляційних, операційних та палатах лікарень [26, 27].

Сучасні будівлі лікарень потребують забезпечення високоефективними системами кондиціонування для створення комфортних мікрокліматичних умов відповідно до вимог нормативних документів [22, 25]. Теплонадлишки у приміщеннях лікарні є непостійними протягом тижня і дня та залежать від кількості медичного персоналу та пацієнтів, орієнтації приміщення лікарні відповідно до сторін горизонту, роботи медичного обладнання та інших факторів. За застосування традиційних систем мультизонального кондиціонування лікарні, окрім системи вентиляції, виникає потреба у влаштуванні окремих точкових пристроїв для охолодження: фанкойлів, холодних балок, внутрішніх блоків кондиціонерів, та інших. Все це в сукупності призводить до вагомого зростання вартості системи забезпечення мікроклімату лікарні, тому що монтується не одна, а дві системи: вентиляції і кондиціонування [27, 28]. Застосування центрального кондиціонування об'єднаного з вентиляцією як правило призводить до збільшення споживання, оскільки дані системи призначено для максимальних теплонадходжень у приміщеннях і при загальній підготовці повітря врахувати специфіку експлуатації кожного приміщення лікарні немає змоги. Таким чином збільшується споживання енергії, і система не має необхідної гнучкості у керуванні при значній кількості приміщень лікарні, що обслуговуються. Енергоощадність є одним з головних чинників зростання прибутків сьогоденних українських промислових підприємств [27-29]. Поява на ринку вентиляції та кондиціонування регуляторів витрати повітря, які керуються центральним контролером і мають змогу змінювати витрату повітря у повітроводі значно дозволило перелаштуватись до проектування та застосування систем зі змінною витратою повітря (VAV). Відповідно до досліджень

[27-29] зменшення енергетичних витрат в системах VAV може бути більше 25% відносно системам з постійною витратою повітря. Зменшення енергоемності перш за все пов'язане із специфікою розрахунку системи VAV: чисельна кількість припливного повітря встановлюється згідно максимальних погодинних сумарних теплових навантажень для кожного приміщення лікарні. Загалом, завдяки різниці теплонадходжень об'єм вентиляційного повітря лікарень складе на 25–35 % менше, ніж у системи з постійною витратою повітря. Головним недоліком таких систем є неможливість і недоцільність застосування звичайних повітророзподільних засобів та малих перерізів повітроводів в лікарні, а також важливість постійного реагування на зміну витрати у системі кондиціонування і регулюванні вентиляторів. Надзвичайно ефективно відповідно до [26, 27] зарекомендували себе щілинні, вихрові і пристрої для витяжної вентиляції. Такі пристрої найбільш суттєво реагують на зміну ККД системи і мають найменшу похибку розподілу повітряних потоків у приміщенні лікарні. Великого розміру повітроводи хоча і сприяють певному здорожчанню системи, але дане збільшення ціни значно нижче, ніж ціна окремої системи кондиціонування для даної будівлі лікарні. Основною перешкодою в аспекті переміщення повітря в лікарні є обмеженість простору для монтування повітроводів і виконання отворів в огорожуючих конструкціях. Налаштування продуктивності вентиляторів центрального кондиціонера лікарні як правило здійснюють традиційним методом – за допомогою частотного перетворювача, який через блок управління реагує на датчики тиску, що приєднані до системи вентиляції. Із використанням центрального кондиціонування у приміщенні лікарні надходить підготовлене зовнішнє повітря, рециркуляція не суттєва. Нагальним є застосування енергоутилізації [28]. В осінній та весняний періоди року, вранці, в нічний час та ввечері є необхідним надходження зовнішнього повітря без додаткового охолодження, яке також збільшує енергоеощадність системи вентиляції лікарні зі змінною витратою повітря. Взимку для енергоефективності в приміщеннях лікарні без теплонадлишків кількість повітря

може оцінюватись лише санітарними нормами. Більшість пошукачів даних систем, зокрема [3-5] пропонують для вирівнювання тисків та гнучкості управління використовувати кільцеві системи кондиціонування. Головним регулюючим органом в системах вентиляції є залежні і незалежні від тиску термінали VAV. Найбільшого розповсюдження набули термінали, незалежні від тиску в системі (рис. 1.3). Температурний датчик відслідковує температуру всередині приміщення і направляє сигнал до VAV регулятора, який, потім, подає сигнал на кроковий двигун, що керує регулюючим клапаном. Регулюючий клапан відповідає за необхідну продуктивність припливного повітря задля поглинання тепло- вологонадлишків з приміщень лікарні.

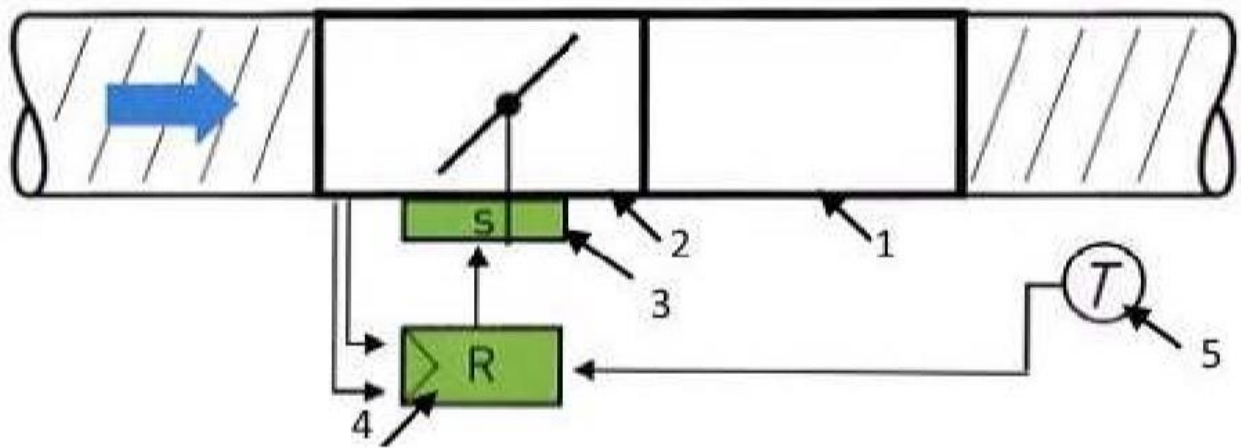


Рисунок 1.3 Незалежний від тиску термінал VAV [3]: 1 – повітропровід; 2 – регулюючий клапан; 3 – сервопривід; 4 – VAV регулятор; 5 – сенсор температури

Аналіз літератури [27, 29] дав змогу сформуванню наступний список головних вимог до проектування систем вентиляції лікарні зі змінною витратою повітря в лікарні:

1. Система повинна створити у кожному приміщенні лікарні мінімальну санітарну норму зовнішнього чистого повітря на розбавлення шкідливих компонентів і забезпечення дихання персоналу в приміщенні відповідно до вимог додатку X ДБН В. 2.5-67.

2. Витрата повітря повинна створити поглинання тепло- волого надлишків та CO₂, які присутні у приміщенні медичного закладу у даний момент.

3. Кількість повітря, що надходить у повітроводах і виходить через розподільчі пристрої не повинна бути більшою, за необхідну відповідно до п.п. 1 і 2.

4. Робота системи вентиляції лікарні в будь-якому діапазоні значень не повинна перевищувати нормативні рівні звукового тиску у всіх октавних полосах.

5. Система вентиляції лікарні має бути «гнучкою» тобто мати змогу до адаптації відповідно до нових конструктивних специфік приміщень лікарні або зміни навантажень.

6. Рекомендований діапазон налаштувань системи вентиляції лікарні повинен розміщуватись в межах 60%–100% від максимальної продуктивності системи лікарні.

7. В системі автоматизації вентиляції лікарні потрібно врахувати монтаж датчиків тиску та частотних перетворювачів для налаштування вентиляторів центрального кондиціонера. В процесі налаштування і експлуатації системи значну увагу варто звернути на влаштування регулюючих пристроїв: важливим є дотримання рекомендацій підприємств-виробників та забезпечення прямих ділень до і після регулятора не менше 3 діаметрів повітроводу. В склад сервісних робіт неодмінно повинні входити роботи з технічного обслуговування крокових двигунів, сенсорів, приводів і клапанів, засоби з очищення повітроводів, фільтрів і вентиляторів. У випадку влаштування після регуляторів нагрівачів догріву – роботи з очищення нагрівальної поверхні [27].

Розглянемо два однакових суміжних приміщення лікарні (маніпуляційну та палату) розташованих на середньому поверсі будівлі лікарні у м. Вінниця. Прийнявши орієнтацію і конструкцію стін, тип, графік роботи персоналу і кількість працюючих, тип світлопрозорих конструкцій та вікон і вид світло-

захисних пристроїв на них однаковим, для двох приміщень розрахуємо і побудуємо графік щогодинних теплонадходжень у дані приміщення лікарні (рис. 1.4 і 1.5).

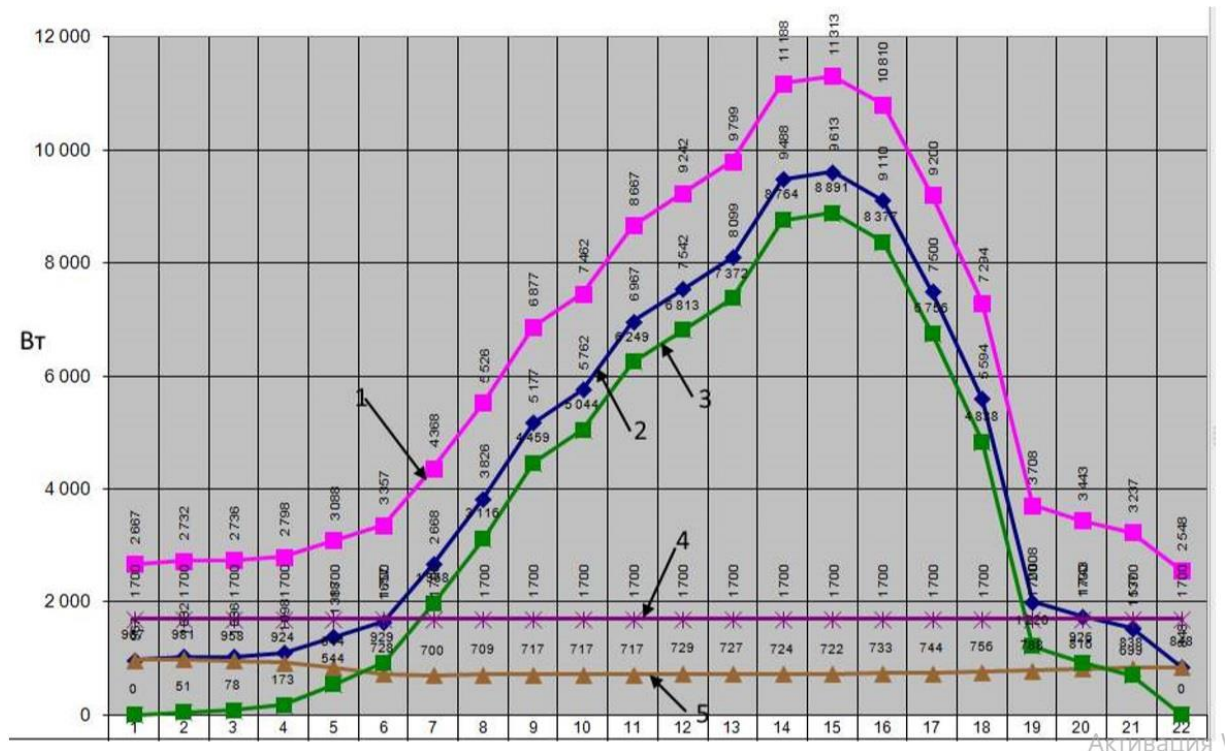


Рисунок 1.4 – Щогодинні теплонадходження у приміщення лікарні орієнтованого на захід та південь: 1 – загальний щогодинний тепловий потік, Вт; 2 – загальний щогодинний тепловий потік через огорожуючі конструкції, Вт; 3 - загальний щогодинний тепловий потік через світлопрозорі конструкції, Вт; 4 – теплонадходження від людей, Вт; 5 – теплонадходження через масивні конструкції [27]

Аналіз літератури [27, 29] дав змогу сформулювати наступний список головних вимог до проектування систем вентиляції лікарні зі змінною витратою повітря в лікарні.

Система повинна створити у кожному приміщенні лікарні мінімальну санітарну норму зовнішнього чистого повітря на розбавлення шкідливих компонентів і забезпечення дихання персоналу в приміщенні відповідно до вимог додатку X ДБН В. 2.5-67.

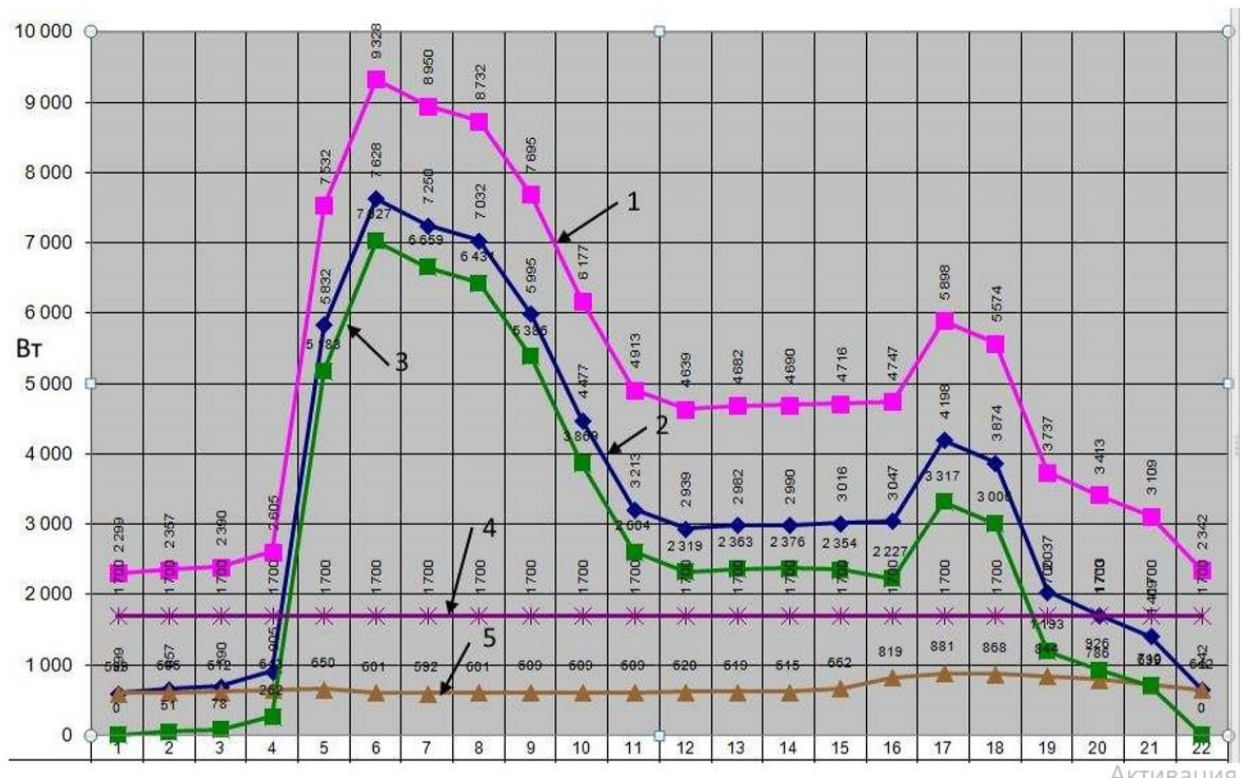


Рисунок 1.5 - Щогодинні теплонадходження у приміщення лікарні орієнтованого на схід та північ: 1 – загальний щогодинний тепловий потік, Вт; 2 – загальний щогодинний тепловий потік через огорожуючі конструкції, Вт; 3 – загальний щогодинний тепловий потік через світлопрозорі конструкції, Вт; 4 – теплонадходження від людей, Вт; 5 – теплонадходження через масивні конструкції [27]

Сумарні максимальні теплонадходження для двох приміщень лікарні (маніпуляційна та палата) складуть: о 6 годині ранку 12,7 кВт, о 15 годині – 16 кВт. Таким чином витрату повітря для вентиляційної системи лікарні зі змінною витратою повітря варто обраховувати для даних приміщень виходячи з максимальних теплонадходжень у 16 кВт, в той час як система з постійною витратою повітря моделювалась для поглинання теплонадходжень 20,6 кВт (рис. 1.6). Найменша витрата системи VAV задовольняє вимогам додатку Х ДБН В. 2.5-67. До того ж запропонованої витрати вистачає для асиміляції вологонадлишків у приміщенні лікарні. Витрата повітря даних систем вентиляції у ранішній і вечірній час має різницю в 5 разів на системи VAV [27-29].

Щогодинна витрата повітря системами вентиляції VAV і CAV для двох приміщень

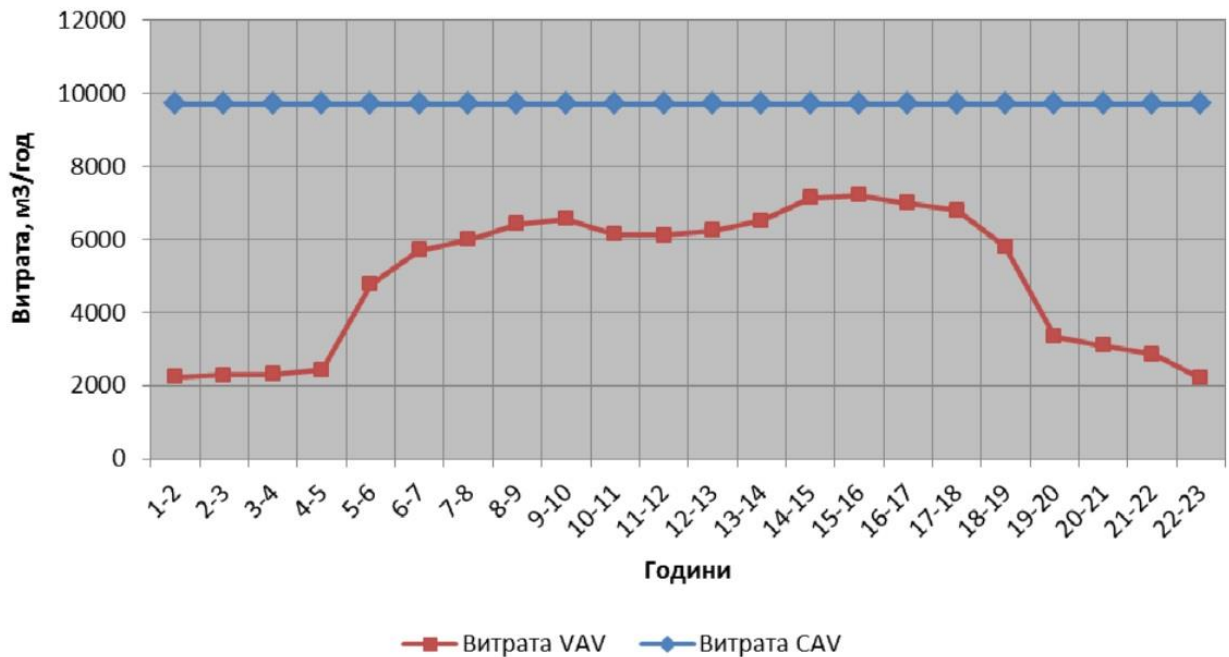


Рисунок 1.6 - Щогодинна витрата повітря для асиміляції тепловидлишків у приміщеннях лікарні (маніпуляційна та палата) з температурою припливу на 8 °С нижче розрахункової внутрішньої температури [27]

Найменша різниця між максимальними витратами повітря системи даних систем вентиляції лікарні складає 2500 м³/год, що дозволить знизити споживану потужність вентиляторів системи лікарні у системі VAV мінімум на 0,4 кВт.

Отже, в приміщеннях лікарні можливо встановити систему вентиляції зі змінною витрати, що дасть змогу зекономити на витратах в системі забезпечення мікроклімату.

1.5 Висновок до першого розділу

Державні і приватні лікарні, медичні центри, поліклініки, пологові будинки вимагають специфічного відповідального інженерного проектування

вентиляційних систем та систем кондиціонування з дотриманням діючих нормативних документів, оскільки на об'єктах такого типу якість повітря робочої зони безпосередньо має вплив на здоров'я працівників, лікарів та пацієнтів.

Сучасні системи вентиляції і центрального кондиціонування зі змінною витратою повітря відмінно зарекомендували себе як енергозберігаючі та гнучкі системи. Кількісна регуляція витрати повітря відповідно до потреб у приміщенні дозволяє зменшити загальну витрату повітря, капітальні витрати та енергоспоживання (приблизно на 25%) у порівнянні з традиційними системами кондиціонування. Їх доцільно застосовувати в приміщеннях операційного відділення лікарні як елемент енергозбереження.

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ І КОНДИЦІОНУВАННЯ В ПРИМІЩЕННЯХ ОПЕРАЦІЙНОГО ВІДДІЛЕННЯ

2.1 Обґрунтування основних будівельних рішень по влаштуванню систем кондиціювання і вентиляції в операційних відділеннях

В операційній проектується встановити котельну установку потужністю 40 кВт, яка містить твердопаливний котел Viessmann, водонагрівач електричний – для системи гарячого водопостачання, а також пристрій для пом'якшення мережної води.

Система опалення операційної вертикальна двотрубна з нижнім розведенням трубопроводів пластиковими трубами фірми Firat. В якості опалювальних пристроїв обрано біметалеві радіатори у гігієнічному виконанні з гладкою поверхнею Korado. Для одержання теплової енергії застосовується твердопаливний котел (рис.2.2), який розміщено у будівлі топкової в окремому приміщенні лікарні.



Рисунок 2.2 - Загальний вигляд котла Viessmann vitoligno

Радіатори призначені для віддачі теплоти від гарячої води безпосередньо у операційну, в якій вони вмонтовані. Опалювальні прилади повинні бути гігієнічними та безпечними при застосуванні, повинні містити найменшу площу через можливість осідання пилу, а також вільний доступ для людини з метою його видалення, невисоку температуру на своїй поверхні, яка перешкоджатиме пригоранню пилу і бруду та зниженню інтенсивності руху внутрішнього повітря із пилом. Осідання пилу та бруду на поверхні радіатора погіршує процес конвективної тепловіддачі на 15%.

Технологічні інженерні рішення обумовлені наступними умовами: обранням закордонного устаткування, вимогами будівельних нормативних документів з охорони праці та пожежної безпеки,

Запропоновано також застосування вітчизняного теплотехнічного обладнання наприклад: манометри, вентиля, засувки, сталеві труби для топкової, газові лічильники.

Розмір приміщення топкової кімнати повинен бути співмірним обладнанню, що встановлено в ній. Стіни повинні відповідати загальним санітарним вимогам. Їх несуча спроможність повинна витримувати вагу всього обладнання та сприймати незначне динамічне навантаження від встановленого обладнання:

- покриття підлоги повинно бути тришаровим та удержувати шар води товщиною 10 см;
- висота вхідного порогу рекомендовано не менше 10см;
- важливо забезпечити усунення води з підлоги через трап;
- вимикачі електрики повинні бути виведені назовні;
- обов'язково наявність вікна.

Ступінь вогнестійкості котельного приміщення визначається границями вогнестійкості огорожувальних будівельних конструкцій, до того ж поширення вогню по цих огорожувальних конструкціях прийнята відповідно до [3]. Приміщення топкової відноситься до класу „Д” вогненебезпеки, тому необхідно виконувати іскробезпечне покриття.

Для забезпечення вибухопожежної безпеки проектом передбачені такі заходи:

- розміщення опалювальних котлів в приміщенні окремо від будинку;
- повітрообмін в приміщенні топкової - трикратний;
- максимальна допустима нормативна швидкість руху повітря у топковій на рівні всмоктування повітря в котлоагрегат 0,3 м/с;
- мінімальна висота стін приміщення 2.3 м [8].

2.2 Моделювання аеродинамічного режиму системи вентиляції лікарні та підбір обладнання

Організація та розрахунок повітрообміну вбудованих приміщень

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

Розрахунок необхідного повітрообміну приміщень операційної

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

- по надлишках теплоти [35] :

$$L_1 = \frac{3,6Q_n}{1,2k_t(t_{o.3} - t_n)}, \quad (2.20)$$

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

- по надлишках вологи:

$$L_2 = \frac{W \cdot 10^3}{1,2k_d(d_{o.3} - d_n)}, \quad (2.21)$$

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

- по надходженню в операційну шкідливих речовин:

$$L_4 = \frac{z}{k_z(z_{o.3} - z_n)}. \quad (2.22)$$

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

Коефіцієнт повітрообміну обираємо відповідно до параметрів повітря в операційній наступним чином [36]:

$$k_t = \Delta t_{yx} / \Delta t_n, \quad (2.23)$$

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

$$k_d = \Delta d_{yx} / \Delta d_n, \quad (2.24)$$

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

$$k_z = \Delta z_{yx} / \Delta z_n, \quad (2.25)$$

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

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

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

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

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

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

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

Визначення повітрообміну по I-D діаграмі

Теплий період року

1. Параметри зовнішнього припливного повітря:

Обираємо відповідно [34] для теплого періоду року.

2. Параметри внутрішнього повітря операційної:

Приймаємо відповідно [34] для теплого періоду року.

3. Визначаємо теплонадходження від обладнання[4]:

$$\Sigma Q_T = Q_{я} + Q_{пр} + Q_{осв} + Q_{ін}, \quad (2.26)$$

$$\Sigma Q_T = 3900 \text{ (Вт)},$$

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

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

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

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

4. Визначаємо схему повітрообміну: “зверху вверх”.

5. Визначаємо перепад внутрішніх температур: $\Delta t_p = 5$ ($^{\circ}\text{C}$) [36].

6. Визначаємо нормативну витрату по повітрю [36]:

$$G = \frac{\Sigma Q_{\text{я}}}{c \cdot \Delta t_p}, \quad (2.27)$$

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

де $\Sigma Q_{\text{я}}$ -явні теплонадходження в приміщення (сумарні) [38]:

$$\Sigma Q_{\text{я}} = Q_{\text{ял}} + Q_{\text{ін}} + Q_{\text{осв}}, \text{ [Вт]} \quad (2.28)$$

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

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

8. Вологонадходження :

$$W = q \times n, \quad (2.29)$$

$$W = 2250 \text{ (г/год)}.$$

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

n - розрахункова кількість людей;

9. Тепловологісний коефіцієнт [10]:

$$\varepsilon = \Sigma Q_{\text{пр}} / W \varepsilon = 17,3. \quad (2.30)$$

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

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

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

13. Визначаємо реальну кількість зворотного рециркуляційного повітря:

$$L_p = G - L_n, \quad (2.31)$$

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

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

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

15. Обраховуємо параметри вентиляційної приточно-витяжної машини:

$$\text{- продуктивність } L_k = 1,1 \times G = 1,1 \times 656,7 = 722 \text{ (м}^3 \text{ /год)}, \quad (2.32)$$

$$\text{- необхідний тиск } P = 1,1 \times \Delta P = 1,1 \times 120 = 132 \text{ (Па)}, \quad (2.33)$$

$$\text{- холодопродуктивність } Q_x = L_k(i_c - i_k) = 722 \times (53 - 48,5) = 3,2 \text{ (кВт)} \quad (2.34)$$

$$\text{- теплопродуктивність } Q_x = L_k(i_{kl} - i_{п}) = 722 \times (49 - 48,7) = 217 \text{ (Вт)} \quad (2.35)$$

Холодний період року

1. Параметри в холодний період зовнішнього повітря:

Приймаємо необхідні параметри для холодного періоду.

2. Параметри в приміщенні внутрішнього повітря:

3. Визначаємо надходження теплоти [36]:

$$\Sigma Q_x = Q_y + Q_{пр} + Q_{осв}, \quad (2.36)$$

$$\Sigma Q_x = 3,5 \text{ (кВт)},$$

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

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

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

4. Обираємо схему повітрообміну в приміщенні: “зверху вверху”.

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

6. Визначаємо необхідну витрату вентиляційного повітря:

$$G = \frac{\Sigma Q_y}{c \cdot \Delta t_p}, \quad (2.37)$$

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

де ΣQ_y - явні в приміщенні теплонадходження (сумарні):

$$\Sigma Q_y = Q_{ял} + Q_{осв}, \text{ [Вт]} \quad (2.38)$$

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

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

8. Вологонадходження :

$$W = 2250 \text{ (г/год)}.$$

9. Тепловологісний коефіцієнт :

$$\varepsilon = 14,4.$$

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

11. Задаємось значенням припливного повітря на 5^0 менше [34] ніж внутрішнє, безпосередньо на прямій лінії процесу отримуємо точку П.

13. Обраховуємо витрату рециркуляційного повітря :

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

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

15. З точки П креслимо вниз перпендикуляр до перетину з вологісною лінією $\phi = 95\%$ при $d = \text{const}$ і одержуємо точку К, рухаємось вгору на $1,5^0$ вище і одержуємо точку K_1

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

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

$$t_w < t_p ,$$

де t_w - температура мережної води в зрошувальній камері, (^0C).

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

ПВ - процес в приміщенні;

СТ - перший підігрів;

КК₁ – підігрів у вентиляторі;

К₁П - другий підігрів;

19. Обраховуємо необхідні параметри приточно-витяжної вентиляційної машини:

- продуктивність $L_k = 1.1 \times 597 = 657$ (м³ /год),

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

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

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

Розрахунок припливної струмини вентиляції і повітророзподільчих пристроїв

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

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

1. Площа всього покриття аеродинамічною струминою приміщення операційної [38]:

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

де L - витрата повітря (таблиця 2.8), (м³ /год);

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

Кількість вентиляційних розподільчих пристроїв:

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

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

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

S_2 - площа покриття (стумина конічна), (m^2):

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

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

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

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

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

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

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

2. Необхідна швидкість витoku припливного повітря [35-38]:

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

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

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

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

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

m_2 - коефіцієнт, який враховує ступінь затухання, $m_2=5,1$ [37];

3. Перевірка по допустимому температурному перепаду [38]:

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

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

де X_n - відстань від решітки до працівників операційної, (м);

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

K_B - враховує вплив параметрів направлених струмин, $K_B=1,2$ [37].

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

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

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

K_B - враховує вплив параметрів направлених струмин, $K_B=1,2$ [37].

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

Аеродинамічний розрахунок повітропроводів

Розрахунок повітропроводу виконуємо в два етапи:

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

Перший етап:

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

Б. Визначаємо площу поперечного перерізу ділянок повітропроводу:

$$F_p = L_p / V, [m^2] \quad (2.47)$$

де L_p - розрахункова витрата повітря на ділянці, (m^3/c);

V - рекомендована швидкість руху повітря на ділянках, (m/c);

За отриманими значеннями F_p підбираємо стандартні розміри повітропроводів [8].

В. Визначаємо фактичну швидкість руху повітря на ділянках

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

Г. Визначаємо втрати тиску на тертя на ділянках:

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

де λ_{TP} - коефіцієнт опору тертя:

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

де Re - число Рейнольдса:

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

де d - діаметр повітропроводу;

k - абсолютна шорсткість повітропроводів:

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

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

Д. Визначаємо втрати тиску на місцевих опорах:

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

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

P_d - динамічний тиск.

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

Втрати тиску на ділянках:

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

де n - кількість ділянок;

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

m - кількість обладнання.

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

Другий етап:

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

Підбір обладнання для вентиляції

Підбір вентиляторів

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

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

де $k_{\text{підс}}$ - коефіцієнт, який враховує підсос та витікання повітря із системи:

для металевих, пластмасових і азбоцементних повітропроводів

при $l_{\text{маг}} \leq 50$ (м), $k_{\text{підс}} = 1.1$; при $l_{\text{маг}} = 50$ (м), $k_{\text{підс}} = 1.15$.

Довжину повітропроводу визначаємо по довжині магістральних ділянок.

Тиск, який створює вентилятор, визначаємо:

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

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

$\Delta P_{\text{п}}$ - загальні втрати тиску (повного) в системі, (Па).

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

Потужність, що споживається на валу електродвигуна, визначаємо:

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

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

$\eta_{\text{в}}$ і $\eta_{\text{п}}$ - ККД відповідно вентилятора і передачі. ККД передачі дорівнює:

1-при безпосередньому приєднанні колеса вентилятора до осі електродвигуна і 0.95 - при клинопасовій передачі [39].

Установочна потужність електродвигуна з врахуванням необхідного запасу приймаємо:

$$N_{уст} = k N_3, \quad (2.57)$$

k - коефіцієнт запасу.

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

Продуктивність вентилятора приймаємо по розрахунковій втраті повітря для системи.

Припливна система (П-1):

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

Витяжна система (В-1):

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

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

Тиск, що створює вентилятор:

Припливна система (П-1):

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

Витяжна система (В-1):

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

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

$$N_e = 720 \times 0.4/3600 \times 0.745 \times 1 = 0.08 \text{ (кВт);}$$

$$N_e = 700 \times 0.4/3600 \times 0.745 \times 1 = 0.08 \text{ (кВт).}$$

Встановлена потужність електродвигуна з врахуванням необхідного запасу:

припливна система (П-1):

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

витяжна система (В-1):

$$N_{\text{вст}} = 1.5 \times 0.08 = 0.12 \text{ (кВт)}.$$

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

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

Електродвигун має такі характеристики :

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

Підбір водяного нагрівача (І-й підігрів)

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

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

Кінцева температура повітря $t_k = 28,5 \text{ (}^\circ\text{C)}$;

Теплоносії вода $t_r = 90 \text{ (}^\circ\text{C)}$, $t_0 = 60 \text{ (}^\circ\text{C)}$;

Густина повітря $\rho_{22} = 1.2 \text{ (кг/м}^3\text{)}$;

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

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

де M_w - витрата води, (кг/с);

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

t_{w1}, t_{w2} -температура води відповідно на вході та виході, ($^\circ\text{C}$);

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

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

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

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

V —витрата повітря, (м³/год);

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

Підбираємо нагрівач типу HW – 1 з наступними конструктивними характеристиками:

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

Параметри роботи нагрівача типу HW – 1:

- 1) максимальна температура води до150 (°C);
- 2) робочий тиск води 1,6 (МПа);
- 3) максимально допустима швидкість повітря $v=4,6$ (м/с);
- 4) теплова потужність $Q=12$ (кВт);

Підбір водяного нагрівача (II-й підігрів)

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

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

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

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

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

Теплова потужність водяного нагрівача (по воді),:

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

Теплова потужність водяного нагрівача (по повітрю):

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

Підбираємо нагрівач типу HW – 1 з наступними конструктивними характеристиками:

- мідні труби з розташованими на них блоками алюмінієвих ребер (Cu/Al);

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

Параметри роботи нагрівача ттпу HW – 1:

- максимальна температура води до150 (°C);
- робочий тиск води 1,6 (МПа);
- максимально допустима швидкість повітря $v=4,8$ (м/с);
- теплова потужність $Q=10$ (кВт);

Система теплопостачання калорифера наведена на аркуші 3.

Підбір водяного охолоджувача

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

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

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

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

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

Розрахунок виконуємо на I-D діаграмі.

Процес СП на I-D діаграмі:

Теплова потужність охолоджувача, кількість сконденсованої вологи :

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

де Q- потужність охолоджувача, (кВт);

V- витрата повітря, (м³/год);

ρ_p - густина повітря, (кг/м³);

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

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

Кількість зконденсованої вологи , (кг/с);

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

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

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

x_3 - вологовміст повітря після охолоджувача, (кг/кг);

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

Процес ПК₁ на I-D діаграмі:

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

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

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

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

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

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

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

Параметри роботи охолоджувача типу CW – 1:

- 1) мінімальна температура холодної води +2 (°C);
- 2) робочий тиск води 1,6 (МПа);
- 3) максимально допустима швидкість повітря $v=4,1 \text{ (м/с)}$;
- 4) холодильна потужність $Q=10 \text{ (кВт)}$;

2.3 Висновок до другого розділу

Розроблено заходи по створенню комфортних мікрокліматичних умов для працівників та осіб, що перебувають в операційному відділенні лікарні. Виконано розрахунки системи вентиляції приміщень операційного відділення лікарні, зокрема: організація та розрахунок повітрообміну, розрахунок припливної струмини і повітророзподільчих пристроїв, розрахунок аеродинамічний режиму. Виконаний раціональний підбір обладнання, з використанням сучасних елементів систем вентиляції.

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТНИХ ПРОПОЗИЦІЙ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ

3.1 Аналіз конструктивних особливостей об'єкту

Відповідно до технічного завдання на проектування для підтримування в приміщеннях операційного відділення нормованих параметрів мікроклімату, що відповідають вимогам санітарних норм, ДБН і забезпечують нормальні умови праці, у проекті передбачена припливно-витяжна вентиляція, опалення та кондиціонування. В розрахунках систем вентиляції та кондиціонування враховані вимоги ДБН В.2,5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря», ДБН В.2.2-10-2001 «Заклади охорони здоров'я»(зі змінами), ДБН В.2.2-15-2005 Житлові будинки.

Повітрообмін приміщень операційного відділення розрахований на асиміляцію тепловологісних виділень та по нормативним кратностям згідно до Додатку Д ДБН В.2.2-10-2001 з дотриманням санітарно-гігієнічних норм, технологічних вимог, норм вибухопожежної безпеки та повітряно-теплових балансів. У побутовій частині амбулаторії повітрообміни прийнято згідно вимог ДБН В.2.2-15-2005. Для підготовки повітря та подачі його у приміщення запроектовано припливну установку і витяжні системи. Всі вентустановки установки розміщено на горищному поверсі. Припливна установка П1, обладнана фільтрами G4+F5, калорифером водяним та гліколевим рекуператором. Витяжні установки каналного типу розміщені на горищі.

У проекті передбачено автоматику припливних установок, в результаті роботи якої підтримується автоматичне регулювання температури, захист калорифера від заморожування, регулювання продуктивності вентиляторів, контроль забрудненості фільтрів, діагностика роботи гліколевого рекуператора.

У системі припливно-витяжної вентиляції для повітророзподілення застосовані регульовані анемостати припливно-витяжні регульовані фірми ВЕНТС та повітропроводи зі сталі оцинкованої $\delta = 0,55 \dots 0,7$ мм, теплоізовані на

горищі мінеральною ватою $\delta = 30$ мм. У місцях перетину перекриття та стін встановлено вогнезатримні клапани з ручним та автоматичним керуванням.

У складі викидів від витяжної системи вентиляції є асимільоване надлишкове тепло, волога, незначні концентрації вуглекислого газу, запахи. Кондиціонування запроектовано для кабінетів лікарів та спалень за допомогою мультизональної системи GREE FREE MATCH

Заходами зменшення розповсюдження шуму від вентиляційного обладнання є:

- 1) застосування малошумного імпортного обладнання;
- 2) вибір оптимальних швидкостей руху повітря та ізоляція повітроводів;
- 3) застосування віброізоляторів, гнучких вставок, шумоглушників.

Заходами енергозбереження є:

- 1) застосування автоматики припливної установки;
- 2) вибір оптимальної потужності вентиляторів;
- 3) теплоізоляція повітроводів і обладнання.

Основні технічні дані та конструктивні рішення по системам вентиляції показані на кресленнях.

Протипожежні заходи

Протипожежні заходи в системах вентиляції виконані згідно вимог ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва", ДБН В.2.5-56:2014 "Системи протипожежного захисту", ДБН В.2,5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря» і містять заходи по:

- організації повітрообміну в приміщеннях;
- розділенню систем;
- встановленню вогнезатримних клапанів;
- виконанню вентиляційного обладнання, схем прокладання повітроводів.

Блокування електроприймачів систем вентиляції з системою сигналізації для їхнього відключення при виникненні пожежі в приміщенні.

3.2 Визначення кількісних показників основних матеріалів, виробів, будівельних машин та енергетичних ресурсів

В результаті виконаного гідравлічного розрахунку систем опалення, вентиляції та кондиціонування було підібрано умовні діаметри труб для монтажу систем, які становлять для системи опалення від 40 до 20 мм. На підставі проведеного аналізу принципової системи опалення, що прийнята до монтажу складено перелік основних матеріалів, які наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Відомість потреби в основних матеріалах системи вентиляції

№ п.п	Найменування матеріалу	Одиниці вимірювання	Кількість	Вага одиниці, кг	Маса, кг
1	Припливний агрегат П1	шт	1	225	225
2	Система автоматики	шт	1	58	58
3	Витяжний вентилятор В1	шт	1	12	12
4	Витяжний вентилятор В2	шт	1	8	8
5	Витяжний вентилятор В3	шт	1	9	9
6	Витяжний вентилятор В4	шт	1	11	11
7	Решітки	шт	25	1,5	37,5
8	Повітроводи	кв м	150	4,3	645
9	Дросельні клапани	шт	15	5	75

Отримання об'єкту під монтажні роботи

Перед початком монтажних робіт об'єкт приймають згідно 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 трубопроводи .

До часу приймання об'єкту під монтаж повинні бути виконані роботи і конструктивні елементи, які фіксуються актом [8]:

- 1) отвори в стінах, перегородках, перекриттях для прокладання трубопроводів, штраби і ніши, встановлення стояків та радіаторів. Основи під котельне обладнання та теплобмінники і баки. Причому об'єкт повинен відповідати проекту по габаритам; прив'язкам до основних конструктивних елементів споруди, а залишені отвори під анкерні болти повинні бути розміщені відповідно робочому кресленню;
- 2) отвори з закладними деталями для встановлення кріплень, клапанів, герметичних дверей;
- 3) штукатурка проектної товщини стін і стелі в місцях прокладання трубопроводів;
- 4) закладні елементи, які використовуються як основа при закріпленні трубопроводів;
- 5) майданчики під монтаж системи опалення.

До моменту монтажу системи опалення повинні бути забезпечені [8]:

- достатнє освітлення приміщення та опалення приміщень (не нижче +5);
- приміщення для майстра, побутові приміщення для робітників, склади для інструментів;
- приміщення для комплектувальної майстерні, складів, майданчики для зберігання заготовок, типових деталей, матеріалів і обладнання в зоні дії транспортних засобів;

- забезпечення електроенергією, водою, парою, каналізацією при необхідності для виробничих і побутових потреб;
- пожежно-сторожова охорона;
- забезпечити очищення місць виконання робіт від будівельного сміття.
-

Акт про готовність об'єкту підписує представник генпідрядника (замовника) і монтажної організації (гол. інженер). На об'єктах будівництва, що не прийняті під монтаж, не дозволяється виконувати монтажні роботи.

Визначення складу і об'ємів робіт

Склад робіт для системи вентиляції:

1. Доставка деталей та обладнання до місця монтажу
2. Розмічування місць прокладання повітроводів
3. Встановлення кронштейнів
4. Прокладання повітроводів
5. Встановлення дресельних клапанів
6. Монтаж повітрозподільників
7. Монтаж припливних і витяжних агрегатів
8. Встановлення систем автоматики
9. Гідравлічне випробування

Визначення об'ємів робіт зведено в таблицю 3.2

Таблиця 3.2 – Визначення об'ємів робіт

Найменування робіт	Одиниця вимірювання	Об'єм
Доставка деталей та обладнання до місця монтажу	т	2,302
Розмічування місць прокладання трубопроводів	1 опора	200
Встановлення кронштейнів	100 шт	4
Прокладання трубопроводів d 20	100 м	1,7
Прокладання трубопроводів d 25	100 м	1,08
Прокладання трубопроводів d 32	100 м	0,083
Прокладання трубопроводів d 40	100 м	0,029
Прокладання трубопроводів обв'язки котлів d 100	100 м	0,15
Встановлення кранів та вентилів	100 шт	0,25
Збирання різьбових з'єднань	100 з'єдн	0,58
Монтаж радіаторів	100 кВт	0,23
Встановлення манометрів	1 компл	1
Монтаж котлів до 0,21 МВт	1 котел	1
Монтаж розширювального баку	1 бак	1
Встановлення насосів до 0,1 т	1 шт	3
Встановлення кранів повітряних	1 компл	10
Гідравлічне випробування	100 м	4
Розмічування місць прокладання повітроводів	1 опора	150
Встановлення кронштейнів	100 шт	150
Прокладання повітроводів	100 м.п	0,8
Встановлення дресельних клапанів	1 шт	15
Монтаж повітроподільників	1 шт	25
Монтаж припливних і витяжних агрегатів	1 шт	5
Встановлення систем автоматики	1 шт	1
Гідравлічне випробування	1 система	5

Вибір і обґрунтування методів та послідовність виконання робіт

Зборку і монтаж стояків та підводок до приладів на різьбі можна поділити на такі технологічні операції:

1. Доставка заготовок поверхо-стояків.
2. Навіска та вивірка радіаторів.
3. Підготовка робочого місця.
4. Вкручування згонів в радіатори.
5. Установка та вивірка вузла підводок з приєднаними до них згонами.
6. З'єднання підводок з використанням герметезуючих матеріалів.
7. Вивірення та закріплення стояків за допомогою хомутиків.

Замовник перед початком монтажу узгоджує з представником розробника котла методику та послідовність виконання робіт.

Вибір типів машин, механізмів, пристосувань

Чітка організація доставки труб та матеріалів до робочих місць здійснює безпосередній вплив на якість монтажу санітарно – технічних систем. Доставлені на будівельний майданчик будівельні прилади групують згідно заявочних специфікацій.

Для доставлення матеріалів, обладнання призначених для монтажу системи кондиціонування та вентиляції потрібно застосовувати автомобіль "Газель" модифікації 3302, яка повністю задовольняє всі вимоги по габаритним розмірам та вантажопід'ємності. Технічні характеристики автомобіля "Газель" моделі наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Технічні характеристики автомобіля "Газель" моделі 3302

Найменування	Одиниця виміру	Значення
Вантажопід'ємність	кг	1500
Колісна формула:		
- всього	шт	4
- ведучих	шт	2
Маса без вантажа	кг	1840
Габаритні розміри:		
- довжина	мм	5480
- ширина	мм	2066
- висота	мм	2120
Об'єм паливного баку	л	100
Витрата пального	л/100 км	10,5
Маса спорядженого автомобіля	кг	2375

Переміщення доцільно виконувати за допомогою електролебідки Л-2,5.

Технічні характеристики електролебідки Л-2,5 [24]:

- тягове зусилля, кг·с – 2500;
- діаметр тягового канату, мм – 17,5;
- швидкість навивки канатів, м/хв – 10;
- потужність електродвигуна, кВт – 7;

До монтажного майданчику модулі доставляють за допомогою лебідки. Строповку вантажу повинні здійснити робітники, які спеціально навчені і входять до складу монтажно́ї бригади. Підвішувати вантаж до гака потрібно так, щоб строп не розв'язався при натягуванні і його можливо було легко вивільнити після знаття монтажу. Для лебідки використовують сталеві канати подвійної завивки з пеньковим сердечником. Обираємо канат, який відповідає даним вимогам – це канат типу ТК6×37 ГОСТ 3071-74.

Необхідно застосовувати безпечні гаки, які обладнані запобіжними планками, які виключають можливість сковзання стропа при підйомі вантажу.

Перед початком підйому вантаж необхідно при піднятті на 100 мм і перевірити правильність строповки і рівномірність натягу гілок стропа. Перед подачею сигналу про підйом вантажу робітник, який виконував строповку, повинен переконатися, що на вантажі немає незакріплених деталей.

Для пайки поліпропіленових труб використовуємо паяльник Дніпро-М ПТ-185/5, технічні характеристики якого наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Технічні характеристики паяльного апарату ПТ-185/5

Найменування	Одиниця виміру	Значення
Потужність	кВт	1,5
Сила струму	А	15
Маса	кг	4,5

Для влаштування кріплень трубопроводів та повітроводів використовують електричний перфоратор Bosh GBH 2-25 DFR. Пробивку отворів під стояки виконується за допомогою перфоратора GBH 2-25 DFR, його технічні характеристики:

- енергія удару, Н·м – 1,6;
- частота ударів, Гц – 35;
- потужність, Вт – 600;
- глибина отвору, мм – до 250.
- маса: 9 кг.

Для випробування трубопроводів на міцність та щільність використовуємо гідравлічний прес фірми „Rems” [39]. Його технічні характеристики наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5– Технічні характеристики гідравлічного пресу „Rems”

Найменування	Одиниця виміру	Значення
Максимальний тиск	бар	50
Об'єм	л	15
Розміри	мм	500×190×140
Маса	кг	7

Для нарізання різьб використовується пристрій різьбонарізний REMS [39]. Його технічна характеристика:

мінімальний діаметр – ½ ";

максимальний діаметр - 2";

маса, кг – 6,5;

потужність електродвигуна, кВт – 1,5.

Потреби в інструментах наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Загальний набір інструментів для бригади монтажників системи опалення з чотирьох чоловік

Найменування	, марка	Кількість	Маса, кг
Ключ гайковий двухсторонній	ДніпроМ		
M12-17-19 мм		2	0,8
M16-22-21 мм		2	1,2
Плоскогубці комбіновані	ДніпроМ	2	0,7
Молоток слюсарний	ДніпроМ	1	0,8
Зубило слюсарне довжиною 200 мм	ДніпроМ	1	0,6
Стрічка вимірювальна, 20 м		2	0,2
Рівень металевий	ДніпроМ	1	1,6
Висок		1	0,2
Ящик переносний для інструменту		2	4,8

Сумарна маса інструментів для монтажу системи дорівнює 10,3 кг

Таблиця 3.7 – Набір інструментів та пристосувань для монтажу трубопроводів

Найменування	Марка	Од.вим	Кількість	Маса, кг г
Паяльник для пластикових труб	Дніпро-М ПТ-185/6	шт	1	5
Вуглова шліфмашина	DWT WS08-125	шт	1	2,5
Перфоратор Bosh	GBH 2-26 DFR	шт	1	8
Гідравлічний прес REMS	M50	шт	1	7,8
Плоскогубці комбіновані	ДніпроМ	шт	2	0,7
Ключ гайковий розвідний		шт	1	0,88
Молоток слюсарний, 800 г	ДніпроМ	шт	2	0,8
Зубило слюсарне довжиною 200 мм	ДніпроМ	шт	2	0,6
Рашпіль круглий	ДніпроМ	шт	2	0,5
Щітка сталевая		шт	2	0,25
Електротримач пружинний	ЕД – 2 (500 А)	шт	1	0,4
Щиток для електрозварника		шт	1	0,5
Дріт для електродугової зварки, переріз 50 мм ²		м	50	13
Ящик переносний для інструменту		шт	1	4

Маса інструментів для паяльно -зварювальних робіт

68 кг

Розрахунок енергоресурсів

Витрати електроенергії на роботи електроприладів визначаються за формулою

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

де P – потужність приладу чи механізму, кВт;

τ – термін роботи приладу, год;

k – коефіцієнт, що враховує періодичність дії електричного обладнання [12,13]

1. Витрати електроенергії на роботу перфоратора.

Приймаємо: $k=0,3$, термін роботи: $\tau=55$ год, потужність: $p=0,5$ кВт.

$$E_1 = 0,5 \cdot 55 \cdot 0,3 = 8,25 \text{ (кВт}\cdot\text{год)}$$

2. Витрати електроенергії на роботу електролебідки Л-2,5.

$k = 0,1$; $\tau = 7$ год, $p = 7$ кВт.

$$E_2 = 7 \cdot 7 \cdot 0,1 = 4,9 \text{ (кВт}\cdot\text{год)}$$

3. Витрати електроенергії на роботу паяльного апарата ПТ-185/6:

$k = 0,5$; $\tau = 150$ год, $p = 1,5$ кВт.

$$E_3 = 1,5 \cdot 150 \cdot 0,5 = 11,25 \text{ (кВт}\cdot\text{год)}$$

4. Витрата електроенергії вугловою шліфмашиною DWT WS08-125 $k = 0,5$; $\tau = 45$ год, $p = 1,5$ кВт.

$$E_4 = 0,5 \cdot 45 \cdot 1,5 = 33,75 \text{ (кВт год)},$$

5. Витрата електроенергії гідравлічного пресу фірми «Rems»

$k = 0,7$; $\tau = 48$ год, $p = 0,85$ кВт.

$$E_5 = 0,7 \cdot 40 \cdot 0,85 = 23,8 \text{ (кВт год)}$$

Сумарні витрати електроенергії становлять 81,95 (кВт год).

Витрата пального для доставки матеріалів та виробів: відстань 60 км, кількість ходок $n = 3$, витрата пального $Q = 10,5$ л/100км.

Необхідна кількість пального для доставки обладнання визначається за формулою

$$Q_{заг} = Q \times 2 \times n \times l = 0,105 \times 3 \times 60 = 37,8 \text{ (л)}$$

3.3 Розрахунок трудомісткості виконуваних робіт, підбір робітників, розроблення календарного плану та графіків будівельно-монтажних робіт

Розрахунок виконується згідно РЕКН [19-20].

Монтаж системи проходить в одну зміну, тобто час $\tau = 8$ годин.

Тривалість роботи знаходиться за формулою:

$$t = \frac{V \cdot H_{вр}}{B \cdot n \cdot K}$$

де $H_{вр}$ – норма часу на одиницю виміру, люд-год;

V – об'єм робіт;

B – кількість годин в зміні

n – кількість людей

k – коефіцієнт перевиконання

3.4 Монтажне регулювання і здача систем в експлуатацію

Здача в експлуатацію систем кондиціонування та вентиляції виконують в три етапи: зовнішній огляд, випробування гідростатичним або манометричними методами, випробування на тепловий ефект. Системи вентиляції перевіряють індивідуальним випробуванням обладнання і комплексним методом.

Під час зовнішнього огляду перевірити відповідність виконаних монтажних робіт затвердженому проекту, правильність збирання і міцність закріплення труб та повітроводів, нагрівальних пристроїв, калориферів, встановлення контрольно-вимірювальних приладів, запірної та регулювальної арма-

тури, дросельних клапанів, розташування спускних і повітряних кранів, дотримання нахилів, звертають увагу на відносну безшумність роботи насосів та вентиляторів і системи в цілому, відсутність протікання в різьбових з'єднаннях, секціях радіаторів, кранах, засувках тощо, відсутність підсмоктування повітря через стики систем.

Після зовнішнього огляду до початку малярних або інших лицювальних робіт систему опалення випробувати на міцність і герметичність. Для точнішого виявлення дефектних місць кожна система випробовується окремими ланками, а потім вся в цілому [13, 14].

Випробувати систему кондиціонування відключивши джерело теплоносія (водонагрівач, котел) гідростатичним методом тиском, що в 1,5 рази перевищує робочий тиск, але не менший за 0,2 МПа в найнижчій точці системи. Водяні системи витримали випробування гідростатичним методом, якщо протягом 5 хв падіння тиску не перевищує 0,02 МПа і якщо немає протікання води в місцях трубних з'єднань, в арматурі, нагрівальних приладах і обладнанні. При випробуванні необхідно відімкнути від системи розширювальний бак.

Пневматичні випробування систем вентиляції виконуються так: систему заповнюють повітрям з надлишковим тиском 0,15 МПа; виявивши дефекти монтажу на слух, знижують тиск до атмосферного і ліквідують їх; потім систему заповнюють повітрям з надлишковим тиском 0,1 МПа і витримують протягом 5 хв. Система витримала випробування, якщо падіння тиску не перевищує 0,01 МПа. Для безпеки виконання пріоритетним є гідростатичне випробування системи.

Запускаючи систему кондиціонування і вентиляції в роботу в зимових умовах, необхідно передбачати можливість швидкого спорожнювання від води, а також увімкнення і вимкнення частинами. При запуску систем вентиляції необхідно спочатку перевірити, чи надходить теплоносії в систему тепlopостачання калориферів.

Ефективність роботи системи вентиляції визначається після її семигодинної неперервної роботи з теплоносієм в подавальному трубопроводі з температурою, не нижчою за 50 °С і робочим тиском.

Здаючи систему вентиляції в експлуатацію, подають комплект виконавчої документації (робочі креслення з внесеними змінами), всі акти приймання прихованих робіт, паспорти обладнання, акти гідравлічного і теплового випробувань системи [13].

Гідравлічне випробовування трубопроводів системи.

Після проведення монтажних робіт необхідно провести випробування системи на герметичність під тиском, що перевищує робочий у 1,5 рази, але не більше максимального тиску окремих елементів системи. Беручи до уваги тепловий режим і деформацію, що викликає тиск, під час випробування на герметичність, може виникнути падіння тиску. Випробування потрібно проводити у двох фазах: попереднє та основне.

В процесі попередніх випробувань необхідно за три рази з інтервалом в 10 хвилин створити випробувальний тиск. Після останнього збільшення тиску до випробувального значення, в межах наступних 30 хвилин, тиск не повинен понизитись більше, ніж на 0,06 МПа.

Основні випробування проводяться одразу ж за попередніми і тривають 2 години. За цей час подальше падіння тиску (від тиску, що досягнутий після попереднього випробування) не повинно перевищувати 0,02 МПа. Ця вимога продуктована можливістю механічного пошкодження труб в процесі виконання будівельних робіт. Під час випробування можна легко знайти і швидко знешкодити пошкодження.

Під час випробування на герметичність необхідно також візуально контролювати герметичність з'єднань, у випадку протікань їх необхідно позначити і після випробувань виправити.

3.5 Висновки до третього розділу

У ході виконання магістерської кваліфікаційної роботи було розроблено пропозиції до проект технології монтажу систем опалення та вентиляції приміщень лікарні. Визначено необхідну кількість виробів та матеріалів для монтажу системи опалення, потребу в допоміжних матеріалах, підібрані машини, механізми та пристосування для виконання монтажних робіт, складений календарний план виконання робіт, в якому визначено склад ланок та розряд робітників .

Виконаний розрахунок техніко-економічних показників, в якому визначено загальну трудомісткість виконання робіт, що склала 606,86 люд-дні та тривалість виконання монтажних робіт 20 днів.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць будівельно-монтажного персоналу під час монтажу інженерного обладнання

Під час виконання будівельно-монтажних робіт з врахуванням небезпечних та шкідливих виробничих факторів, безпека праці під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд повинна відповідати вимогам Норм, заходам безпеки, зазначеним у проектно-технологічній документації (ПОБ, ПВР тощо), і зокрема необхідно передбачати:

- огорожу будівельного майданчика – висота огорожі не менше 2м;
- організацію руху пішоходів, яка виключає прохід їх через зону будівництва (ширина проходу не менше 1м);
- огорожу та обладнання необхідними помостами та драбинами робочих місць;
- забезпечення будівельного майданчика аптечками та засобами для надання першої медичної допомоги;
- влаштування майданчиків для складування матеріалів – ширина проходу не менше 1 м, ширина проїзду – не менше 3м;
- під час виконання робіт на висоті робочі місця повинні бути обладнані вентиляцією, засобами пожежогашіння;
- дотримання спеціальних заходів безпеки під час травлення ізнежирення трубопроводів;
- забезпечення водопровідною водою, якість, якої відповідає вимогам нормативних документів; мийні та деззасоби, які використовують дозволені МОЗУ;

Всі будівельні матеріали і вироби, що використовуються при виконанні робіт згідно проекту, повинні мати сертифікати. Також небезпечними факторами є можливість ураження електричним струмом. Характер впливу

електричного струму на організм людини, а відтак і наслідки ураження, залежать від цілої низки чинників, які умовно можна підрозділити на чинники електричного (сила струму, напруга, опір тіла людини, вид та частота струму) та неелектричного характеру (тривалість дії струму, шлях проходження струму через тіло людини, індивідуальні особливості людини, умови навколишнього середовища тощо). Допустимі значення струму наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Допустимі значення струму

Час протікання струму через тіло людини, с	Допустима сила струму, мА	Опір тіла людини, Ом	Напруга на людину, В
0,2	250	700	175
0,5	100	1000	100
0,7	75	1065	80
1	65	1150	75
30	6	3000	18
Понад 30	1	6000	6

Внутрішні або зовнішні електроустановки, які експлуатуються на відкритому повітрі або під навісом, порівнюються до електроустановок в особливо небезпечних приміщеннях.

4. 1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць

Перед початком роботи на будівельному майданчику, треба перевірити справність устаткування, пристосувань і інструмента, огорож, захисного заземлення, вентиляції. Перевірити правильність складування заготовель і напівфабрикатів.

Монтаж систем опалення та вентиляції необхідно виконувати у відповідності із ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013 та технічними умовами на монтаж обла-

днання. Передбачено розміщення обладнання з урахуванням створення необхідних проходів при виконанні монтажних та ремонтно-експлуатаційних робіт.

Під час монтажних роботи, необхідно виконувати всі правила використання технологічного устаткування, дотримуватися правил безпечної експлуатації транспортних засобів, тари та вантажо-підіймальних механізмів, дотримуватися вказівок про безпечне утримання робочого місця.

Під час монтажу трубопроводів і обладнання стикування та з'єднання отворів і перевіряння їх збігу в деталях, що монтуються, необхідно виконувати за допомогою спеціального інструменту (конусних оправок, складальних пробок тощо). Перевіряти збіг отворів у деталях, що монтуються, пальцями рук недопускається. Забороняється перебування людей під обладнанням, що встановлюється, монтажними вузлами обладнання і трубопроводів до їх остаточного закріплення. Монтаж обладнання, трубопроводів і повітропроводів поблизу електричних мереж (у межах відстані, яка дорівнює найбільшій довжині вузла чи ланки трубопроводу, що монтується) виконується при знятій напрузі.

Відповідно ДБН А.3.2-2-2009 п.19.3 під час монтажу обладнання повинні бути вжиті заходи із запобігання самовільному чи випадковому його вмиканню. Під час монтажу обладнання з використанням домкратів необхідно вжиття заходів, що запобігають перекосу чи перекиданню домкратів.

Роботи по монтажу системи опалення відповідно до проєкту проводяться використанням електричного інструменту - електродріль Bosch PSB 750, різьбонарізний пристрій Rems Amigo. Перед роботою необхідно провести ретельний огляд інструмента на предмет наявності несправностей. Використовувати інструмент в тому режимі, для якого інструмент призначений. В процесі експлуатації забороняється триматися за електричний шнур, знімати стругають з обертових деталей, передавати інструмент не атестованим

особам. Використання електродрилі на драбині або стільці допускається на висоті не більше 2,5 м.

Монтаж обладнання, трубопроводів і повітропроводів поблизу електричних мереж (у межах відстані, яка дорівнює найбільшій довжині вузла чи ланки трубопроводу, що монтується) виконується при знятій напрузі.

Електрозварювальні установки, що працюють при постійному і змінному струмі мають бути забезпечені пристроями автоматичного відключення. Захист робочих полягає в забезпеченні засобами індивідуального захисту: спецвзуттям, спецодягом, засобами захисту органів дихання, голови, очей.

В цілях безпеки при монтажних робіт, котрі супроводжуються відлітання осколків, стружки, іскри, пилу важливо користуватися запобіжними засобами. Гострі кромки і краї повинні зачищатися. Обрізки металу необхідно складати в ящики. Прибирати з робочого місця дрібні металеві відходи дозволяється тільки щіткою. Ширина смуги металу, очищеної від фарби, повинна бути не менше 200 мм (по 100 мм на сторону).

4.1.2 Електробезпека

Приміщення в яких виконуються монтажні роботи по умовам небезпеки електротравматизму відносяться до категорії приміщень з підвищеною небезпекою так, як роботи виконуються в теплий період року є ймовірність підвищення температури повітря до 28° С і є можливість одночасного контакту працюючих з корпусом електрообладнання та з металоконструкціями, що мають контакт із землею.

Тип електричної мережі, від якої живиться обладнання будівлі підприємства (припливна вентиляційна установка, електродвигуни вентиляторів, світильники робочого та зовнішнього освітлення), – трифазна, чотирипровідна електрична мережа напругою 380 х 220 В (фазна напруга -220 В, а між фазна лінійна – 380 В) з глухозаземленою нейтраллю.

Живлення будівлі здійснюється від двох незалежних джерел. Застосований тип кабелів АВВГ. Кабелі прокладаються на кабельних конструкціях і в електрозварних трубах. Кабельні конструкції являють собою оцинковані, перфоровані сталеві листи, зігнуті за формою швелера, що підвішуються до стінина кронштейнах.

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

1. Ізоляція нормально струмоведучих частин: застосований тип кабелів АВВГ, кабелі прокладаються на кабельних конструкціях і в електрозварних трубах.

2. Забезпечення недоступності неізольованих струмоведучих частин: розташування їх на недоступній висоті та в металевих шафах, прокладання живлення в захисних пластмасових коробах, застосування огорожень.

3. Передбачене використання засобів орієнтації в електроустаткуванні: написи, таблички, попереджувальні знаки, сигналізація, різнобарвна ізоляція провідників окремих елементів електросхем, що попереджає помилкові дії при обслуговуванні й експлуатації електроустаткування.

4. Застосування знижених напруг:

- напруга 42 В – для живлення переносного освітлення;

Оскільки вся мережа трифазна, чотирипровідна з глухозаземленою нейтраллю, то для усунення небезпеки ураження людини струмом у випадку її дотикання до неструмоведучих металевих частин електроустановок, які знаходяться під напругою, проектом передбачене використання занулення металевих корпусів електроустаткування, каркасів, щитів та шаф. В якості занулених проводів використовуються резервні жили кабелів та вільні жили проводів. При зануленні пробій на корпус призводить до короткого замикання фази (контур «нульовий провідник – фаза – фазний провідник – кор-

пус споживача – нульовий провідник»). Спрацьовує захист від короткого замикання(автомат зі струмовим захистом), і ушкоджений провідник відключається від мережі.

При цьому дотримуються вимоги нормативів щодо занулення, а саме: забезпечуються необхідна кратність струму короткого замикання, а також цілісність нульового провідника і достатня його провідність – за рахунок виборудостатнього перерізу провідника та використання повторних заземлювачів нульового провідника.

Захисному зануленні підлягають металеві частини електроустановок доступні для дотику людиною і не маючи інших видів захисту забезпечуючих електробезпеку.

Занулення слід виконувати електричним з'єднанням металевих частин електроустановок з заземленою точкою джерела живлення електроенергією за допомогою захисного провідника (ГОСТ 12.1.030- 81).

Періодична перевірка контуру заземлення, опір контура заземлення не повинно перевищувати 4 Ом.

4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

4.2.1 Мікроклімат

Монтажні роботи відповідно до календарного плану виконуються у теплий період року. Відповідно до санітарних норм [29] допустимі норми відносної вологості, температури, швидкості руху повітря в робочій зоні при виконанні монтажних робіт зводяться в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Нормовані допустимі параметри мікроклімату в робочій зоні з категорією робіт Па.

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

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено:

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

Якщо температура поверхонь вище або нижче оптимальної температури повітря, то робочі місця повинні бути віддалені від них.

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

4.2.2 Склад повітря робочої зони

Під час виконання монтажних робіт виділяється нетоксичний пил. За величиною ГДК_{рз} (гранично допустима концентрація в робочій зоні) в повітрі робочої зони при виконанні монтажних робіт може утворюватись нетоксичний пил, який відноситься до 4 класу небезпеки (табл. 4.2).

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

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньодобова	
Пил	0,5	0,15	4

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

4.2.3 Виробниче освітлення

Раціональне освітлення – один з основних факторів створення сприятливих робочих умов праці. Для умов, що розглядаються в проєкті: об'єкт розрізнення становить від 0,5 до 1,0 мм (поділки на шкалі манометра тощо), тому розряд зорової роботи IV. Контраст об'єкта з фоном середній, характеристика фону – середній (бетонна підлога, оштукатурені стіни) підрозряд "г". Нормовані значення освітленості приймаються за ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» і наведено в таблиці 4.3.

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

Таблиця 4.3- Нормовані значення освітленості

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

Для забезпечення параметрів освітлення робочої зони передбачені такі рішення:

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

- віконні прорізи обладнують регульованими пристроями (жалюзі, завіски, зовнішні козирки);
- система загального освітлення має становити суцільні або переривчасті лінії світильників, розташовані з боку робочих місць (переважно ліворуч), паралельно лінії зору працюючих.
- при експлуатації здійснюється контроль за рівнем напруги освітлювальної мережі, своєчасна заміна перегорілих ламп, забезпечується чистота повітря у приміщенні.

4.2.4 Виробничий шум

Рівень звука вимірюється в децибелах і визначається по формулі:

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

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

U₀ –коливальна швидкість, 5·10⁻⁸ м/с;

P₀ - нульове значення звукового тиску на нижньому порозі чутності в октавній смузі зі середньо геометричною частотою 1000 Гц, умовно прийнятим рівнем 2·10⁻⁵ Па. Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки».

Таблиця 4.4 – Рівень звукового тиску

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

Джерелами шуму в умовах, що розглядаються в проєкті є електродриль

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

Для зниження шуму в приміщенні, необхідно: безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі. Для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати малошумові вентилятори. Організувати перерви в роботі (15 хвилин), після кожної години роботиз з пристроями що є джерелом шуму Заходи та засоби захисту від шуму. Використовувати засоби захисту (наушники, що забезпечують зниження рівнів звукового тиску).

4.2.5 Виробничі вібрації

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

Перфоратор DeWalt SDS-Max:

Відбійний молоток DeWalt D25980:

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

Систематичний вплив вібрації призводить до різноманітних порушень здоров'я і може стати причиною погіршення здоров'я. Вона впливає на нервову систему, серце, вестибулярний апарат, може порушити обмін речовин,

сон людини т.д. Загальна вібрація на виробничій ділянці по джерелу виникнення відноситься до категорії третього типу «а» - технологічна, критерій оцінки – межа зниження продуктивності праці. Ця вібрація діє на операторів стаціонарних машин і обладнання або передається на робочі місця, де немає джерела вібрації. Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях наведені в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

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

В чисельнику – середньоквадратичне значення вібрації, $m/s \cdot 10^{-2}$, в знаменнику – логарифмічні рівні вібрації, дБ.

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

- технічні - зниження вібрації в джерелі її виникнення, зниження діючої вібрації на шляху розповсюдження від джерела виникнення (вібропоглинання, віброгасіння, віброізоляція);
- організаційно-технічні (своєчасний ремонт та обслуговування обладнання за технологічним регламентом, контроль допустимих рівнів вібрації).

4.2.6 Психофізіологічні фактори

Оцінка умов праці за психофізіологічними факторами проводиться відповідно з Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості

трудового процесу, затвердженої Наказом Міністерства охорони здоров'я № 528 від 27 грудня 2001 року.

Фізичні навантаження.

Робоча поза: Вільна зручна поза, можливість зміни пози (сидячи, стоячи) за бажанням працівника. Знаходження в позі стоячи до 40% часу зміни.

Сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни: з робочої поверхні (чоловіки): до 250.

Нахили корпусу (вимушені, більше 30), кількість за зміну: до 50. Переміщення у просторі (переходи, обумовлені технологічним процесом протягом зміни), км

По горизонталі: до 4 Інтелектуальні навантаження:

Відсутня необхідність прийняття рішення.

Зміст роботи: Сприймання сигналів, але без потреби в корекції дій, Обробка та виконання завдання, Робота за індивідуальним планом

Сенсорні навантаження:

Тривалість зосередженого спостереження (в % від часу зміни) до 25.

Щільність сигналів (світлових, звукових) та повідомлень в середньому за годину роботи до 75.

Кількість виробничих об'єктів одночасного спостереження до 5.

Навантаження на зоровий аналізатор (Спостереження за екранами відеотерміналів (годин на зміну) до 2.

Навантаження на слуховий аналізатор (при виробничій необхідності сприйняття мови чи диференційованих сигналів) Розбірливість слів та сигналів від 100% до 90%. Навантаження на голосовий апарат (сумарна кількість годин, що наговорюються протягом тижня) до 16.

Емоційне навантаження:

Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки – Несе відповідальність за виконання окремих елементів завдання. Вимагає додаткових зусиль в роботі з боку працівника.

Ступінь ризику для власного життя – Виключений.

Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб - Виключений. Монотонність навантажень:

Кількість елементів (прийомів), необхідних для реалізації простого завдання або в операціях, які повторюються багаторазово більше 10.

Тривалість виконання простих виробничих завдань чи операцій, що повторюються (с.) більше 100.

Монотонність виробничої обстановки (час пасивного спостереження за технологічним процесом в % від часу зміни) менше 75.

Режим праці:

Фактична тривалість робочого дня (год.) 6–7. Змінність роботи Однозмінна робота (без нічної зміни)

Наявність регламентованих перерв та їх тривалість Перервирегламентовані, достатньої тривалості 7% і більше часу зміни.

Для забезпечення допустимих параметрів шуму (поліпшення шумового клімату) рекомендується використовувати засоби індивідуального захисту під час роботи з даними інструментами – навушники.

4.6 Безпека в надзвичайних ситуаціях

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

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

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

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

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

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

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

При режимі чистої вентиляції подача у сховище очищеного від пилу зовнішнього повітря забезпечує необхідний обмін повітря та видалення з приміщень тепловиділень та вологи. При фільтровентиляції зовнішнє повітря, яке подається у сховище очищається від газоподібних засобів масового ураження, аерозолей та пилу.

Кількість зовнішнього повітря, яке подається у сховище приймаємо:

- при чистій вентиляції (режим I) - $8 \text{ м}^3/(\text{люд.год})$;
- при фільтровентиляції (режим II) - з розрахунку $2 \text{ м}^3/\text{год}$ на одного переховуваного, $5 \text{ м}^2/\text{год}$ на одного працюючого у приміщеннях пункту керування та $10 \text{ м}^3/\text{год}$ на одного працюючого у фільтровентиляційній камері з електроручними вентиляторами.

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

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

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

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

Розрахункова продуктивність забезпечується вентилятором ЕРВ-4

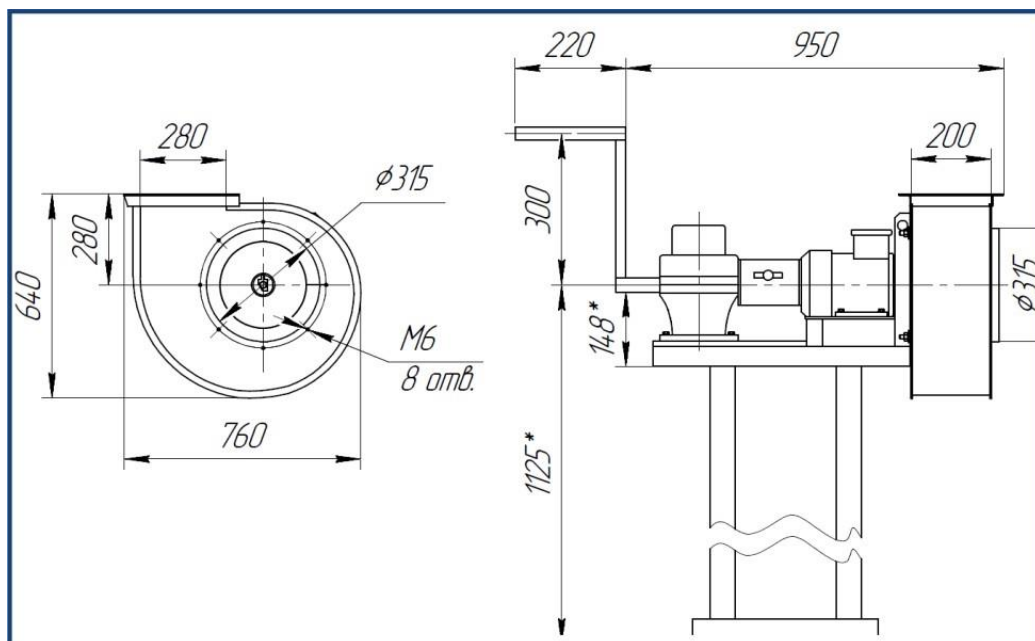


Рис.4.1 – Габаритні та приєднувальні розміри вентилятора ЕРВ-4

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

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

Для очищення зовнішнього повітря, що надходить в укриття від отруйних речовин, радіоактивного пилу, бактерій, аерозолів, отруйних інертальних димів використовуємо фільтри-поглиначі БПФ-300-900Н. Фільтри-поглиначі типу БПФ можуть експлуатуватися в усіх мікрокліматичних районах на суші з температурою повітря на вході $\pm 50^{\circ}\text{C}$, відносною вологістю до 95%, основні технічні характеристики яких наведено на рис.3.

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

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

Необхідну продуктивність забезпечує одна секція БПФ-300-900Н, але при ручному приводі вентилятора наявний тиск складе 750Па, тому встановлюємо паралельно два фільтри для зниження їх гідравлічного опору.

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

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

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

Такий переріз має секція УЗС595х649, яку приймаємо для встановлення на повітрозабірний канал.

Принципова схема фільтровентиляційної установки наведена на рис.3.

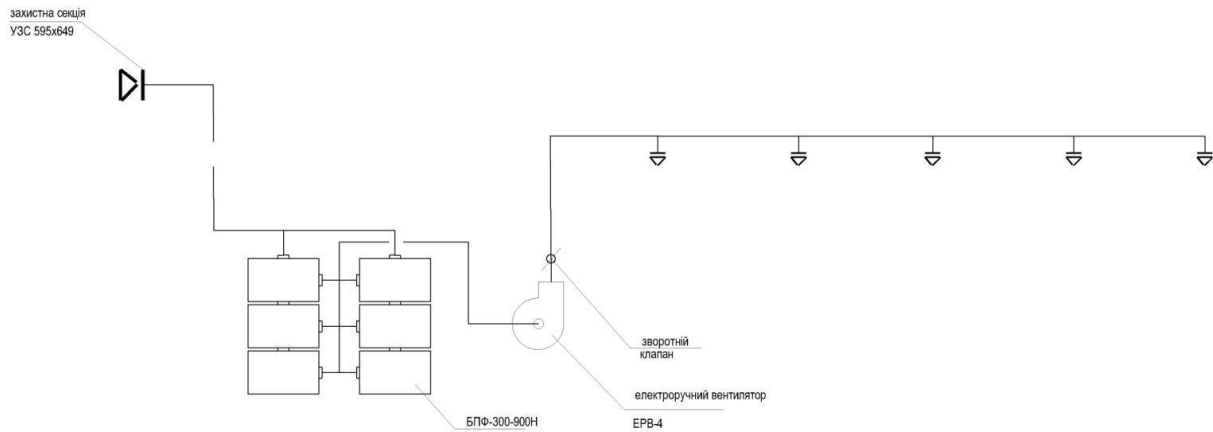


Рис. 4 – Принципова схема фільтро-вентиляційної установки укриття

4.7 Висновок до четвертого розділу

Виконано аналіз умов праці при виконанні монтажних робіт систем кондиціонування та вентиляції громадської будівлі. Визначено основні небезпечні і шкідливі фактори під час виконання монтажних робіт та розроблено заходи по захисту працівників від цих факторів.

Виконано обґрунтування необхідної продуктивності фільтровентиляційного обладнання укриття громадської будівлі, яка склала $831 \text{ м}^3/\text{год}$ та підбір обладнання, а саме вентилятора з електроручним приводом ЕРВ-4, фільтрів-поглиначів БПФ-300-900Н та захисної секції повітрязабірного каналу УЗС595x649.

5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ В ПРИМІЩЕННЯХ ОПЕРАЦІЙНОГО ВІДДІЛЕННЯ

5.1 Техніко-економічне обґрунтування вибору варіанту проектного рішення

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

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

Вартість будівництва приміщення для топкової приймаємо за даними проекту-аналогу на будівництво твердопаливної топкової – 35500 грн.

Прибуток (5%): 15000 грн.

Всього: $K_1 = 500500$ грн.

2. Вартість проектних робіт приймаємо 15% від вартості влаштування теплотраси: 73950 грн.

3. Монтаж приймають 30% від вартості: 147900 грн.

4. Вартість пусконаладжувальних робіт і навчання персоналу приймають 5% від вартості : 24650 грн.

5. Прибуток (5%): 24650 грн.

Всього: ТП 764150 грн

Вартість індивідуального теплового пункту в цінах 2020 р. складає 250 тис. грн [32].

2. Вартість проектних робіт приймаємо 15% від вартості влаштування ІТП: 37500 грн.

3. Вартість пусконаладжувальних робіт і навчання персоналу приймають 5% від вартості : 12500 грн.

Всього ІТП 300 000 грн.

Всього: $K_2 = 1064150$ грн.

Економічний ефект від впровадження системи автономного теплозабезпечення

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

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

- електроенергії 4320 кВт·год;
- газу на теплопостачання 11880 м³;

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

1. Вартість газу [5]: $11880 \times 10,893 = 129408$ (грн).
2. Вартість електроенергії [4]: $4320 \times 2,5 = 10800$ (грн).
3. Амортизаційні витрати: на повне відновлення та капітальний ремонт приймаємо 5% : 25025 грн.
4. Заробітна плата не враховується так як в топковій посада оператора котельні не передбачається

Всього: $E_1 = 585860$ (грн).

Бюджет витрат при централізованому теплопостачанні при тарифах Київенерго [4] з 05 січня 2018 року - 1825,45 грн/ Гкал склав би:

1. На теплопостачання: $334,31 \text{ Гкал} \times 1825,45 \text{ грн/ Гкал} = 610266$ (грн).
3. Амортизаційні витрати на повне відновлення та капітальний ремонт 5% : 30513 грн.

Всього: $E_2 = 640779$ грн.

Із проведених розрахунків видно, що експлуатаційні і капітальні витрати на влаштування теплопостачання від ЦТП більші за експлуатаційні витрати і капітальні вкладення на влаштування топкової :

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

де: K_2, K_1 - відповідно капітальні вкладення на влаштування теплотраси і дахової топкової, грн.;

E_1, E_2 – відповідно експлуатаційні витрати для теплотраси і дахової котельні, грн.

Отже абсолютний ефект на капітальні вкладення, грн.:

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

Абсолютний ефект на експлуатаційних витратах, грн./рік:

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

Після проведених розрахунків можна зробити висновок, що краще влаштувати твердопаливну топкову.

Техніко-економічні показники заносимо до таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Техніко-економічні показники

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

5.2 Локальний кошторис

Кошторисна документація складена в цінах 2023 року.

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

Прямі витрати враховують заробітну плату робітників, вартість експлуатації будівельних машин і механізмів, вартість матеріалів, виробів і конструкцій. Загальновиробничі витрати будівельно-монтажної організації входять у виробничу собівартість будівельно-монтажних робіт.

Локальний кошторис складено на влаштування системи вентиляції та кондиціонування та наведено в додатку В. Склад, об'єми робіт та необхідну

кількість витратних матеріалів наведено у третьому розділі роботи. Основою для розробки кошторису є креслення та технічні розрахунки (розділ 2).

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

5.3 Основні положення по організації будівництва і влаштування систем забезпечення мікроклімату в лікарні

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

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

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

Монтаж здійснюється підрядним способом, доставка елементів систем здійснюється підрядником.

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

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

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

- планування будівництва, визначення майданчика будівництва;
- визначення підрядної організації та забезпечення її проектно-кошторисною документацією;
- забезпечення фінансування будівництва;
- здійснення контролю в період виконання робіт;
- приймання закінчених будівництвом об'єктів.

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

Топкова, яка запропонована, працює на твердому паливі, який в порівнянні з іншими видами палива є доступним і дешевим. Котли при роботі викидають мало шкідливих речовин в порівнянні з котельнями, які працюють на вугіллі чи рідкому паливі. Розташування топкової також сприяє розсіюванню шкідливих речовин на більшу площу, оскільки амбулаторія розташована на відкритому просторі.

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

5.4 Висновки до п'ятого розділу

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

Загальна кошторисна вартість проведення робіт, враховуючи вартість матеріалів, становить 5992,73281грн., в тому числі кошторисна заробітна плата складає 512,60118грн.

ВИСНОВКИ

Магітсерська кваліфікаційна робота виконана відповідно до технічного завдання із дотриманням діючих норм, правил та стандартів.

Встановлено доцільність влаштування системи вентиляції і центрального кондиціонування зі змінною витратою повітря в приміщеннях операційного відділення лікарні.

У другому розділі було проведено попередні та основні розрахунки системи кондиціонування та вентиляції, виконано вибір і розрахунок обладнання для систем вентиляції. Під час проектування систем кондиціонування та вентиляції були проведено моделювання аеродинамічного режиму роботи систем. В результаті виконаного аеродинамічного розрахунку систем опалення, вентиляції було підібрано умовні діаметри повітря для монтажу систем.

В третьому розділі було розроблено пропозиції до проекту технології монтажу систем опалення та вентиляції приміщень операційного відділення лікарні. Визначено необхідну кількість виробів та матеріалів для монтажу системи опалення, потребу в допоміжних матеріалах, підібрані машини, механізми та пристосування для виконання монтажних робіт, складений календарний план виконання робіт, в якому визначено склад ланок та розряд робітників. Виконаний розрахунок техніко-економічних показників, в якому визначено загальну трудомісткість виконання робіт, що склала 606,86 люд-дні та тривалість виконання монтажних робіт 20 днів.

Проведено обґрунтування проектної потужності об'єкту та впровадження системи кондиціонування та вентиляції, основні положення по організації будівництва і влаштування санітарно-технічних систем та основні технологічні та будівельні рішення для повноцінної розробки складання локального кошториса на проведення монтажу системи кондиціонування та вентиляції приміщень операційного відділення та визначено основні величини орієнтовних техніко-економічних показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Будинки і споруди: заклади охорони здоров'я ДБН В. 2.2-10-2001. – К.: Держбуд України. – 2001. – 166 с.
2. Будівельна кліматологія: ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2011. – 123 с.
3. Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню: ДСТУ 2155-93 – К. : Держстандарт України. – 1993. – 13 с.
4. ДБН В.2.5-67:2013: Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря. Київ. : К. Мінрегіонбуд, 2013. - 141 с.
5. Ніколаєв В. П. Енергоефективність будівництва в умовах України: проблеми та шляхи вирішення // Науковий вісник Національного університету ДПС України (економіка, право). – 2010. – № 1(48). – С. 57-63.
6. Кулибаба С. В. Фінансові стимули успішної реалізації політики енергозбереження // Економічний форум. – 2011. – № 2.
7. Соколов І. А. Сучасні напрямки енергозбереження при комплексній реконструкції застарілого житлового фонду / І. А. Соколов, Р. Я. Лінник, Д. С. Харченко // «Вісник» ПДАБА, № 6 – 7 червень – липень 2009. – С. 63-68.
8. Міністерство палива та енергетики України // Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua>.
9. Табунщиков Ю., Ковальов І., Гегуєва О. Принципи економічної оцінки енергоефективного будинку // Ринок інсталяцій. - 2005. - № 11. - С. 10-13.
10. Степанов Д.В. Обґрунтування раціонального джерела теплопостачання навчального корпусу внту / Д. В. Степанов, Н. Д. Степанова, А. О. Буянов // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2016. - № 1. - С. 123-127.
11. Степанов Д. В. Акумулювання теплоти в схемі ефективної системи теплохолодопостачання житлової будівлі / Д. В. Степанов, Н. Д. Степанова, О.

А. Гайдейчук // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2015. – №2

12. Степанова Н. Д. Економічний та екологічний аспекти теплопостачання на базі геліоустановок / Н. Д. Степанова, Т. І. Пилипенко // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – №5. – С. 65-68.

13. Джеджула В.В. Енергоефективність систем вентиляції: критерії оцінювання та фактори впливу / В. В. Джеджула // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2016. - № 1. - С. 110-113.

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

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

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

17. Жуковський С.С. Технологія заготівельних та спеціальних монтажних робіт: [підруч. для студ. вищ. навч. закл.] / С.С. Жуковський, Р.І. Кінаш. – Львів: Видавництво науково-технічної літератури, 1999. – 448 с. ISBN 966-7148-63-1

18. Внутрішній водопровід і каналізація: ДБН В.2.5-64:2012 Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво – К.:Мінрегіон України та житлово-комунального господарства, 2013.– 104 с. – (Державні будівельні норми)

19. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва: ДСТУ-Н.Б.В.1.2–16:2013. – [Чинний від 2013–05–14]. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 37с. – (Державні стандарти України).

20. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5-2009. – [Чинний від 2012-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 60 с. – (Державні будівельні норми).

21. Ратушняк Г. С., Джеджула В. В., Анохіна К. В.. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 170 с.
22. Лівінський, О. М., Курок О. І., Ратушняк Г. С., Анохіна К. В. та ін. Санітарно-технічні роботи. Вінниця: ВНТУ, 2015. 272 с.
23. Панкевич О. Д. Організація будівництві : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2007.
24. Джеджула В.В. Особливості налаштування вентиляційних систем на проектну витрату повітря. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. 2018. № 1. С. 100–105.
25. Джеджула В. В. Енергоефективність систем вентиляції: критерії оцінювання та фактори впливу. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. 2016. № 1. С. 110–113.
26. Про охорону праці [Текст]: Закон України від 22.11.2002р. №235-IV// Офіційний вісник України. – 2002 –1, 6, 7 с.
27. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми мікроклімату [Текст] / ДСН 3.3.6.037-99 // Держбуд України 2000 -6с.
28. ДСТУ НБВ.2.5-43.2010. "Настанова з улаштування систем сонячного теплопостачання"// Міненергобуд України 2010 -32 с.
29. ДБН В.2.2.5-97 “Захисні споруди цивільної оборони”.
30. ДСНіП» Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ №248 від 08.04.2014.
31. ДСТУ-Н Б А 3.2-1:2007 Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об’єктів будівництва.
32. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.

33. ДСТУ Б В.2.5-82:2006. Електробезпека в будівлях та спорудах. Вимоги до захистних заходів від ураження електричним струмом.
34. ДБН В.2.5-28:2018 Природне та штучне освітлення.
35. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ №37 від 01.12.1999.
36. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрації. Постанова МОЗ №39 від 01.12.1999 р.

Додаток А
Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

94



Затверджено:

Завідувач кафедри ІСБ
проф. Г.С. Ратушняк

10. 06 2023 р

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на виконання магістерської кваліфікаційної роботи
«Система кондиціювання і вентиляції
операційного відділення»

Науковий керівник
к.т.н., доцент

Анохіна К.В.

Розробив
ст. гр. ТГ-22м

Кобися Т.С.

Вінниця 2023

Технічне завдання

1. Призначення та місце застосування.

Система кондиціонування і вентиляції операційного відділення

2. Основа для виконання робіт – наказ ректора №68 від «20» 03 2023 р.

Завдання на магістерську кваліфікаційну роботу.

3. Мета та призначення розробки.

Метою розробки є застосування оптимальної конструкції системи кондиціонування та вентиляції операційного відділення для впровадження інженерних рішень для економічності та надійності систем, забезпечення комфортних мікрокліматичних параметрів в приміщеннях будівлі.

4. Призначення розробки.

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

5. Технічні вимоги.

Технічні вимоги до системи кондиціонування та вентиляції викладені в наступній літературі:

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

2) ДБН В. 2.2-10-2001 «Будинки і споруди: заклади охорони здоров'я»

6. Вимоги по стандартизації та уніфікації.

При розробці системи 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'язковим є показники:

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

7.2 Середній повний строк служби не менше 25 років.

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

7.4 На вироби повинні бути встановлені строки експлуатації.

8. Ергономічні вимоги:

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

8.2 Номенклатура і величини антропометричних параметрів для пультів управління повинні відповідати вимогам ГОСТ 211114.

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

9. Експлуатаційні та ремонтні вимоги.

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

10. Порядок розробки випробування, приймання кондиціонування та вентиляції:

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

Обов'язковими етапами дослідно-конструкторської роботи є:

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

10.2 Ремонтна документація розробляється за окремим завданням замовника.

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

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

10.4 Місце і строки випробувань визначають заздалегідь і попередньо узгоджують.

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

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

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

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

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

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

Таблиця 1 - Етапи проектування МКР

Таблиця 1 – Етапи проектування та строки виконання МКР

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів (роботи)	Примітка
1	Аналіз стану систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях лікарні	10.04.2023	вик.
2	Техніко-економічне обґрунтування та моделювання режимів систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях лікарні	27.04.2023	вик.
3	Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних рішень	16.05.2023	вик.
4	Техніка безпеки та охорона праці	25.05.2023	вик.
5	Економічне обґрунтування проектних рішень систем забезпечення мікроклімату в приміщеннях лікарні	03.06.2023	вик.
6	Попередній захист	07.06.2023	вик.
7	Відгук опонента (рецензента)	13.06.2023	вик.
8	Захист МКР	15.06.2023	



ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК
про перевірку на наявність академічного плагіату
у випускних кваліфікаційних і навчальних роботах студента


Комісія з виявлення та запобігання академічного плагіату, перевіривши навчальну роботу автора Кобися Т.С. на тему:

«Системи кондиціонування і вентиляції операційного відділення»,
 дійшла до висновку:

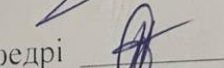
Рівень оригінальності твору станом на 09.06.2023 р. 92,1%
 (дата перевірки роботи)

є достатній

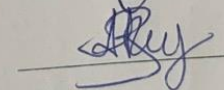
Завідувач кафедри

 Георгій РАТУШНЯК

Відповідальна особа на кафедрі

 Наталя СЛОБОДЯН

Науковий керівник

 Катерина АНОХІНА

Додаток В

Реконструкція лікарні в м. Вінниця

Вентиляція і кондиціонування

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на Вентиляція і кондиціонування операційного відділення
Реконструкція операційного відділення в м. Вінниця**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 5992,73281 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 10,14511 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 512,60118 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "10 грудня" 2023 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Розділ 1. Система П1 (операційні)											
1	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	699,95	6,70	699,95	517,96	6,7	10,2	10,2
					517,96	2,03			2,03	0,03	0,03
2	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	483,12	-	483,12	467,39	-	9,78	9,78
					467,39	-			-	-	-
3	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	168,92	-	168,92	98,43	-	2,01	2,01
					98,43	-			-	-	-
4	E18-3-1	Установлення водонагрівачів	шт	1	1029,57	17,36	1029,57	731,91	17,36	13,92	13,92
					731,91	3,70			3,7	0,0618	0,06
5	M18-126-9	Монтаж випарника фреонового	шт	1	1687,02	-	1687,02	1666,56	-	33,6	33,6
					1666,56	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	E20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	<u>1083,95</u> 845,38	<u>6,70</u> 2,03	1083,95	845,38	<u>6,7</u> 2,03	<u>15,84</u> 0,03	<u>15,84</u> 0,03
7	E20-25-3	Установлення шумоглушників	шт	1	<u>1281,41</u> 89,50	-	1281,41	89,5	-	<u>1,85</u> -	<u>1,85</u> -
8	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднання до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02
9 & C130-10-100	Припливний агрегат 80x50 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. Водяний нагрівач-1 шт. Фреоновий випарник -1шт фільтр повітряний-1 шт шумопоглинач – 1 шт	шт	1	<u>104321,01</u> -	-	104321,01	-	-	-	-	-
10	E20-53-1	Монтаж парозволожувача	10блок	0,1	<u>21621,06</u> 13054,42	<u>214,00</u> 58,37	2162,11	1305,44	<u>21,4</u> 5,84	<u>260,1</u> 0,8908	<u>26,01</u> 0,09
11 & C130-152-1	Парозволожувач Pego ES 40 kg/h в комплекті: Канальна трубка D 40mm- 2шт Трубка конденсації 3mb/ - 1 шт Парова трубка 3mb/ для - 1 шт Карта для пропорційного регулювання Датчик вологості Канальний гіростат	шт	1	<u>188379,21</u> -	-	188379,21	-	-	-	-	-
12	E20-12-2	Установлення анемостатів	грати	3	<u>142,38</u> 89,13	<u>2,34</u> 0,40	427,14	267,39	<u>7,02</u> 1,2	<u>1,82</u> 0,008	<u>5,46</u> 0,02
13 & C130-164-1	Анемостат AM150BPF	шт	3	<u>174,27</u> -	-	522,81	-	-	-	-	-
14	E20-44-1	Установлення фільтрів	фільтр	4	<u>1108,28</u> 947,49	<u>10,05</u> 3,04	4433,12	3789,96	<u>40,2</u> 12,16	<u>18,02</u> 0,045	<u>72,08</u> 0,18
15	C1630-105	Фільтр Camfil Silent Hood H14	шт	4	<u>31285,63</u> -	-	125142,52	-	-	-	-
16 & C130-232-1523	Дросель клапан 160	шт	1	<u>255,58</u> -	-	255,58	-	-	-	-	-
17 & C130-232-1523	Дросель клапан 315	шт	4	<u>358,58</u> -	-	1434,32	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	E20-13-16	Установлення клапанів вогнезатримуючих периметром до 3200 мм	клапан	2	<u>653,65</u> 443,49	-	1307,3	886,98	-	9,28	18,56
19	& C1630-940-8 варіант 1	Клапан протипожежний КПУ 600х300 (з плавкою вставкою)	шт	2	<u>3148,85</u> -	-	6297,7	-	-	-	-
20	E20-44-1	Установлення змішувальних вузлів	фільтр	1	<u>1108,28</u> 947,49	10,05 3,04	1108,28	947,49	10,05 3,04	18,02 0,045	18,02 0,05
21	& C1630-789-3	Змішувальний вузол на базі насоса Wilo та клапана Danfoss	шт	1	<u>31222,83</u> -	-	31222,83	-	-	-	-
22	E16-11-1	Прокладання комплекту обв'язки змішувального вузла	100м	0,2	<u>3505,20</u> 3372,47	33,50 10,14	701,04	674,49	6,7 2,03	61,34 0,15	12,27 0,03
23	& C1630-1437-1 варіант 1	Комплект обв'язки змішувального вузла	комплект	1	<u>11991,67</u> -	-	11991,67	-	-	-	-
24	M11-168-1	Система автоматичного захисту, монтаж	шт	1	<u>784,11</u> 415,92	24,39 7,08	784,11	415,92	24,39 7,08	8 0,1106	8 0,11
25	M11-233-1	Підключення проводів і жил електричних кабелів до приладів і засобів автоматизації	100кінц.	0,36	<u>1218,41</u> 967,65	-	438,63	348,35	-	17,6	6,34
26	& 1503-886-10 варіант 1	Система автоматичного захисту (з частотним перетворювачем)	шт	1	<u>81387,50</u> -	-	81387,5	-	-	-	-
27	E21-12-2	Прокладання коробів пластикових	100м	0,67	<u>3324,29</u> 1646,23	1177,06 301,74	2227,27	1102,97	788,63 202,17	32,8 5,7106	21,98 3,83
28	E21-13-2	Прокладання ізольованих проводів перерізом до 35 мм ² у коробах	100м	2,17	<u>1362,65</u> 490,49	730,04 191,90	2956,95	1064,36	1584,19 416,42	9,55 3,6943	20,72 8,02
29	& C154-466-287 варіант 1	Кабельно-провідникова продукція (кабелі та лотки)	компл	1	<u>6815,44</u> -	-	6815,44	-	-	-	-
30	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м ²	21,9	<u>699,44</u> 403,19	-	15317,74	8829,86	-	7,94	173,89
31	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м ²	219	<u>80,88</u> -	-	17712,72	-	-	-	-
32	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м ²	0,3	<u>15881,08</u> 11455,26	66,74 38,46	4764,32	3436,58	20,02 11,54	239,7 0,731	71,91 0,22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
33	& C130-1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	30	401,34	-	12040,2	-	-	-	-
34	E20-3-7	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	2,45	13880,60 9911,65	46,92 26,18	34007,47	24283,54	114,95 64,14	207,4 0,4975	508,13 1,22
35	& 2201-193-60 варіант 1	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм) .	м2	245	503,34	-	123318,3	-	-	-	-
36	& C111-9120-7 варіант 2	Монтажний комплект 30000	компл.	1	25627,50	-	25627,5	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 1							813722,58	51857,16	2652,98 734,59		1052,17 13,91
Разом будівельні роботи, 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. Всього будівельні роботи, грн.							813722,58	759212,44 52591,75 17934,45 42,94 3500,03 831657,03			
Всього по розділу 1							831657,03				
Розділ 2. Система П2 (другий приплив)											
37	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	699,95 517,96	6,70 2,03	699,95	517,96	6,7 2,03	10,2 0,03	10,2 0,03
38	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	483,12 467,39	-	483,12	467,39	-	9,78	9,78
39	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	168,92 98,43	-	168,92	98,43	-	2,01	2,01
40	E18-3-1	Установлення водонагрівачів	шт	1	1029,57 731,91	17,36 3,70	1029,57	731,91	17,36 3,7	13,92 0,0618	13,92 0,06
41	E20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	1083,95 845,38	6,70 2,03	1083,95	845,38	6,7 2,03	15,84 0,03	15,84 0,03

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднування до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02
43	& C130-10-100 варіант 2	Припливний агрегат 70x40 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. Водяний нагрівач-1 шт. фільтр повітряний-1 шт	шт	1	<u>55269,98</u> -	- -	55269,98	-	- -	- -	- -
44	E20-12-2	Установлення анемостатів	грати	35	<u>142,38</u> 89,13	<u>2,34</u> 0,40	4983,3	3119,55	<u>81,9</u> 14	<u>1,82</u> 0,008	<u>63,7</u> 0,28
45	& C130-164-1 варіант 3	Анемостат AM150BPF	шт	35	<u>174,27</u> -	- -	6099,45	-	- -	- -	- -
46	& C130-232-1523 варіант 1	Дросель клапан 160	шт	35	<u>255,58</u> -	- -	8945,3	-	- -	- -	- -
47	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих	клапан	1	<u>417,85</u> 338,77	- -	417,85	338,77	- -	<u>6,83</u> -	<u>6,83</u> -
48	& C1630-940-8 варіант 2	Клапан протипожежний КПУ 160	шт	1	<u>1474,36</u> -	- -	1474,36	-	- -	- -	- -
49	E20-13-16	Установлення клапанів вогнезатримуючих периметром до 3200 мм	клапан	2	<u>653,65</u> 443,49	- -	1307,3	886,98	- -	<u>9,28</u> -	<u>18,56</u> -
50	& C1630-940-8 варіант 1	Клапан протипожежний КПУ 600x300 (з плавкою вставкою)	шт	2	<u>3148,85</u> -	- -	6297,7	-	- -	- -	- -
51	E20-44-1	Установлення змішувальних вузлів	фільтр	1	<u>1108,28</u> 947,49	<u>10,05</u> 3,04	1108,28	947,49	<u>10,05</u> 3,04	<u>18,02</u> 0,045	<u>18,02</u> 0,05
52	& C1630-789-3	Змішувальний вузол на базі насоса Wilo та клапана Danfoss	шт	1	<u>31222,83</u> -	- -	31222,83	-	- -	- -	- -
53	E16-11-1	Прокладання комплекту обв'язки змішувального вузла	100м	0,2	<u>3505,20</u> 3372,47	<u>33,50</u> 10,14	701,04	674,49	<u>6,7</u> 2,03	<u>61,34</u> 0,15	<u>12,27</u> 0,03
54	& C1630-1437-1 варіант 1	Комплект обв'язки змішувального вузла	комплект	1	<u>11991,67</u> -	- -	11991,67	-	- -	- -	- -
55	M11-168-1	Система автоматичного захисту, монтаж	шт	1	<u>784,11</u> 415,92	<u>24,39</u> 7,08	784,11	415,92	<u>24,39</u> 7,08	<u>8</u> 0,1106	<u>8</u> 0,11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
56	M11-233-1	Підключення проводів і жил електричних кабелів до приладів і засобів автоматизації	100кінц.	0,36	<u>1218,41</u> 967,65	-	438,63	348,35	-	17,6	<u>6,34</u>
57	& 1503-886-10 варіант 2	Система автоматичного захисту (з частотним перетворювачем)	шт	1	<u>72611,25</u> -	-	72611,25	-	-	-	-
58	E21-12-2	Прокладання коробів пластикових	100м	0,67	<u>3324,29</u> 1646,23	<u>1177,06</u> 301,74	2227,27	1102,97	<u>788,63</u> 202,17	<u>32,8</u> 5,7106	<u>21,98</u> 3,83
59	E21-13-2	Прокладання ізольованих проводів перерізом до 35 мм ² у коробах	100м	2,17	<u>1362,65</u> 490,49	<u>730,04</u> 191,90	2956,95	1064,36	<u>1584,19</u> 416,42	<u>9,55</u> 3,6943	<u>20,72</u> 8,02
60	& C154-466-287 варіант 1	Кабельно-провідникова продукція (кабелі та лотки)	компл	1	<u>6815,44</u> -	-	6815,44	-	-	-	-
61	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м ²	20,3	<u>699,44</u> 403,19	-	14198,63	8184,76	-	<u>7,94</u>	<u>161,18</u>
62	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м ²	203	<u>80,88</u> -	-	16418,64	-	-	-	-
63	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м ²	1,5	<u>15881,08</u> 11455,26	<u>66,74</u> 38,46	23821,62	17182,89	<u>100,11</u> 57,69	<u>239,7</u> 0,731	<u>359,55</u> 1,1
64	& C130-1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м ²	150	<u>401,34</u> -	-	60201	-	-	-	-
65	E20-3-7	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м ²	0,7	<u>13880,60</u> 9911,65	<u>46,92</u> 26,18	9716,42	6938,16	<u>32,84</u> 18,33	<u>207,4</u> 0,4975	<u>145,18</u> 0,35
66	& 2201-193-60 варіант 1	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм) .	м ²	70	<u>503,34</u> -	-	35233,8	-	-	-	-
67	& C111-9120-7 варіант 1	Монтажний комплект 15000	компл.	1	<u>12813,75</u> -	-	12813,75	-	-	-	-
		XXXXXXXXXXXXXXXXXX									
		Разом прями витрати по розділу 2					391705,93	43952,46	<u>2664,24</u> 729,73		<u>895,68</u> 13,91
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн.					391705,93				
							345089,23				
							44682,19				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					15416,39 37,65 3068,82 407122,32				

		Всього по розділу 2					407122,32				
		Розділ 3. Система ПЗ (перший приплив)									
68	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	<u>699,95</u> 517,96	<u>6,70</u> 2,03	699,95	517,96	<u>6,7</u> 2,03	<u>10,2</u> 0,03	<u>10,2</u> 0,03
69	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	<u>483,12</u> 467,39	-	483,12	467,39	-	<u>9,78</u> -	<u>9,78</u> -
70	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	<u>168,92</u> 98,43	-	168,92	98,43	-	<u>2,01</u> -	<u>2,01</u> -
71	E18-3-1	Установлення водонагрівачів	шт	1	<u>1861,77</u> 731,91	<u>17,36</u> 3,70	1861,77	731,91	<u>17,36</u> 3,7	<u>13,92</u> 0,0618	<u>13,92</u> 0,06
72	E20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	<u>1083,95</u> 845,38	<u>6,70</u> 2,03	1083,95	845,38	<u>6,7</u> 2,03	<u>15,84</u> 0,03	<u>15,84</u> 0,03
73	E20-25-3	Установлення шумоглушників	шт	1	<u>1281,41</u> 89,50	-	1281,41	89,5	-	<u>1,85</u> -	<u>1,85</u> -
74	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднування до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02
75	& C130-10-100 варіант 3	Припливний агрегат 70x40 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. Водяний нагрівач-1 шт. фільтр повітряний-1 шт шумопоглинач – 1 шт	шт	1	<u>59071,39</u> -	-	59071,39	-	-	-	-
76	E20-12-2	Установлення анемостатів	грати	33	<u>142,38</u> 89,13	<u>2,34</u> 0,40	4698,54	2941,29	<u>77,22</u> 13,2	<u>1,82</u> 0,008	<u>60,06</u> 0,26
77	& C130-164-1 варіант 1	Анемостат AM100BPF	шт	3	<u>104,72</u> -	-	314,16	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
78	& C130-164-1 варіант 2	Анемостат АМ125ВРФ	шт	20	<u>132,20</u> -	- -	2644	-	- -	- -	- -
79	& C130-164-1 варіант 3	Анемостат АМ150ВРФ	шт	10	<u>174,27</u> -	- -	1742,7	-	- -	- -	- -
80	& C130-232-1523 варіант 4	Клапан дросельний КР 500х300	шт	1	<u>672,08</u> -	- -	672,08	-	- -	- -	- -
81	& C130-232-1523 варіант 5	Клапан дросельний КР 100	шт	3	<u>213,08</u> -	- -	639,24	-	- -	- -	- -
82	& C130-232-1523 варіант 6	Клапан дросельний КР 125	шт	20	<u>223,28</u> -	- -	4465,6	-	- -	- -	- -
83	& C130-232-1523 варіант 7	Клапан дросельний КР 160	шт	10	<u>256,58</u> -	- -	2565,8	-	- -	- -	- -
84	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих периметром до 1600 мм	клапан	2	<u>417,85</u> <u>338,77</u>	- -	835,7	677,54	- -	<u>6,83</u> -	<u>13,66</u> -
85	& C1630-940-8 варіант 3	Клапан протипожежний КПУ 300х300 (з плавкою вставкою)	шт	1	<u>2230,85</u> -	- -	2230,85	-	- -	- -	- -
86	& C1630-940-8 варіант 4	Клапан протипожежний КПУ 500х300 (з плавкою вставкою)	шт	1	<u>2638,85</u> -	- -	2638,85	-	- -	- -	- -
87	E20-44-1	Установлення змішувальних вузлів	фільтр	1	<u>1108,28</u> <u>947,49</u>	<u>10,05</u> <u>3,04</u>	1108,28	947,49	<u>10,05</u> <u>3,04</u>	<u>18,02</u> <u>0,045</u>	<u>18,02</u> <u>0,05</u>
88	& C1630-789-3	Змішувальний вузол на базі насоса Wilo та клапана Danfoss	шт	1	<u>31222,83</u> -	- -	31222,83	-	- -	- -	- -
89	E16-11-1	Прокладання комплексу обв'язки змішувального вузла	100м	0,2	<u>3505,20</u> <u>3372,47</u>	<u>33,50</u> <u>10,14</u>	701,04	674,49	<u>6,7</u> <u>2,03</u>	<u>61,34</u> <u>0,15</u>	<u>12,27</u> <u>0,03</u>
90	& C1630-1437-1 варіант 1	Комплект обв'язки змішувального вузла	комплект	1	<u>11991,67</u> -	- -	11991,67	-	- -	- -	- -
91	M11-168-1	Система автоматичного захисту, монтаж	шт	1	<u>784,11</u> <u>415,92</u>	<u>24,39</u> <u>7,08</u>	784,11	415,92	<u>24,39</u> <u>7,08</u>	<u>8</u> <u>0,1106</u>	<u>8</u> <u>0,11</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					14690,65 35,86 2923,01 401538,23				

		Всього по розділу 3					401538,23				
		Розділ 4. Система П4 (приплив реанімаційні)									
104	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	<u>699,95</u> 517,96	<u>6,70</u> 2,03	699,95	517,96	<u>6,7</u> 2,03	<u>10,2</u> 0,03	<u>10,2</u> 0,03
105	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	<u>483,12</u> 467,39	- -	483,12	467,39	- -	<u>9,78</u> -	<u>9,78</u> -
106	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	<u>168,92</u> 98,43	- -	168,92	98,43	- -	<u>2,01</u> -	<u>2,01</u> -
107	E18-3-1	Установлення водонагрівачів	шт	1	<u>1029,57</u> 731,91	<u>17,36</u> 3,70	1029,57	731,91	<u>17,36</u> 3,7	<u>13,92</u> 0,0618	<u>13,92</u> 0,06
108	M18-126-9	Монтаж випарника фреонового	шт	1	<u>1687,02</u> 1666,56	- -	1687,02	1666,56	- -	<u>33,6</u> -	<u>33,6</u> -
109	E20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	<u>1083,95</u> 845,38	<u>6,70</u> 2,03	1083,95	845,38	<u>6,7</u> 2,03	<u>15,84</u> 0,03	<u>15,84</u> 0,03
110	E20-25-3	Установлення шумоглушників	шт	2	<u>1281,41</u> 89,50	- -	2562,82	179	- -	<u>1,85</u> -	<u>3,7</u> -
111	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднування до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02
112	& C130-10-100 варіант 4	Припливний агрегат 80x50 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. Водяний нагрівач-1 шт. Фреоновий випарник -1шт фільтр повітряний-1 шт шумопоглинач – 2 шт	шт	1	<u>109574,65</u> -	- -	109574,65	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
113	E20-53-1	Монтаж парозволожувача	10блок	0,1	<u>21621,06</u> 13054,42	<u>214,00</u> 58,37	2162,11	1305,44	<u>21,4</u> 5,84	<u>260,1</u> 0,8908	<u>26,01</u> 0,09
114	& C130-152-1 варіант 2	Парозволожувач Pego ES 42 kg/h в комплекті: Канальна трубка D 40mm- 2шт Трубка конденсації 3тмб/ - 1 шт Парова трубка 3тмб/ для - 1 шт Карта для пропорційного регулювання Датчик вологості Канальний гігостат	шт	1	<u>191796,21</u>	-	191796,21	-	-	-	-
115	E20-44-1	Установлення фільтрів	фільтр	4	<u>1108,28</u> 947,49	<u>10,05</u> 3,04	4433,12	3789,96	<u>40,2</u> 12,16	<u>18,02</u> 0,045	<u>72,08</u> 0,18
116	C1630-105 варіант 1	Фільтр Camfil Silent Hood H14	шт	4	<u>31285,63</u>	-	125142,52	-	-	-	-
117	& C130-232-1523 варіант 8	Клапан дросельний КР 800x500	шт	1	<u>1279,83</u>	-	1279,83	-	-	-	-
118	& C130-232-1523 варіант 3	Дросель клапан 315	шт	4	<u>358,58</u>	-	1434,32	-	-	-	-
119	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих	клапан	1	<u>417,85</u> 338,77	-	417,85	338,77	-	<u>6,83</u>	<u>6,83</u>
120	& C1630-940-8 варіант 5	Клапан протипожежний КПУ 500 (з плавкою вставкою)	шт	1	<u>3335,86</u>	-	3335,86	-	-	-	-
121	E20-44-1	Установлення змішувальних вузлів	фільтр	1	<u>1108,28</u> 947,49	<u>10,05</u> 3,04	1108,28	947,49	<u>10,05</u> 3,04	<u>18,02</u> 0,045	<u>18,02</u> 0,05
122	& C1630-789-3	Змішувальний вузол на базі насоса Wilo та клапана Danfoss	шт	1	<u>31222,83</u>	-	31222,83	-	-	-	-
123	E16-11-1	Прокладання комплекту обв'язки змішувального вузла	100м	0,2	<u>3505,20</u> 3372,47	<u>33,50</u> 10,14	701,04	674,49	<u>6,7</u> 2,03	<u>61,34</u> 0,15	<u>12,27</u> 0,03
124	& C1630-1437-1 варіант 1	Комплект обв'язки змішувального вузла	комплект	1	<u>11991,67</u>	-	11991,67	-	-	-	-
125	M11-168-1	Система автоматичного захисту, монтаж	шт	1	<u>784,11</u> 415,92	<u>24,39</u> 7,08	784,11	415,92	<u>24,39</u> 7,08	<u>8</u> 0,1106	<u>8</u> 0,11
126	M11-233-1	Підключення проводів і жил електричних кабелів до приладів і засобів автоматизації	100кінц.	0,36	<u>1218,41</u> 967,65	-	438,63	348,35	-	<u>17,6</u>	<u>6,34</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
127	& 1503-886-10 варіант 1	Система автоматичного захисту (з частотним перетворювачем)	шт	1	<u>81387,50</u> -	-	81387,5	-	-	-	-
128	E21-12-2	Прокладання коробів пластикових	100м	0,67	<u>3324,29</u> 1646,23	<u>1177,06</u> 301,74	2227,27	1102,97	<u>788,63</u> 202,17	<u>32,8</u> 5,7106	<u>21,98</u> 3,83
129	E21-13-2	Прокладання ізолюваних проводів перерізом до 35 мм ² у коробах	100м	2,17	<u>1362,65</u> 490,49	<u>730,04</u> 191,90	2956,95	1064,36	<u>1584,19</u> 416,42	<u>9,55</u> 3,6943	<u>20,72</u> 8,02
130	& C154-466-287 варіант 1	Кабельно-провідникова продукція (кабелі та лотки)	компл	1	<u>6815,44</u> -	-	6815,44	-	-	-	-
131	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м ²	17,2	<u>699,44</u> 403,19	-	12030,37	6934,87	-	<u>7,94</u>	<u>136,57</u>
132	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м ²	172	<u>80,88</u> -	-	13911,36	-	-	-	-
133	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м ²	0,35	<u>15881,08</u> 11455,26	<u>66,74</u> 38,46	5558,38	4009,34	<u>23,36</u> 13,46	<u>239,7</u> 0,731	<u>83,9</u> 0,26
134	& C130-1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м ²	35	<u>401,34</u> -	-	14046,9	-	-	-	-
135	E20-3-7	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м ²	1,7	<u>13880,60</u> 9911,65	<u>46,92</u> 26,18	23597,02	16849,81	<u>79,76</u> 44,51	<u>207,4</u> 0,4975	<u>352,58</u> 0,85
136	& 2201-193-60 варіант 1	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм) .	м ²	170	<u>503,34</u> -	-	85567,8	-	-	-	-
137	& C111-9120-7 варіант 2	Монтажний комплект 30000	компл.	1	<u>25627,50</u> -	-	25627,5	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 4							767448,72	42375,1	<u>2614,11</u> 715,68		<u>855,95</u> 13,56
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:							767448,72				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							722459,51				
всього заробітна плата, грн.							43090,78				
Загальновиробничі витрати, грн.							14609,57				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							34,63				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							2822,83				
Всього будівельні роботи, грн.							782058,29				

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

		Всього по розділу 4						782058,29				
		Розділ 5. Система П5 (реанімаційні 2-й поверх)										
138	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	<u>699,95</u> 517,96	<u>6,70</u> 2,03	699,95	517,96	<u>6,7</u> 2,03	<u>10,2</u> 0,03	<u>10,2</u> 0,03	
139	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	<u>483,12</u> 467,39	-	483,12	467,39	-	<u>9,78</u> -	<u>9,78</u> -	
140	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	<u>168,92</u> 98,43	-	168,92	98,43	-	<u>2,01</u> -	<u>2,01</u> -	
141	E18-3-1	Установлення водонагрівачів	шт	1	<u>1861,77</u> 731,91	<u>17,36</u> 3,70	1861,77	731,91	<u>17,36</u> 3,7	<u>13,92</u> 0,0618	<u>13,92</u> 0,06	
142	M18-126-9	Монтаж випарника фреонового	шт	1	<u>1687,02</u> 1666,56	-	1687,02	1666,56	-	<u>33,6</u> -	<u>33,6</u> -	
143	E20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	<u>1083,95</u> 845,38	<u>6,70</u> 2,03	1083,95	845,38	<u>6,7</u> 2,03	<u>15,84</u> 0,03	<u>15,84</u> 0,03	
144	M8-481-20	Підготовка до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднання до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02	
145	& C130-10-100 варіант 5	Припливний агрегат 70x40 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. Водяний нагрівач-1 шт. Фреоновий випарник -1шт фільтр повітряний-1 шт т	шт	1	<u>68510,85</u> -	-	68510,85	-	-	-	-	
146	E20-53-1	Монтаж парозволожувача	10блок	0,1	<u>21621,06</u> 13054,42	<u>214,00</u> 58,37	2162,11	1305,44	<u>21,4</u> 5,84	<u>260,1</u> 0,8908	<u>26,01</u> 0,09	
147	& C130-152-1 варіант 3	Парозволожувач Pego ES 31 kg/h в комплекті: Канальна трубка D 40mm- 2шт Трубка конденсації 3mb/ - 1 шт Парова трубка 3mb/ для - 1 шт Карта для пропорційного регулювання Датчик вологості Канальний гігостат	шт	1	<u>180690,96</u> -	-	180690,96	-	-	-	-	
148	E20-44-1	Установлення фільтрів	фільтр	3	<u>1108,28</u> 947,49	<u>10,05</u> 3,04	3324,84	2842,47	<u>30,15</u> 9,12	<u>18,02</u> 0,045	<u>54,06</u> 0,14	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
149	C1630-105 варіант 1	Фільтр Camfil Silent Hood H14	шт	2	<u>31285,63</u>	-	62571,26	-	-	-	-
150	C1630-105 варіант 3	Фільтр Camfil Silent Hood H14S	шт	1	<u>28234,13</u>	-	28234,13	-	-	-	-
151	& C130-232- 1523 варіант 3	Дросель клапан 315	шт	3	<u>358,58</u>	-	1075,74	-	-	-	-
152	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих периметром до 1600 мм	клапан	2	<u>417,85</u> 338,77	-	835,7	677,54	-	<u>6,83</u>	<u>13,66</u>
153	& C1630- 940-8 варіант 4	Клапан протипожежний КПУ 500х300 (з плавкою вставкою)	шт	2	<u>2638,85</u>	-	5277,7	-	-	-	-
154	E20-44-1	Установлення змішувальних вузлів	фільтр	1	<u>1108,28</u> 947,49	<u>10,05</u> 3,04	1108,28	947,49	<u>10,05</u> 3,04	<u>18,02</u> 0,045	<u>18,02</u> 0,05
155	& C1630- 789-3	Змішувальний вузол на базі насоса Wilo та клапана Danfoss	шт	1	<u>31222,83</u>	-	31222,83	-	-	-	-
156	E16-11-1	Прокладання комплекту обв'язки змішувального вузла	100м	0,2	<u>3505,20</u> 3372,47	<u>33,50</u> 10,14	701,04	674,49	<u>6,7</u> 2,03	<u>61,34</u> 0,15	<u>12,27</u> 0,03
157	& C1630- 1437-1 варіант 1	Комплект обв'язки змішувального вузла	комплект	1	<u>11991,67</u>	-	11991,67	-	-	-	-
158	M11-168-1	Система автоматичного захисту, монтаж	шт	1	<u>784,11</u> 415,92	<u>24,39</u> 7,08	784,11	415,92	<u>24,39</u> 7,08	<u>8</u> 0,1106	<u>8</u> 0,11
159	M11-233-1	Підключення проводів і жил електричних кабелів до приладів і засобів автоматизації	100кінц.	0,36	<u>1218,41</u> 967,65	-	438,63	348,35	-	<u>17,6</u>	<u>6,34</u>
160	& 1503-886- 10 варіант 2	Система автоматичного захисту (з частотним перетворювачем)	шт	1	<u>72611,25</u>	-	72611,25	-	-	-	-
161	& C154-466- 287 варіант 1	Кабельно-провідникова продукція (кабелі та лотки)	компл	1	<u>6815,44</u>	-	6815,44	-	-	-	-
162	E21-12-2	Прокладання коробів пластикових	100м	0,67	<u>3324,29</u> 1646,23	<u>1177,06</u> 301,74	2227,27	1102,97	<u>788,63</u> 202,17	<u>32,8</u> 5,7106	<u>21,98</u> 3,83
163	E21-13-2	Прокладання ізольованих проводів перерізом до 35 мм ² у коробах	100м	2,17	<u>1362,65</u> 490,49	<u>730,04</u> 191,90	2956,95	1064,36	<u>1584,19</u> 416,42	<u>9,55</u> 3,6943	<u>20,72</u> 8,02
164	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м ²	10,2	<u>699,44</u> 403,19	-	7134,29	4112,54	-	<u>7,94</u>	<u>80,99</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
165	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м2	102	80,88	-	8249,76	-	-	-	-
166	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,3	15881,08 11455,26	66,74 38,46	4764,32	3436,58	20,02 11,54	239,7 0,731	71,91 0,22
167	& C130-1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	30	401,34	-	12040,2	-	-	-	-
168	E20-3-7	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	1,05	13880,60 9911,65	46,92 26,18	14574,63	10407,23	49,27 27,49	207,4 0,4975	217,77 0,52
169	& 2201-193-60 варіант 1	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм) .	м2	105	503,34	-	52850,7	-	-	-	-
170	& C111-9120-7 варіант 3	Монтажний комплект 20000	компл.	1	17085,00	-	17085	-	-	-	-
Разом прями витрати по розділу 5							606408,24	31749,71	2570,23 693,7		638,68 13,15
Разом будівельні роботи, 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. Всього будівельні роботи, грн.							606408,24	572088,3 32443,41 10943,23 25,7 2095 617351,47			
Всього по розділу 5							617351,47				
Розділ 6. Система П6 (реанімаційні 1-й поверх)											
171	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	699,95 517,96	6,70 2,03	699,95	517,96	6,7 2,03	10,2 0,03	10,2 0,03
172	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	483,12 467,39	-	483,12	467,39	-	9,78	9,78
173	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	168,92 98,43	-	168,92	98,43	-	2,01	2,01

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
174	E18-3-1	Установлення водонагрівачів	шт	1	1029,57 731,91	17,36 3,70	1029,57	731,91	17,36 3,7	13,92 0,0618	13,92 0,06
175	M18-126-9	Монтаж випарника фреонового	шт	1	1687,02 1666,56	- -	1687,02	1666,56	- -	33,6 -	33,6 -
176	E20-45-1	Установлення фільтрів повітряних	фільтр	1	1083,95 845,38	6,70 2,03	1083,95	845,38	6,7 2,03	15,84 0,03	15,84 0,03
177	E20-25-3	Установлення шумоглушників	шт	2	1281,41 89,50	- -	2562,82	179	- -	1,85 -	3,7 -
178	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднування до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	183,85 86,70	4,67 1,21	183,85	86,7	4,67 1,21	1,6 0,0189	1,6 0,02
179	& C130-10-100 варіант 4	Припливний агрегат 80x50 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. Водяний нагрівач-1 шт. Фреоновий випарник -1шт фільтр повітряний-1 шт шумопоглинач – 2 шт	шт	1	109574,65 -	- -	109574,65	-	- -	- -	- -
180	E20-53-1	Монтаж парозволожувача	10блок	0,1	21621,06 13054,42	214,00 58,37	2162,11	1305,44	21,4 5,84	260,1 0,8908	26,01 0,09
181	& C130-152-1 варіант 2	Парозволожувач Pego ES 42 kg/h в комплекті: Канальна трубка D 40mm- 2шт Трубка конденсації 3mb/ - 1 шт Парова трубка 3mb/ для - 1 шт Карта для пропорційного регулювання Датчик вологості Канальний гіростат	шт	1	191796,21 -	- -	191796,21	-	- -	- -	- -
182	E20-44-1	Установлення фільтрів	фільтр	4	1108,28 947,49	10,05 3,04	4433,12	3789,96	40,2 12,16	18,02 0,045	72,08 0,18
183	C1630-105 варіант 1	Фільтр Camfil Silent Hood H14	шт	4	31285,63 -	- -	125142,52	-	- -	- -	- -
184	& C130-232-1523 варіант 8	Клапан дросельний КР 800x500	шт	1	1279,83 -	- -	1279,83	-	- -	- -	- -
185	& C130-232-1523 варіант 3	Дросель клапан 315	шт	4	358,58 -	- -	1434,32	-	- -	- -	- -
186	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих	клапан	1	417,85 338,77	- -	417,85	338,77	- -	6,83 -	6,83 -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
187	& C1630-940-8 варіант 5	Клапан протипожежний КПУ 500 (з плавкою вставкою)	шт	1	<u>3335,86</u> -	-	3335,86	-	-	-	-
188	E20-44-1	Установлення змішувальних вузлів	фільтр	1	<u>1108,28</u> 947,49	<u>10,05</u> 3,04	1108,28	947,49	<u>10,05</u> 3,04	<u>18,02</u> 0,045	<u>18,02</u> 0,05
189	& C1630-789-3	Змішувальний вузол на базі насоса Wilo та клапана Danfoss	шт	1	<u>31222,83</u> -	-	31222,83	-	-	-	-
190	E16-11-1	Прокладання комплекту обв'язки змішувального вузла	100м	0,2	<u>3505,20</u> 3372,47	<u>33,50</u> 10,14	701,04	674,49	<u>6,7</u> 2,03	<u>61,34</u> 0,15	<u>12,27</u> 0,03
191	& C1630-1437-1 варіант 1	Комплект обв'язки змішувального вузла	комплект	1	<u>11991,67</u> -	-	11991,67	-	-	-	-
192	M11-168-1	Система автоматичного захисту, монтаж	шт	1	<u>784,11</u> 415,92	<u>24,39</u> 7,08	784,11	415,92	<u>24,39</u> 7,08	<u>8</u> 0,1106	<u>8</u> 0,11
193	M11-233-1	Підключення проводів і жил електричних кабелів до приладів і засобів автоматизації	100кінц.	0,36	<u>1218,41</u> 967,65	-	438,63	348,35	-	<u>17,6</u> -	<u>6,34</u> -
194	& 1503-886-10 варіант 1	Система автоматичного захисту (з частотним перетворювачем)	шт	1	<u>81387,50</u> -	-	81387,5	-	-	-	-
195	E21-12-2	Прокладання коробів пластикових	100м	0,67	<u>3324,29</u> 1646,23	<u>1177,06</u> 301,74	2227,27	1102,97	<u>788,63</u> 202,17	<u>32,8</u> 5,7106	<u>21,98</u> 3,83
196	E21-13-2	Прокладання ізольованих проводів перерізом до 35 мм ² у коробах	100м	2,17	<u>1362,65</u> 490,49	<u>730,04</u> 191,90	2956,95	1064,36	<u>1584,19</u> 416,42	<u>9,55</u> 3,6943	<u>20,72</u> 8,02
197	& C154-466-287 варіант 1	Кабельно-провідникова продукція (кабелі та лотки)	компл	1	<u>6815,44</u> -	-	6815,44	-	-	-	-
198	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м ²	11,2	<u>699,44</u> 403,19	-	7833,73	4515,73	-	<u>7,94</u> -	<u>88,93</u> -
199	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м ²	112	<u>80,88</u> -	-	9058,56	-	-	-	-
200	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м ²	0,4	<u>15881,08</u> 11455,26	<u>66,74</u> 38,46	6352,43	4582,1	<u>26,7</u> 15,38	<u>239,7</u> 0,731	<u>95,88</u> 0,29
201	& C130-1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м ²	40	<u>401,34</u> -	-	16053,6	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
202	E20-3-7	Прокладання повітродів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	1,05	<u>13880,60</u> 9911,65	<u>46,92</u> 26,18	14574,63	10407,23	<u>49,27</u> 27,49	<u>207,4</u> 0,4975	<u>217,77</u> 0,52
203	& 2201-193-60 варіант 1	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм) .	м2	105	<u>503,34</u> -	- -	52850,7	-	- -	- -	- -
204	& С111-9120-7 варіант 2	Монтажний комплект 30000	компл.	1	<u>25627,50</u> -	- -	25627,5	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 6					719460,54	34086,14	<u>2586,96</u> 700,58		<u>685,48</u> 13,26
		Разом будівельні роботи, 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. Всього будівельні роботи, грн.					719460,54 682787,44 34786,72 11724,2 27,49 2241,27 731184,74				
		----- Всього по розділу 6					731184,74				
		Розділ 7. Система В1 (операційні)									
205	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	<u>699,95</u> 517,96	<u>6,70</u> 2,03	699,95	517,96	<u>6,7</u> 2,03	<u>10,2</u> 0,03	<u>10,2</u> 0,03
206	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	<u>483,12</u> 467,39	- -	483,12	467,39	- -	<u>9,78</u> -	<u>9,78</u> -
207	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	<u>168,92</u> 98,43	- -	168,92	98,43	- -	<u>2,01</u> -	<u>2,01</u> -
208	E20-25-3	Установлення шумоглушників	шт	3	<u>1281,41</u> 89,50	- -	3844,23	268,5	- -	<u>1,85</u> -	<u>5,55</u> -
209	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднування до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
210	& C130-10-100 варіант 6	Витяжний агрегат 80x50 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. шумопоглинач – 3 шт	шт	1	<u>70578,14</u> -	- -	70578,14	-	- -	- -	- -
211	E20-12-2	Установлення анемостатів	ґрати	11	<u>142,38</u> 89,13	<u>2,34</u> 0,40	1566,18	980,43	<u>25,74</u> 4,4	<u>1,82</u> 0,008	<u>20,02</u> 0,09
212	& C130-164-1 варіант 3	Анемостат AM150ВРФ	шт	11	<u>174,27</u> -	- -	1916,97	-	- -	- -	- -
213	E20-12-2	Установлення ґраток	ґрати	4	<u>142,38</u> 89,13	<u>2,34</u> 0,40	569,52	356,52	<u>9,36</u> 1,6	<u>1,82</u> 0,008	<u>7,28</u> 0,03
214	& C1630-522-9 варіант 1	ґратка ОРГ 400x200	шт	4	<u>259,45</u> -	- -	1037,8	-	- -	- -	- -
215	& C130-232-1523 варіант 8	Клапан дросельний КР 800x500	шт	1	<u>1279,83</u> -	- -	1279,83	-	- -	- -	- -
216	& C130-232-1523 варіант 7	Клапан дросельний КР 160	шт	11	<u>256,58</u> -	- -	2822,38	-	- -	- -	- -
217	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м2	13,5	<u>699,44</u> 403,19	- -	9442,44	5443,07	- -	<u>7,94</u> -	<u>107,19</u> -
218	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м2	50	<u>80,88</u> -	- -	4044	-	- -	- -	- -
219	& C114-70-9 варіант 2	Мінеральна вата Rockwool ProRoxWM950 30*1000	м2	85	<u>276,54</u> -	- -	23505,9	-	- -	- -	- -
220	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,5	<u>15881,08</u> 11455,26	<u>66,74</u> 38,46	7940,54	5727,63	<u>33,37</u> 19,23	<u>239,7</u> 0,731	<u>119,85</u> 0,37
221	& C130-1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	50	<u>401,34</u> -	- -	20067	-	- -	- -	- -
222	E20-3-7	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	1,05	<u>13880,60</u> 9911,65	<u>46,92</u> 26,18	14574,63	10407,23	<u>49,27</u> 27,49	<u>207,4</u> 0,4975	<u>217,77</u> 0,52
223	& 2201-193-60 варіант 1	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм) .	м2	105	<u>503,34</u> -	- -	52850,7	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
224	& C111-9120-7 варіант 4	Монтажний комплект 10000	компл.	1	8542,50	-	8542,5	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 7					226118,6	24353,86	129,11		501,25
		Разом будівельні роботи, грн.					226118,6		55,96		1,06
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					201635,63				
		всього заробітна плата, грн.					24409,82				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8513,24				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					21,16				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1724,79				
		Всього будівельні роботи, грн.					234631,84				

		Всього по розділу 7					234631,84				
		Розділ 8. Система В2 (підвал)									
225	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	699,95	6,70	699,95	517,96	6,7	10,2	10,2
					517,96	2,03			2,03	0,03	0,03
226	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	483,12	-	483,12	467,39	-	9,78	9,78
					467,39	-			-	-	-
227	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	168,92	-	168,92	98,43	-	2,01	2,01
					98,43	-			-	-	-
228	E20-25-3	Установлення шумоглушників	шт	2	1281,41	-	2562,82	179	-	1,85	3,7
					89,50	-			-	-	-
229	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднування до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	183,85	4,67	183,85	86,7	4,67	1,6	1,6
					86,70	1,21			1,21	0,0189	0,02
230	& C130-10-100 варіант 7	Витяжний агрегат 50х30 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. шумопоглинач - 2 шт	шт	1	23056,21	-	23056,21	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
231	E20-12-2	Установлення анемостатів	грати	18	142,38	2,34	2562,84	1604,34	42,12	1,82	32,76
					89,13	0,40			7,2	0,008	0,14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
232	& C130-164-1 варіант 3	Анемостат АМ150ВРФ	шт	18	<u>174,27</u> -	-	3136,86	-	-	-	-
233	& C130-232-1523 варіант 7	Клапан дросельний КР 160	шт	18	<u>256,58</u> -	-	4618,44	-	-	-	-
234	& C130-232-1523 варіант 3	Дросель клапан 315	шт	1	<u>358,58</u> -	-	358,58	-	-	-	-
235	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих	клапан	2	<u>417,85</u> 338,77	-	835,7	677,54	-	<u>6,83</u> -	<u>13,66</u> -
236	& C1630-940-8 варіант 6	Клапан протипожежний КПУ 315 (з плавкою вставкою)	шт	2	<u>2086,36</u> -	-	4172,72	-	-	-	-
237	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м2	10,7	<u>699,44</u> 403,19	-	7484,01	4314,13	-	<u>7,94</u> -	<u>84,96</u> -
238	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м2	95	<u>80,88</u> -	-	7683,6	-	-	-	-
239	& C114-70-9 варіант 2	Мінеральна вата Rockwool ProRoxWM950 30*1000	м2	12	<u>276,54</u> -	-	3318,48	-	-	-	-
240	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,5	<u>15881,08</u> 11455,26	<u>66,74</u> 38,46	7940,54	5727,63	<u>33,37</u> 19,23	<u>239,7</u> 0,731	<u>119,85</u> 0,37
241	& C130-1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	50	<u>401,34</u> -	-	20067	-	-	-	-
242	E20-3-7	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,7 мм	100м2	1,05	<u>13880,60</u> 9911,65	<u>46,92</u> 26,18	14574,63	10407,23	<u>49,27</u> 27,49	<u>207,4</u> 0,4975	<u>217,77</u> 0,52
243	& 2201-193-60 варіант 1	Повітровод (сталь оцинкована 0,7 мм) .	м2	105	<u>503,34</u> -	-	52850,7	-	-	-	-
244	& C111-9120-7 варіант 4	Монтажний комплект 10000	компл.	1	<u>8542,50</u> -	-	8542,5	-	-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 8							165301,47	24080,35	<u>136,13</u> 57,16		<u>496,29</u> 1,08
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:							165301,47				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							141084,99				
всього заробітна плата, грн.							24137,51				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					8441,86 21,05 1717,1 173743,33				

		Всього по розділу 8					173743,33				
		Розділ 9. Система ВЗ (с/в)									
245	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	<u>699,95</u> 517,96	<u>6,70</u> 2,03	699,95	517,96	<u>6,7</u> 2,03	<u>10,2</u> 0,03	<u>10,2</u> 0,03
246	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднування до електричної мережі вентиляторів, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02
247	& C151-140-473	Вентилятор 315	шт	1	<u>6314,75</u> -	- -	6314,75	-	- -	- -	- -
248	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних	клапан	1	<u>128,39</u> 84,67	- -	128,39	84,67	- -	<u>1,75</u> -	<u>1,75</u> -
249	& C130-232-1523	Клапан зворотній 315	шт	1	<u>323,58</u> -	- -	323,58	-	- -	- -	- -
250	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	<u>483,12</u> 467,39	- -	483,12	467,39	- -	<u>9,78</u> -	<u>9,78</u> -
251	& C113-37-1	Гнучка вставка.	шт	1	<u>300,07</u> -	- -	300,07	-	- -	- -	- -
252	E20-25-3	Установлення шумоглушників вентиляційних	шт	2	<u>112,88</u> 89,50	- -	225,76	179	- -	<u>1,85</u> -	<u>3,7</u> -
253	C130-234	Шумоглушник 315	шт	2	<u>1313,28</u> -	- -	2626,56	-	- -	- -	- -
254	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	<u>699,95</u> 517,96	<u>6,70</u> 2,03	699,95	517,96	<u>6,7</u> 2,03	<u>10,2</u> 0,03	<u>10,2</u> 0,03

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
255	M8-481-20	Підготовка до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднання до електричної мережі вентиляторів, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02
256	& C151-140-473 варіант 2	Вентилятор 250	шт	1	<u>5040,08</u> -	-	5040,08	-	-	-	-
257	E20-13-1	Установлення клапанів зворотних	клапан	1	<u>128,39</u> 84,67	-	128,39	84,67	-	<u>1,75</u> -	<u>1,75</u> -
258	& C130-232-1523 варіант 9	Клапан зворотній 250	шт	1	<u>298,08</u> -	-	298,08	-	-	-	-
259	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	<u>483,12</u> 467,39	-	483,12	467,39	-	<u>9,78</u> -	<u>9,78</u> -
260	& C113-37-1 варіант 1	Гнучка вставка 250	шт	1	<u>272,07</u> -	-	272,07	-	-	-	-
261	E20-25-3	Установлення шумоглушників вентиляційних	шт	2	<u>112,88</u> 89,50	-	225,76	179	-	<u>1,85</u> -	<u>3,7</u> -
262	C130-234 варіант 1	Шумоглушник 250	шт	2	<u>937,53</u> -	-	1875,06	-	-	-	-
263	E20-12-2	Установлення анемостатів	грати	32	<u>142,38</u> 89,13	<u>2,34</u> 0,40	4556,16	2852,16	<u>74,88</u> 12,8	<u>1,82</u> 0,008	<u>58,24</u> 0,26
264	& C130-164-1 варіант 2	Анемостат AM125ВРФ	шт	32	<u>132,20</u> -	-	4230,4	-	-	-	-
265	& C130-232-1523 варіант 6	Клапан дросельний КР 125	шт	31	<u>223,28</u> -	-	6921,68	-	-	-	-
266	& C130-232-1523 варіант 10	Клапан дросельний КР 250	шт	1	<u>327,83</u> -	-	327,83	-	-	-	-
267	& C130-232-1523 варіант 3	Дросель клапан 315	шт	1	<u>358,58</u> -	-	358,58	-	-	-	-
268	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих	клапан	3	<u>417,85</u> 338,77	-	1253,55	1016,31	-	<u>6,83</u> -	<u>20,49</u> -
269	& C1630-940-8 варіант 7	Клапан протипожежний КПУ 125 (з плавкою вставкою)	шт	1	<u>1368,11</u> -	-	1368,11	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
270	& C1630-940-8 варіант 9	Клапан протипожежний КПУ 200 (з плавкою вставкою)	шт	1	<u>1627,36</u> -	-	1627,36	-	-	-	-
271	& C1630-940-8 варіант 8	Клапан протипожежний КПУ 250 (з плавкою вставкою)	шт	1	<u>1941,86</u> -	-	1941,86	-	-	-	-
272	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м2	18,1	<u>699,44</u> 403,19	-	12659,86	7297,74	-	<u>7,94</u>	<u>143,71</u>
273	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м2	126	<u>80,88</u> -	-	10190,88	-	-	-	-
274	& C114-70-9 варіант 2	Мінеральна вата Rockwool ProRoxWM950 30*1000	м2	55	<u>276,54</u> -	-	15209,7	-	-	-	-
275	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	1,84	<u>15881,08</u> 11455,26	<u>66,74</u> 38,46	29221,19	21077,68	<u>122,8</u> 70,77	<u>239,7</u> 0,731	<u>441,05</u> 1,35
276	& C130-1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	184	<u>401,34</u> -	-	73846,56	-	-	-	-
277	& C111-9120-7 варіант 4	Монтажний комплект 10000	компл.	1	<u>8542,50</u> -	-	8542,5	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 9					192748,61	34915,33	<u>220,42</u> 90,05		<u>717,55</u> 1,71
		Разом будівельні роботи, 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. Всього будівельні роботи, грн.					192748,61	157612,86 35005,38 12210,17 30,34 2473,76 204958,78			
		Всього по розділу 9					204958,78				
		Розділ 10. Система В4 (перший)									
278	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	<u>699,95</u> 517,96	<u>6,70</u> 2,03	699,95	517,96	<u>6,7</u> 2,03	<u>10,2</u> 0,03	<u>10,2</u> 0,03

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
279	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	<u>483,12</u> 467,39	-	483,12	467,39	-	<u>9,78</u> -	<u>9,78</u> -
280	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	<u>168,92</u> 98,43	-	168,92	98,43	-	<u>2,01</u> -	<u>2,01</u> -
281	E20-25-3	Установлення шумоглушників	шт	2	<u>1281,41</u> 89,50	-	2562,82	179	-	<u>1,85</u> -	<u>3,7</u> -
282	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднування до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02
283	& C130-10-100 варіант 8	Витяжний агрегат 50x25 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. шумопоглинач – 2 шт	шт	1	<u>19664,84</u> -	-	19664,84	-	-	-	-
284	E20-12-2	Установлення анемостатів	єрати	18	<u>142,38</u> 89,13	<u>2,34</u> 0,40	2562,84	1604,34	<u>42,12</u> 7,2	<u>1,82</u> 0,008	<u>32,76</u> 0,14
285	& C130-164-1 варіант 4	Анемостат AM125BPF	шт	18	<u>174,27</u> -	-	3136,86	-	-	-	-
286	& C130-232-1523 варіант 6	Клапан дросельний КР 125	шт	18	<u>223,28</u> -	-	4019,04	-	-	-	-
287	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих	клапан	2	<u>417,85</u> 338,77	-	835,7	677,54	-	<u>6,83</u> -	<u>13,66</u> -
288	& C1630-940-8 варіант 7	Клапан протипожежний КПУ 125 (з плавкою вставкою)	шт	2	<u>1368,11</u> -	-	2736,22	-	-	-	-
289	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих периметром до 1600 мм	клапан	2	<u>417,85</u> 338,77	-	835,7	677,54	-	<u>6,83</u> -	<u>13,66</u> -
290	& C1630-940-8 варіант 10	Клапан протипожежний КПУ 300x200 (з плавкою вставкою)	шт	2	<u>2043,86</u> -	-	4087,72	-	-	-	-
291	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м2	7,4	<u>699,44</u> 403,19	-	5175,86	2983,61	-	<u>7,94</u> -	<u>58,76</u> -
292	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м2	64	<u>80,88</u> -	-	5176,32	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
293	& C114-70-9 варіант 2	Мінеральна вата Rockwool ProRoxWM950 30*1000	м2	10	<u>276,54</u> -	- -	2765,4	-	- -	- -	- -
294	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,92	<u>15881,08</u> 11455,26	<u>66,74</u> 38,46	14610,59	10538,84	<u>61,4</u> 35,38	<u>239,7</u> 0,731	<u>220,52</u> 0,67
295	& C130- 1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	92	<u>401,34</u> -	- -	36923,28	-	- -	- -	- -
296	& C111- 9120-7 варіант 4	Монтажний комплект 10000	компл.	1	<u>8542,50</u> -	- -	8542,5	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 10							115171,53	17831,35	<u>114,89</u> 45,82		<u>366,65</u> 0,86
Разом будівельні роботи, 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. Всього будівельні роботи, грн.							115171,53	97225,29 17877,17 6250,45 15,58 1270,46 121421,98			
Всього по розділу 10							121421,98				
Розділ 11. Система В5 (перший реанімаційна)											
297	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	<u>699,95</u> 517,96	<u>6,70</u> 2,03	699,95	517,96	<u>6,7</u> 2,03	<u>10,2</u> 0,03	<u>10,2</u> 0,03
298	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	<u>483,12</u> 467,39	- -	483,12	467,39	- -	<u>9,78</u> -	<u>9,78</u> -
299	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	<u>168,92</u> 98,43	- -	168,92	98,43	- -	<u>2,01</u> -	<u>2,01</u> -
300	E20-25-3	Установлення шумоглушників	шт	2	<u>1281,41</u> 89,50	- -	2562,82	179	- -	<u>1,85</u> -	<u>3,7</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
301	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднування до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02
302	& C130-10-100 варіант 8	Витяжний агрегат 50x25 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. шумопоглинач – 2 шт	шт	1	<u>19664,84</u> -	- -	19664,84	-	- -	- -	- -
303	E20-12-2	Установлення анемостатів	грати	18	<u>142,38</u> 89,13	<u>2,34</u> 0,40	2562,84	1604,34	<u>42,12</u> 7,2	<u>1,82</u> 0,008	<u>32,76</u> 0,14
304	& C130-164-1 варіант 4	Анемостат AM125BPF	шт	18	<u>174,27</u> -	- -	3136,86	-	- -	- -	- -
305	& C130-232-1523 варіант 6	Клапан дросельний КР 125	шт	18	<u>223,28</u> -	- -	4019,04	-	- -	- -	- -
306	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих	клапан	2	<u>417,85</u> 338,77	- -	835,7	677,54	- -	<u>6,83</u> -	<u>13,66</u> -
307	& C1630-940-8 варіант 7	Клапан протипожежний КПУ 125 (з плавкою вставкою)	шт	2	<u>1368,11</u> -	- -	2736,22	-	- -	- -	- -
308	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих периметром до 1600 мм	клапан	2	<u>417,85</u> 338,77	- -	835,7	677,54	- -	<u>6,83</u> -	<u>13,66</u> -
309	& C1630-940-8 варіант 10	Клапан протипожежний КПУ 300x200 (з плавкою вставкою)	шт	2	<u>2043,86</u> -	- -	4087,72	-	- -	- -	- -
310	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м2	7,4	<u>699,44</u> 403,19	- -	5175,86	2983,61	- -	<u>7,94</u> -	<u>58,76</u> -
311	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м2	64	<u>80,88</u> -	- -	5176,32	-	- -	- -	- -
312	& C114-70-9 варіант 2	Мінеральна вата Rockwool ProRoxWM950 30*1000	м2	10	<u>276,54</u> -	- -	2765,4	-	- -	- -	- -
313	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	0,92	<u>15881,08</u> 11455,26	<u>66,74</u> 38,46	14610,59	10538,84	<u>61,4</u> 35,38	<u>239,7</u> 0,731	<u>220,52</u> 0,67
314	& C130-1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	92	<u>401,34</u> -	- -	36923,28	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
315	& C111-9120-7 варіант 4	Монтажний комплект 10000	компл.	1	8542,50	-	8542,5	-	-	-	-
		Разом прями витрати по розділу 11					115171,53	17831,35	114,89 45,82		366,65 0,86
		Разом будівельні роботи, 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. Всього будівельні роботи, грн.					115171,53 97225,29 17877,17 6250,45 15,58 1270,46 121421,98				
		Всього по розділу 11					121421,98				
		Розділ 12. Система В6 (другий)									
316	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	699,95 517,96	6,70 2,03	699,95	517,96	6,7 2,03	10,2 0,03	10,2 0,03
317	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	483,12 467,39	-	483,12	467,39	-	9,78	9,78
318	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	168,92 98,43	-	168,92	98,43	-	2,01	2,01
319	E20-25-3	Установлення шумоглушників	шт	3	1281,41 89,50	-	3844,23	268,5	-	1,85	5,55
320	M8-481-20	Підготовка до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднання до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	183,85 86,70	4,67 1,21	183,85	86,7	4,67 1,21	1,6 0,0189	1,6 0,02
321	& C130-10-100 варіант 9	Витяжний агрегат 60x30 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. шумопоглинач – 3 шт	шт	1	29826,14	-	29826,14	-	-	-	-
322	E20-12-2	Установлення анемостатів	грати	26	142,38 89,13	2,34 0,40	3701,88	2317,38	60,84 10,4	1,82 0,008	47,32 0,21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
323	& C130-164-1 варіант 1	Анемостат АМ100ВРФ	шт	2	<u>104,72</u> -	- -	209,44	-	- -	- -	- -
324	& C130-164-1 варіант 3	Анемостат АМ150ВРФ	шт	24	<u>174,27</u> -	- -	4182,48	-	- -	- -	- -
325	& C130-232-1523 варіант 11	Клапан дросельний КР 600х300	шт	1	<u>689,08</u> -	- -	689,08	-	- -	- -	- -
326	& C130-232-1523 варіант 5	Клапан дросельний КР 100	шт	2	<u>213,08</u> -	- -	426,16	-	- -	- -	- -
327	& C130-232-1523 варіант 7	Клапан дросельний КР 160	шт	24	<u>256,58</u> -	- -	6157,92	-	- -	- -	- -
328	E20-13-15	Установлення клапанів вогнезатримуючих	клапан	1	<u>417,85</u> 338,77	- -	417,85	338,77	- -	<u>6,83</u> -	<u>6,83</u> -
329	& C1630-940-8 варіант 11	Клапан протипожежний КПУ 160 (з плавкою вставкою)	шт	1	<u>1474,36</u> -	- -	1474,36	-	- -	- -	- -
330	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м2	20,3	<u>699,44</u> 403,19	- -	14198,63	8184,76	- -	<u>7,94</u> -	<u>161,18</u> -
331	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м2	150	<u>80,88</u> -	- -	12132	-	- -	- -	- -
332	& C114-70-9 варіант 2	Мінеральна вата Rockwool ProRoxWM950 30*1000	м2	53	<u>276,54</u> -	- -	14656,62	-	- -	- -	- -
333	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	2,05	<u>15881,08</u> 11455,26	<u>66,74</u> 38,46	32556,21	23483,28	<u>136,82</u> 78,84	<u>239,7</u> 0,731	<u>491,39</u> 1,5
334	& C130-1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	205	<u>401,34</u> -	- -	82274,7	-	- -	- -	- -
335	& C111-9120-7 варіант 1	Монтажний комплект 15000	компл.	1	<u>12813,75</u> -	- -	12813,75	-	- -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 12					221097,29	35763,17	<u>209,03</u> 92,48		<u>735,86</u> 1,76
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн.					221097,29				
							185125,09				
							35855,65				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					12500,67 31,06 2531,32 233597,96				

		Всього по розділу 12					233597,96				
		Розділ 13. Система В7 (другий реанімація)									
336	E20-31-1	Установлення вентиляторів	шт	1	<u>699,95</u> 517,96	<u>6,70</u> 2,03	699,95	517,96	<u>6,7</u> 2,03	<u>10,2</u> 0,03	<u>10,2</u> 0,03
337	E20-29-1	Установлення вставок гнучких до радіальних вентиляторів	м2	1	<u>483,12</u> 467,39	-	483,12	467,39	-	<u>9,78</u> -	<u>9,78</u> -
338	E20-14-2	Установлення вентиляційних клапанів	шт	1	<u>168,92</u> 98,43	-	168,92	98,43	-	<u>2,01</u> -	<u>2,01</u> -
339	E20-25-3	Установлення шумоглушників	шт	3	<u>1281,41</u> 89,50	-	3844,23	268,5	-	<u>1,85</u> -	<u>5,55</u> -
340	M8-481-20	Підготовка до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднання до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	1	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	183,85	86,7	<u>4,67</u> 1,21	<u>1,6</u> 0,0189	<u>1,6</u> 0,02
341	& C130-10-100 варіант 10	Витяжний агрегат 60x35 в комплекті: Вентилятор SVF-1 шт, Гнучка вставка-2шт Вентиляційний клапан-1 шт. шумопоглинач – 3 шт	шт	1	<u>36382,51</u> -	-	36382,51	-	-	-	-
342	E20-12-2	Установлення анемостатів	грати	14	<u>142,38</u> 89,13	<u>2,34</u> 0,40	1993,32	1247,82	<u>32,76</u> 5,6	<u>1,82</u> 0,008	<u>25,48</u> 0,11
343	& C130-164-1 варіант 3	Анемостат AM150BPF	шт	14	<u>174,27</u> -	-	2439,78	-	-	-	-
344	& C130-232-1523 варіант 12	Клапан дросельний КР 600x350	шт	1	<u>740,08</u> -	-	740,08	-	-	-	-
345	& C130-232-1523 варіант 7	Клапан дросельний КР 160	шт	13	<u>256,58</u> -	-	3335,54	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
346	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м2	7,9	<u>699,44</u> 403,19	-	5525,58	3185,2	-	7,94	<u>62,73</u>		
347	& C114-70-9 варіант 1	Теплоізоляція 10 мм	м2	32	<u>80,88</u>	-	2588,16	-	-	-	-		
348	& C114-70-9 варіант 2	Мінеральна вата Rockwool ProRoxWM950 30*1000	м2	47	<u>276,54</u>	-	12997,38	-	-	-	-		
349	E20-3-3	Прокладання повітроводів з оцинкованої сталі класу Н [нормальні] товщиною 0,5 мм	100м2	2,05	<u>15881,08</u> 11455,26	<u>66,74</u> 38,46	32556,21	23483,28	<u>136,82</u> 78,84	<u>239,7</u> 0,731	<u>491,39</u> 1,5		
350	& C130- 1124-9 варіант 1	Повітроводи (сталь оцинкована 0,5 мм)	м2	205	<u>401,34</u>	-	82274,7	-	-	-	-		
351	& C111- 9120-7 варіант 1	Монтажний комплект 15000	компл.	1	<u>12813,75</u>	-	12813,75	-	-	-	-		
Разом прямі витрати по розділу 13							199027,08	29355,28	<u>180,95</u> 87,68		<u>608,74</u> 1,66		
Разом будівельні роботи, 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. Всього будівельні роботи, грн.							199027,08	169490,85	29442,96	10358,94	26,08	2125,53	209386,02
Всього по розділу 13							209386,02						
Розділ 14. Повітрозабір													
352	E20-4-15	Прокладання повітроводів (сталь оцинкована 0,9 мм)	100м2	1,82	<u>8656,58</u> 5069,56	<u>29,13</u> 15,18	15754,98	9226,6	<u>53,02</u> 27,63	<u>106,08</u> 0,2884	<u>193,07</u> 0,52		
353	C130-1137 варіант 1	Повітровод (сталь оцинкована 0,9 мм)	м2	182	<u>601,80</u>	-	109527,6	-	-	-	-		
354	EH26-24-1	Ізоляція плоских поверхонь	10 м2	13,9	<u>699,44</u> 403,19	-	9722,22	5604,34	-	7,94	<u>110,37</u>		

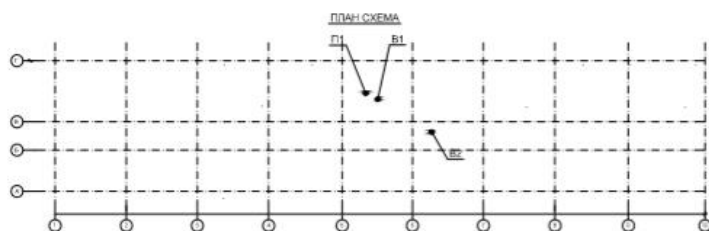
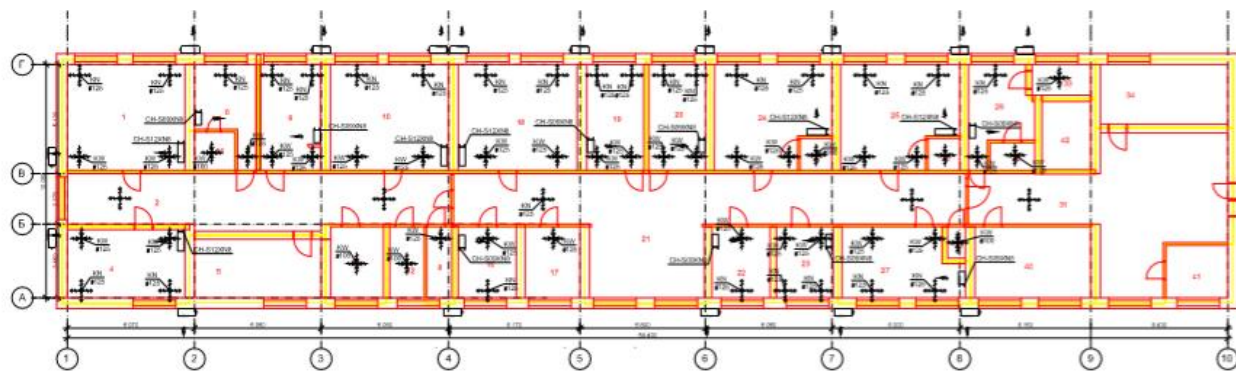
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
355	& C114-70-9 варіант 3	Мінеральна вата Rockwool ProRoxWM950 50*1000	м2	98	<u>476,13</u> -	- -	46660,74	-	- -	- -	- -
356	& C114-70-9 варіант 2	Мінеральна вата Rockwool ProRoxWM950 30*1000	м2	41	<u>276,54</u> -	- -	11338,14	-	- -	- -	- -
357	& C111-321- 112	Лист оцинкований 0,5мм	м2	107	<u>102,90</u> -	- -	11010,3	-	- -	- -	- -
358	& C111- 9120-7 варіант 3	Монтажний комплект 20000	компл.	1	<u>17085,00</u> -	- -	17085	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 14							221098,98	14830,94	<u>53,02</u> 27,63		<u>303,44</u> 0,52
Разом будівельні роботи, 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. Всього будівельні роботи, грн.							221098,98				
							206215,02				
							14858,57				
							5129,61				
							12,57				
							1024,07				
							226228,59				
Всього по розділу 14							226228,59				
Розділ 15. Система X1											
359	E20-53-3	Встановлення компресорно- конденсаторних блоків	10блок	0,4	<u>48150,78</u> 38167,82	<u>441,80</u> 127,30	19260,31	15267,13	<u>176,72</u> 50,92	<u>725,9</u> 1,9108	<u>290,36</u> 0,76
360	M8-481-20	Підготовлення до випробування, здавання під налагодження і пуску, приєднування до електричної мережі припливно-витяжних установок, маса до 0,15 т	шт	4	<u>183,85</u> 86,70	<u>4,67</u> 1,21	735,4	346,8	<u>18,68</u> 4,84	<u>1,6</u> 0,0189	<u>6,4</u> 0,08
361	& 1701-715- 212 варіант 1	ККБ TSA072	к-т	3	<u>136321,22</u> -	- -	408963,66	-	- -	- -	- -
362	& 1701-715- 212 варіант 2	ККБ TSA048	к-т	1	<u>95445,35</u> -	- -	95445,35	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
363	E16-11-1	Прокладання комплекту обв'язки водяного охолоджувача	100м	0,8	<u>3505,20</u> 3372,47	<u>33,50</u> 10,14	2804,16	2697,98	<u>26,8</u> 8,11	<u>61,34</u> 0,15	<u>49,07</u> 0,12
364	& C1630-1437-1 варіант 2	Комплект обв'язки водяного ККБ	комплект	4	<u>14796,67</u> -	- -	59186,68	-	- -	- -	- -
365	M12-70-1	Прокладання фреонових проводів	100 м	1,7	<u>6954,01</u> 6730,24	<u>148,74</u> 60,27	11821,82	11441,41	<u>252,86</u> 102,46	<u>128</u> 1,38	<u>217,6</u> 2,35
366	& C1545-265-20 варіант 1	Фреоновий провід	м	170	<u>357,69</u> -	- -	60807,3	-	- -	- -	- -
367	E20-30-1	Установлення кронштейнів під вентиляційне устаткування	100кг	1,5	<u>1737,42</u> 428,12	<u>19,38</u> 4,48	2606,13	642,18	<u>29,07</u> 6,72	<u>8,53</u> 0,0722	<u>12,8</u> 0,11
368	& C110-878-99	Кронштейн під ККБ	шт	1	<u>3834,65</u> -	- -	3834,65	-	- -	- -	- -
369	& C111-9120-7 варіант 5	Монтажний комплект 25000	компл.	1	<u>21356,25</u> -	- -	21356,25	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 15							686821,71	30395,5	<u>504,13</u> 173,05		<u>576,23</u> 3,42
Разом будівельні роботи, 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. Всього будівельні роботи, грн.							686821,71				
-----							655922,08				
							30568,55				
							9608,54				
							19,59				
							1596,71				
							696430,25				
Всього по розділу 15							696430,25				
Разом прямі витрати по кошторису							5828150,39	475240,32	<u>17405,34</u> 4975,7		<u>9653,28</u> 94,55
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн.							5828150,39				
							5335504,73				
							480216,02				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. ----- Всього по кошторису					164582,42 397,28 32385,16 5992732,81 5992732,81				
		Кошторисна трудоємність, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					10145,11 512601,18				

Склала магістрант Кобися Т.С.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірила к.т.н., доцент Лялюк О.Г.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]



№	Наименование	Единица	Количество	Значение
1	Пол	кв.м	1000	1000
2	Стены	кв.м	1000	1000
3	Потолок	кв.м	1000	1000
4	Пол	кв.м	1000	1000
5	Стены	кв.м	1000	1000
6	Потолок	кв.м	1000	1000
7	Пол	кв.м	1000	1000
8	Стены	кв.м	1000	1000
9	Потолок	кв.м	1000	1000
10	Пол	кв.м	1000	1000
11	Стены	кв.м	1000	1000
12	Потолок	кв.м	1000	1000
13	Пол	кв.м	1000	1000
14	Стены	кв.м	1000	1000
15	Потолок	кв.м	1000	1000
16	Пол	кв.м	1000	1000
17	Стены	кв.м	1000	1000
18	Потолок	кв.м	1000	1000
19	Пол	кв.м	1000	1000
20	Стены	кв.м	1000	1000
21	Потолок	кв.м	1000	1000
22	Пол	кв.м	1000	1000
23	Стены	кв.м	1000	1000
24	Потолок	кв.м	1000	1000
25	Пол	кв.м	1000	1000
26	Стены	кв.м	1000	1000
27	Потолок	кв.м	1000	1000
28	Пол	кв.м	1000	1000
29	Стены	кв.м	1000	1000
30	Потолок	кв.м	1000	1000
31	Пол	кв.м	1000	1000
32	Стены	кв.м	1000	1000
33	Потолок	кв.м	1000	1000
34	Пол	кв.м	1000	1000
35	Стены	кв.м	1000	1000
36	Потолок	кв.м	1000	1000
37	Пол	кв.м	1000	1000
38	Стены	кв.м	1000	1000
39	Потолок	кв.м	1000	1000
40	Пол	кв.м	1000	1000
41	Стены	кв.м	1000	1000
42	Потолок	кв.м	1000	1000
43	Пол	кв.м	1000	1000
44	Стены	кв.м	1000	1000
45	Потолок	кв.м	1000	1000
46	Пол	кв.м	1000	1000
47	Стены	кв.м	1000	1000
48	Потолок	кв.м	1000	1000
49	Пол	кв.м	1000	1000
50	Стены	кв.м	1000	1000
51	Потолок	кв.м	1000	1000
52	Пол	кв.м	1000	1000
53	Стены	кв.м	1000	1000
54	Потолок	кв.м	1000	1000
55	Пол	кв.м	1000	1000
56	Стены	кв.м	1000	1000
57	Потолок	кв.м	1000	1000
58	Пол	кв.м	1000	1000
59	Стены	кв.м	1000	1000
60	Потолок	кв.м	1000	1000
61	Пол	кв.м	1000	1000
62	Стены	кв.м	1000	1000
63	Потолок	кв.м	1000	1000
64	Пол	кв.м	1000	1000
65	Стены	кв.м	1000	1000
66	Потолок	кв.м	1000	1000
67	Пол	кв.м	1000	1000
68	Стены	кв.м	1000	1000
69	Потолок	кв.м	1000	1000
70	Пол	кв.м	1000	1000
71	Стены	кв.м	1000	1000
72	Потолок	кв.м	1000	1000
73	Пол	кв.м	1000	1000
74	Стены	кв.м	1000	1000
75	Потолок	кв.м	1000	1000
76	Пол	кв.м	1000	1000
77	Стены	кв.м	1000	1000
78	Потолок	кв.м	1000	1000
79	Пол	кв.м	1000	1000
80	Стены	кв.м	1000	1000
81	Потолок	кв.м	1000	1000
82	Пол	кв.м	1000	1000
83	Стены	кв.м	1000	1000
84	Потолок	кв.м	1000	1000
85	Пол	кв.м	1000	1000
86	Стены	кв.м	1000	1000
87	Потолок	кв.м	1000	1000
88	Пол	кв.м	1000	1000
89	Стены	кв.м	1000	1000
90	Потолок	кв.м	1000	1000
91	Пол	кв.м	1000	1000
92	Стены	кв.м	1000	1000
93	Потолок	кв.м	1000	1000
94	Пол	кв.м	1000	1000
95	Стены	кв.м	1000	1000
96	Потолок	кв.м	1000	1000
97	Пол	кв.м	1000	1000
98	Стены	кв.м	1000	1000
99	Потолок	кв.м	1000	1000
100	Пол	кв.м	1000	1000

Активация Wi-Fi

05-13 МРР.004.00.000

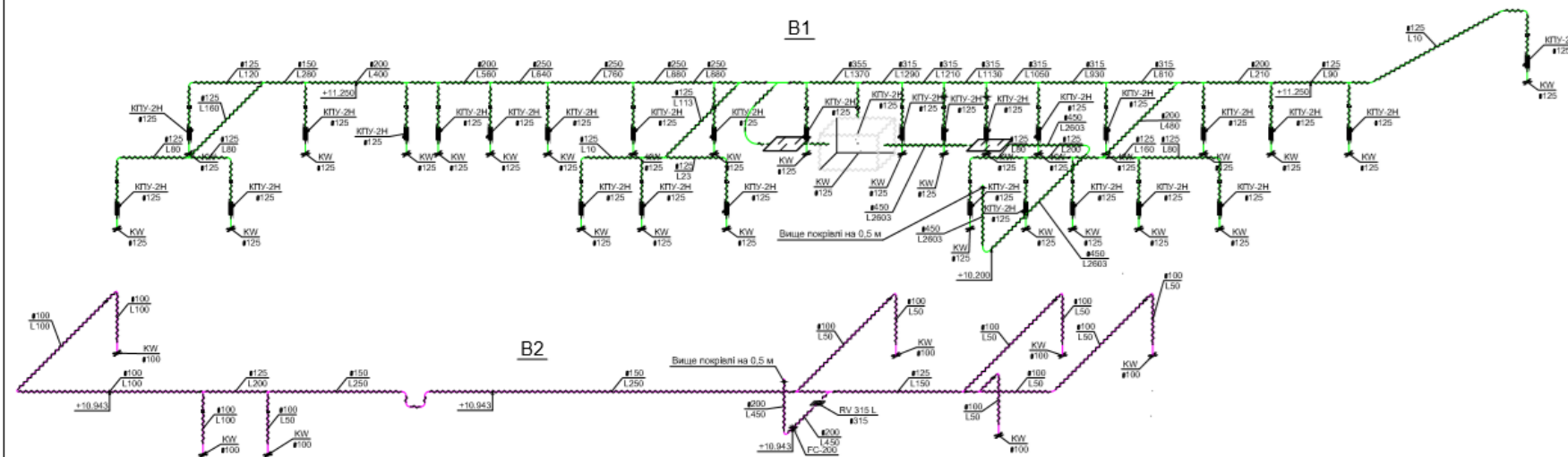
Чтобы активировать Wi-Fi

№	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Служба	Стаж	Подпись	Дата
1	Иванов	Иван	Иванов	Иван	ИТ-отдел	10 лет		
2	Петров	Петр	Петров	Петр	ИТ-отдел	5 лет		
3	Сидоров	Сидор	Сидоров	Сидор	ИТ-отдел	3 года		
4	Смирнов	Смирнов	Смирнов	Смирнов	ИТ-отдел	2 года		
5	Климов	Климов	Климов	Климов	ИТ-отдел	1 год		

Итого: активация Wi-Fi в здании системы безопасности

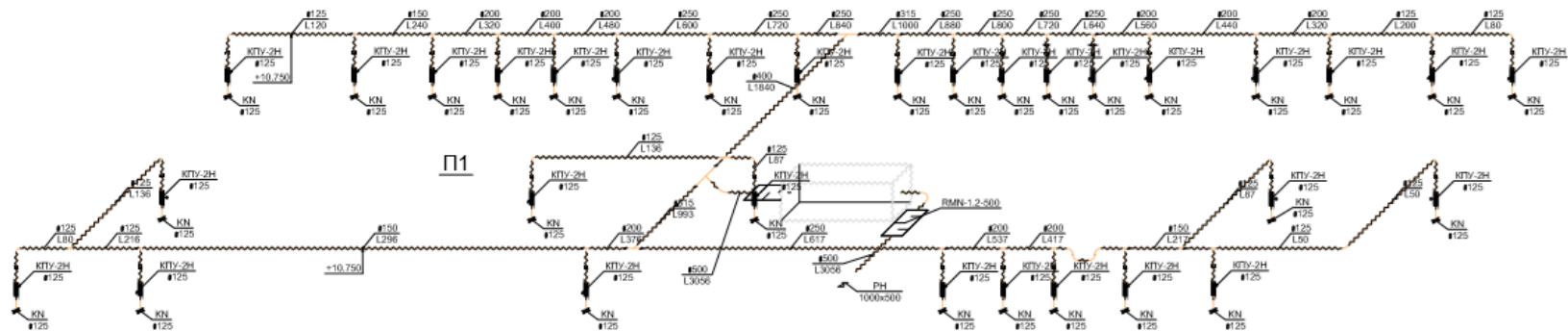
Формат А1

Схема системи вентиляції В1



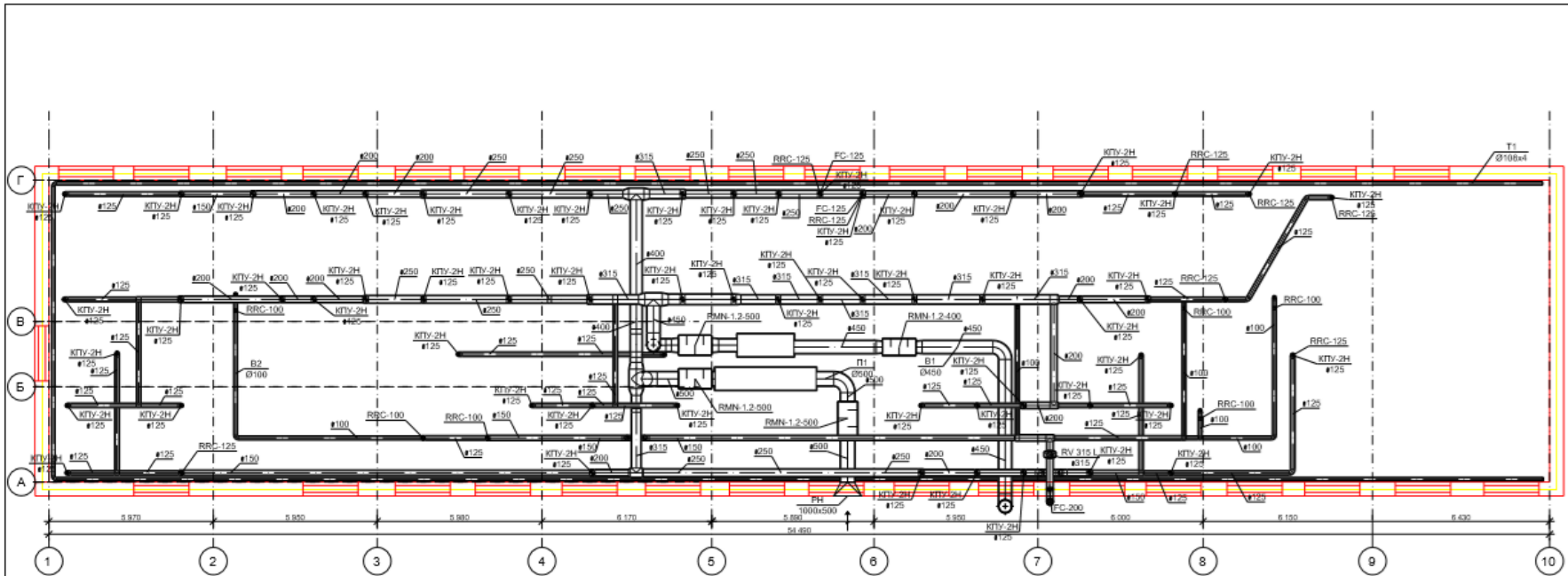
					08-13.МКР.004.00.000		
					Система вентиляції кондиціонування операційного ВВВ/ліфта		
Зм.	Кільк.	Арх.	Нижн.	План.	Дата	Станд.	Архив
Розробив	Майборода Т.				08.23	Вентиляція по кондиціонуванню	МКР
Перевірив	Андрієв К.				08.23	параметри 2.	
Н. контроль	Підкабач				08.23	Схеми систем вентиляції	ВНТч
Статус							
Виконав							

Схема системи вентиляції П1



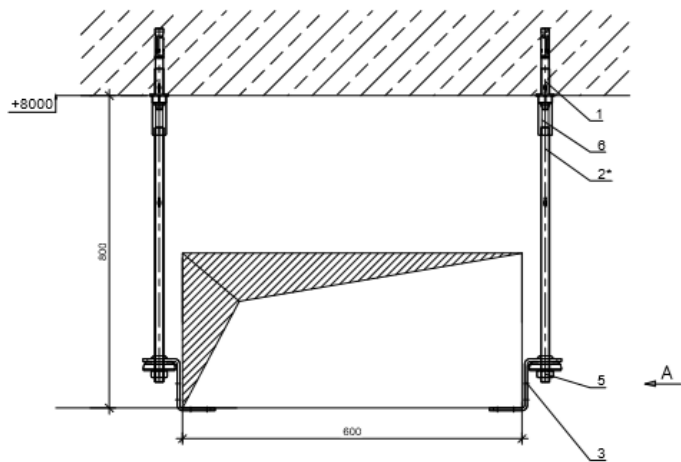
Основні показники по кресленням СВ								
		Витрати тепла, кВт						
Найменування будівлі, споруди, приміщення	Об'єм, м³	Періоди року, при t, С	на опалення		на вентиляцію	на ГВП	Витрати холоду, кВт	Установлена потужність двигуна, кВт
						Загальні		
Операційне відділення	Две розділ АБ	Теплий +30 С					42,8	16,8
		Холодний, -21 С		30		30		

						08-13.МКР.004.00.000		
						Активация Win		
						Система вентиляції і кондиціонування операційного відділення		
						Чтобы активировать		
Зм.	Кль.	Ар.	Надз.	Пар.	Дата	Статус		
Розроб	Кобася Т				06.23	МКР	3.	Архив
Лектор	Авдієв К				06.23			
Н. контроль	Панчабич				06.23			
Специст								
Виконав								
Вентиляція та кондиціонування						ВНУ		

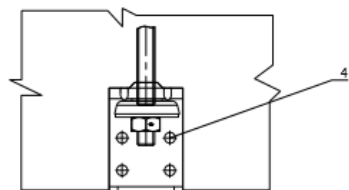


						08-13 МКР 004.00.000		
						Активация Win		
						Система вентиляції з кондиціонуванням спеціального ВЗВ'яження		
						Чтобы активировать		
						Параметры 4.		
Зм.	Класс.	Арх.	Монтаж.	Проект.	Дата	Склад.	Архив.	Архив.
Розробив	Ковбася Т				06.23	Вентиляція та кондиціонування	МКР	014
Перевірив	Ковбася Т				06.23			
Н. контроль	Ладикавич				06.23	План горішча з мережами систем вентиляції		ВНТУ
Створив					06.23			
Вибрав					06.23			

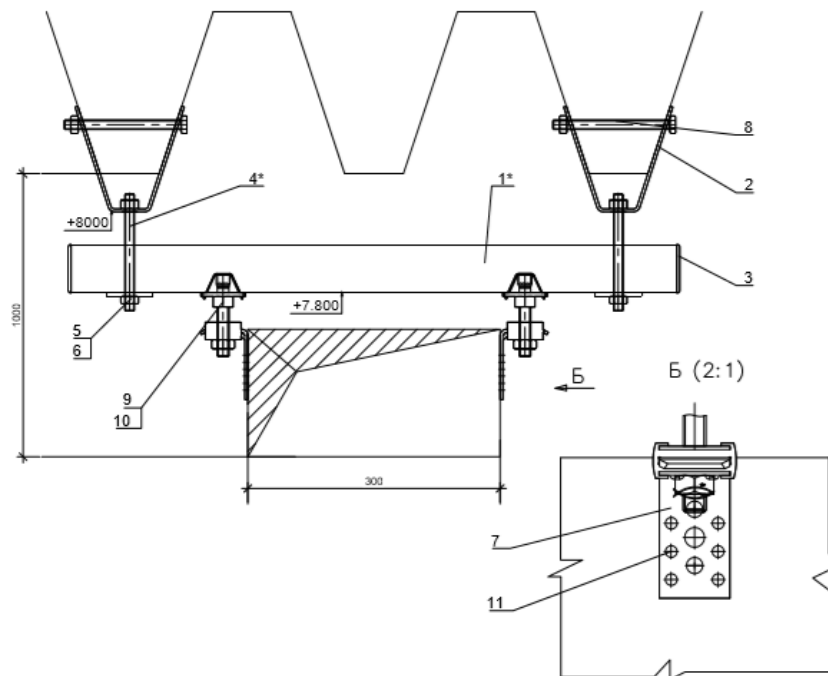
Кріплення вентиляційних повітроводів до перекриття



A (2:1)



Кріплення вентиляційних повітроводів до профнастилу



08-13.МКР.004.00.000

Система вентиляції і кондиціонування операційного відділення

Зм.	Кільк.	Апр.	Назва	Пит.	Дата	Склад	Автори	Апробант
Розробив	Коблиця Т.				08.23	Вентиляція та кондиціонування	МКР	В.
Перевірив	Давиденко К.				08.23			
Н. контроль	Паскавич				08.23	Схеми вузлів кріплення вентиляції		ВНТУ
Статус								
Затвердив								

Поз.	Артикул	Найменування	Кол-во, шт
1	94871	Анкерний болт fischer FAZ II 8/10	2
2*		Шпилька fischer G8	2
3	24674	Тримач повітроводів fischer ZKH	2
4		Саморез 4.8x25	16
5	79734	Гайка шестиграна fischer MU M8	2
6	79690	Муфта fischer VM M8	2

