

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Факультет інженерних систем і екології**

**Кафедра теплогазопостачання і вентиляції**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

Опалення, вентиляція і кондиціонування житлового будинку з прибудованим

торгівельним комплексом в м. Івано-Франківськ

(назва)

Савчук Андрій Васильович

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 2024 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Факультет інженерних систем і екології  
Кафедра теплогазопостачання і вентиляції**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

Опалення, вентиляція і кондиціонування житлового будинку з прибудованим торгівельним комплексом в м.Івано-Франківськ  
(назва)

Виконав студент групи ТВс-21

Спеціальність: будівництво та цивільна інженерія

ОПП: теплогазопостачання і вентиляція

Савчук Андрій Васильович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Керівник Москвітін А.С.

(прізвище та ініціали)

доцент, к.т.н.

(вчене звання, науковий ступінь)

Ідентичність підтверджую

Київ 2024 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: інженерних систем і екології

Кафедра: теплогазопостачання і вентиляції

Освітній рівень: «бакалавр за ОПП»

Спеціальність: будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма: теплогазопостачання і вентиляція

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Савчук Андрій Васильович

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи Опалення, вентиляція і кондиціонування житлового будинку з  
прибудованим торгівельним комплексом в м. Івано-Франківськ

затверджена наказом ректора КНУБА №760/2 від „10” травня 2024р.

2. Керівник роботи

Москвітіна А.С., к.т.н., доцент

( прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Розділ 1. Загальна частина.

1.1. Характеристика об'єкту проєктування.

1.2. Вибір і обґрунтування параметрів мікроклімату у приміщеннях.

1.3. Вибір і обґрунтування параметрів зовнішнього повітря.

Розділ 2. Опалення:

- 2.1.Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожень житлової будівлі.
- 2.2.Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожень громадської будівлі.
- 2.3. Розрахунок тепловтрат і теплонадходжень в холодний період року житлової будівлі.
- 2.4. Визначення теплової потужності системи опалення.
- 2.5. Вибір і обґрунтування рішень системи опалення будівлі.
- 2.6.Гідравлічний розрахунок трубопроводів.
- 2.7.Тепловий розрахунок опалювальних приладів.
- 2.8. Розрахунок і вибір обладнання ІТП, теплового лічильника тощо.

### Розділ 3. Кондиціонування повітря:

- 3.1. Види шкідливостей, які надходять у приміщення. Розрахунок їх кількостей.
- 3.2. Розрахунок повітрообмінів у приміщеннях. I-d-діаграми. Складання повітряного балансу.
- 3.3. Вибір і обґрунтування систем вентиляції та кондиціонування повітря.
- 3.4. Аеродинамічний розрахунок повітропроводів/каналів тощо.
- 3.5. Розрахунок і вибір повітророзподільників.
- 3.6. Розрахунок і вибір обладнання систем вентиляції/кондиціонування повітря.
- 3.7. Обґрунтування, розрахунок і вибір обладнання повітряно-теплової завіси вхідної групи будівлі.

### Розділ 4. Розробка та обґрунтування заходів з енергозбереження та підвищення енергоефективності при проектуванні та експлуатації систем інженерного забезпечення параметрів мікроклімату.

### Розділ 5. Заходи з охорони праці.

### Розділ 6. Технології та організація монтажу систем інженерного забезпечення параметрів мікроклімату.

### 5. Графічний матеріал за розділами

### Розділ 1.

Розділ 2. \_\_\_\_\_

Розділ 3. \_\_\_\_\_

Розділ 4. \_\_\_\_\_

Розділ 5. \_\_\_\_\_

Розділ 6. \_\_\_\_\_

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1.	25.05.2024
Розділ 2.	
Розділ 3.	
Розділ 4.	
Розділ 5.	
Розділ 6.	
Остаточне оформлення роботи	
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		Дата	Підпис
Розділ 5.			
Розділ 6.			

8. Дата видачі завдання 25.05.2024 \_\_\_\_\_

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

<u>Вступ</u>	
<u>Розділ 1. Загальна частина.</u> 1.1. <u>Характеристика об'єкту проєктування.</u> 1.2. <u>Вибір і обґрунтування параметрів мікроклімату у приміщеннях.</u> 1.3. <u>Вибір і обґрунтування параметрів зовнішнього повітря.</u>	
<u>Розділ 2. Опалення:</u> 2.1. <u>Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожень житлової будівлі.</u> 2.2. <u>Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожень громадської будівлі.</u> 2.3. <u>Розрахунок тепловтрат і теплонадходжень в холодний період року житлової будівлі.</u> 2.4. <u>Визначення теплової потужності системи опалення.</u> 2.5. <u>Вибір і обґрунтування рішень системи опалення будівлі.</u> 2.6. <u>Гідравлічний розрахунок трубопроводів.</u> 2.7. <u>Тепловий розрахунок опалювальних приладів.</u> 2.8. <u>Розрахунок і вибір обладнання ІТП, теплового лічильника тощо.</u>	
<u>Розділ 3. Кондиціонування повітря:</u> 3.1. <u>Види шкідливостей, які надходять у приміщення. Розрахунок їх кількостей.</u> 3.2. <u>Розрахунок повітрообмінів у приміщеннях. I-d-діаграми. Складання повітряного балансу.</u> 3.3. <u>Вибір і обґрунтування систем вентиляції та кондиціонування повітря.</u> 3.4. <u>Аеродинамічний розрахунок повітропроводів/каналів тощо.</u> 3.5. <u>Розрахунок і вибір повітророзподільників.</u> 3.6. <u>Розрахунок і вибір обладнання систем вентиляції/кондиціонування повітря.</u> 3.7. <u>Обґрунтування, розрахунок і вибір обладнання повітряно-теплової завіси вхідної групи будівлі.</u>	
<u>Розділ 4. Розробка та обґрунтування заходів з енергозбереження та підвищення енергоефективності при проєктуванні та експлуатації систем інженерного забезпечення параметрів мікроклімату.</u>	
<u>Розділ 5. Заходи з охорони праці.</u>	
<u>Розділ 6. Технології та організація монтажу систем інженерного забезпечення параметрів мікроклімату.</u>	
<u>Список літератури</u>	

## ВСТУП

Проектування та влаштування вентиляції торгових та розважальних комплексів та центрів

Технічні рішення, прийняті при проектуванні вентиляції торгових центрів, гіпермаркетів та виставкових комплексів забезпечують ефективне функціонування підприємств торгівлі, громадського харчування, сервісу, розваг та відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших норм та забезпечують безпечну для життя людей експлуатацію об'єкта [1,2,3,5].

Розрізняють два типи торгових центрів:

перший тип – це магазини-склади, які є однорівневими приміщеннями з високими стелями [1];

другий тип - одне або кілька поверхові центри, призначені для здачі в оренду десяткам та сотням орендарів. Тому в будівлі безліч приміщень різного розміру, призначення тощо [1].

Ключова різниця в організації системи вентиляції та кондиціонування полягає в наступному [1,5]: в однорівневих центрах немає необхідності передбачати систему регулювання температури в кожному окремому приміщенні, також немає необхідності подавати і видаляти повітря з великої кількості приміщень [1].

Вентиляція, опалення та кондиціонування торгових центрів-складів.

У таких будівлях системи вентиляції, опалення та кондиціонування часто (але не завжди) об'єднують [15]. По суті, це потужна вентиляційна система з секцією охолодження та нагріву, яка роздає повітря приміщення через повітряну мережу. Дуже часто роль вентиляційної установки із секцією охолодження та нагрівання виконує даховий кондиціонер [16].

Типова система наступна: професійний даховий кондиціонер подає повітря по повітроводам і охолоджує/нагріває весь об'єм приміщення [15]. Дах кондиціонер в основному охолоджує/нагріває рециркуляційне повітря (яке забирається з приміщення), але частина повітря забирається з вулиці

(підмішування свіжого повітря) для цілей вентиляції. Кількість свіжого повітря визначається нормами СЕС, тобто. 20м<sup>3</sup>/год на одного відвідувача та 60м<sup>3</sup>/год на одного співробітника[1]. У такому обсязі даховий кондиціонер викидає повітря на вулицю, створюючи механічну витяжну систему [5].

Влітку даховий кондиціонер охолоджує повітря за допомогою вбудованого фреонового контуру, в зимовий кондиціонер підігріває повітря за допомогою водяного або газового калорифера [15].

Найголовніше обмеження дахового кондиціонера - це неможливість підтримування різної температури в різних приміщеннях, адже холод і тепло йде по одному головному повітроводу, тому регулювати приміщення можна тільки за допомогою повітряних заслінок [16].

У зв'язку з цим така схема застосовується тільки в приміщеннях з одним рівнем [15].

Іноді замість дахового кондиціонера використовується припливна вентиляційна установка із секцією водяного нагріву та водяного охолодження.

Один рівень приміщення дозволяє також суттєво (на 20-25%) знизити вартість системи вентиляції та кондиціонування [16].

Вентиляція, опалення та кондиціонування торгово-розважальних комплексів [1-3,5].

У магазинах, торгових центрах, де два і більше поверхів та безліч фактично окремих секцій застосовується дещо інша схема [1].

У цьому випадку використовувати єдину повітряну мережу для охолодження різних секцій не виходить [5]. Тому холод і тепло в секції подаються не через повітропроводи, а через великі фанкойли. внутрішні блоки зовнішньої кондиціонування [15]. У зимовий час до фанкойлів підводиться гаряча вода від котельні. В результаті, у кожній секції є свої джерела тепла чи холоду[16].

Головна і важлива відмінність функціональних торгових центрів - велика кількість приміщень різного розміру та призначення [1]. У цьому випадку

неможливо використовувати суміщену систему вентиляції та кондиціонування для повноцінного кондиціонування у всіх приміщеннях [5].

Класичною системою є така:

Система припливної вентиляції із секцією охолодження подає повітря у всі приміщення [1].

Витрата повітря визначається мінімально необхідним за нормами ДБН [1,5] на одного відвідувача та технічним завданням замовника [5].

Секція охолодження тут відіграє невелику роль - не вносити в приміщення гаряче повітря з вулиці, ця система фактично не робить внесок у те, щоб у приміщенні стало прохолодно [15].

Витяжна система видаляє повітря в обсязі припливу мінус витяжка через санвузли, кухні тощо [16].

Як кондиціонування використовується система чиллер-фанкойли [15].

Сучасні технології та обладнання, дотримання технічних стандартів – запорука безперебійної роботи найскладнішої вентиляції [16].

## Розділ 1. Загальна частина.

### 1.1. Вентиляційні та кліматичні системи для супермаркетів та торгових центрів [1]

#### Особливості проектування вентиляційних систем [1,5]

Проектування опалення та вентиляції – це перший етап організації торгового центру, який має бути готовим ще до початку будівництва будівлі [1]. Якщо це вже в процесі будівництва, то ці важливі системи можуть не узгоджуватися з іншими інженерними комунікаціями [15]. До всіх без винятку вентиляційних систем у торгових центрах діє правило: повітрообмін на кожного покупця має бути не менше ніж 20 м.куб, а на співробітника – не менше ніж 60 м.куб[1]. Для того, наскільки людина розрахована на такий магазин, також існують певні норми: якщо магазин торгує меблями, спортивними товарами, радіоелектронікою, то на одну людину законодавством виділяється 3,5 м.кв [1]. Якщо специфікою торгового центру є продовольство, то одну людину виділяється 2.5 м.кв [1]. Нескладно зробити розрахунок повітрообміну, який має забезпечувати вентиляційна система [5]. Якщо на торговому майданчику існують продовольчі та непродовольчі відділи, то вони повинні розташовуватися в різних приміщеннях та забезпечуватися окремими вентиляційними системами [1,5]. Особливі вимоги до вентиляційних систем таких центрів обумовлені наявністю великої кількості холодильного обладнання, яке є джерелом виділення теплоти [1]. Ще одним нюансом, на який варто звертати особливу увагу при проектуванні систем вентиляції та кондиціонування, є працівники цього підприємства [15]. Так як їм доводиться тривалий час перебуває в умовах штучно створеного мікроклімату, то недотримання температурних вимог, а також вимог до циркуляції повітря у приміщенні центру може призвести до масових захворювань персоналу[16].

Загальні вимоги до вентиляційних систем великих торгових майданчиків[1]

Вимоги до вентиляції як у великому торговому центрі, так і сімейному супермаркеті однакові [1]. Вона має забезпечувати [5]:

- Потрібний повітрообмін на всій площі магазину [1].
- Своєчасне нагрівання припливного повітря або його охолодження [1].
- подача очищеного повітря від механічних забруднень [5].
- Комфортний мікроклімат при роздачі повітряних потоків [5].
- Не створювати шуму. Мати просте та доступне управління [5].

Щоб організувати систему вентиляції, яка відповідає всім заявленим вимогам, потрібно провести ретельні розрахунки, провести аналіз будівлі з огляду на її архітектурні, конструктивні та функціональні особливості [15].

Що потрібно враховувати для складання проекту вентиляційної системи

На першому етапі надається докладний поверховий план усієї будівлі, в якій повинні бути вказані всі функціональні зони, точну характеристику всіх будівельних матеріалів, які братимуть участь у зведенні об'єкта [15]. Крім того, потрібно знати орієнтацію споруди з боків світу, плановану відвідуваність об'єкта будівництва та особливі побажання замовника, а також архітектурні особливості будівництва [16]. Враховуючи всі подробиці, можна скласти проект таким чином, щоб мінімізувати витрати на монтаж вентиляції та кондиціонування [31]. На другому етапі проектування ведуться розрахунки оптимальних мікрокліматичних параметрів кожної зони, розраховується продуктивність необхідного обладнання та його місцезнаходження [5]. Також проводиться планування прокладання вентиляційних шахт і повітроводів [16]. Завдяки точним розрахункам можна побудувати таку вентиляційну систему, яка буде максимально надійною та економічно вигідною для замовника [15]. Останній етап є готовим рішенням з обладнання, його характеристиками, докладною схемою вентиляційної системи, і характеристиками повітроводів [17]. Крім того, у готовому проекті має бути повний перелік монтажних робіт [30].

Декілька варіантів готових рішень для торгового центру[16]

- Магазин-склад оснащується потужною припливно-витяжною системою вентиляції [1]. Одним із варіантів, як основний агрегат використовувати кілька промислових дахових кондиціонерів [15]. За такої системи подачі повітря в приміщення відпадає потреба у витяжних повітроводах, а припливні не матимуть великих розгалужень [16]. Для підігріву повітря в окремих приміщеннях у зимовий період можуть використовуватись калорифери для вентиляції[17]. Але така система застосовна лише на великих однооб'ємних приміщеннях, оскільки не має можливості регулювання кліматичних характеристик по окремих зонах[14].

- Як основна приточна установка для оснащення торгового центру може використовуватися центральний кондиціонер, який має функціональну можливість подавати як охолоджене, так і підігріте повітря[14]. Такі агрегати збираються на замовлення з певними вимогами та технічними характеристиками [15]. Центральний кондиціонер має модульну структуру, куди входять окремі блоки: секція з вентиляторами, блок охолодження, модуль нагрівання повітря[14]. Крім того, в ньому зазвичай знаходяться блоки фільтрації, шумозаглушення та зволоження (при потребі)[16]. Конструкція центрального кондиціонера передбачає наявність зовнішнього модуля, тому їх використовують спільно з чиллер-фанкойлами, встановленими на даху будівлі [16]. Але торговий центр завдяки своїй зональності має індивідуальні вимоги щодо характеристик та облаштування вентиляційної системи, тому стандартних рішень щодо вибору того чи іншого типу вентиляції не існує[16].

Особливості вентиляції у гіпермаркетах

Гіпермаркет - це той же торговий центр, і він буває двох типів: магазин-склад та торговий комплекс[16]. Для простого покупця різниці практично немає. Але через розташування приміщень організація вентиляційної системи в них суттєво відрізняється[15].

1. Магазин - склад - це торговий центр, розташований в одному великому приміщенні, з високими стелями та однією касовою зоною, в якій знаходиться максимальна концентрація покупців [1]. Так як магазин - склад знаходиться в одному приміщенні, то подавати повітря в різні його зони є недоцільним[1]. Саме тому в них використовуються потужні припливно-витяжні системи вентиляції та кондиціонування без регулювання його параметрів[16].

2. У торговому комплексі весь простір поділено на зони за їхньою функціональністю, які потрібно забезпечити індивідуальними параметрами повітря[1]. У різні зони подається різний повітряний потік, який розраховується окремо залежно від прохідності та додаткових вимог[1].

#### Опалення торгових центрів

Власники торгових приміщень, чи то невеликий павільйон, чи великий супермаркет, часто намагаються врахувати всі фактори, що впливають на ефективність продажу магазину [1]. Одним із головних факторів є комфорт покупця[5]. Саме з урахуванням даного фактора підбирається дизайн інтер'єру, світлове та звукове оформлення приміщень, і, звичайно ж, опалення[16].

Опалення торгових приміщень необхідне підтримки комфортної температури всередині будинку незалежно від пори року[5]. Зайшовши в магазин люди повинні почуватися вільно і невимушено[1]. У приміщенні не повинно бути надмірно спекотно або холодно, тому що це викликає бажання якнайшвидше покинути приміщення[1]. Взагалі різниця температур не повинна бути дуже великою, звичайно, якщо на вулиці не - 30 або + 40 градусів, тому що, в іншому випадку це викликає дискомфорт[5].

Підбирати теплове обладнання не так просто, як може здатися на перший погляд [10]. Необхідно враховувати кілька важливих факторів: розмір приміщення, необхідну потужність, природні умови (екстремальні холоди або південні зими) тощо [5].

Існує кілька видів опалювальних систем [10]:

- традиційне водяне опалення [10];

- системи повітряного опалення [10];

Водяне опалення – це традиційний вид опалення приміщень, у тому числі торгових. Перевага полягає в тому, що цей вид опалення можна застосовувати практично в будь-якому приміщенні, незалежно від розміру площі [10]. По встановленій системі трубопроводів протікає гаряча вода до самих опалювальних приладів [10]. Найбільш поширеними приладами опалення є конвектори чи радіатори [10]. Водяне опалення чудово підходить і для обігріву підлоги, що необхідно для дитячих майданчиків і місць відпочинку покупців. Крім того, таке опалення використовують для обігріву сходів на вході в будівлі, для запобігання їх зледеніння [10]. Єдина складність у цьому випадку полягатиме у прокладанні труб та підключенні до центральної системи опалення району [10].

Повітряне опалення вигідно використовувати у великих торгових центрах з великою площею та високими стелями [10]. Іноді його використовують як доповнення до водяних систем опалення, інколи ж і самостійно [10]. Принцип дії подібних систем опалення полягає в наступному: встановлюються системи центрального кондиціонування, в яких відбувається нагрівання повітря, яке спеціальними каналами повітроводів направляється в торгове приміщення. Напрямок теплого повітря може регулюватися, наприклад, його можна направити вгору, вниз чи певне місце [10]. Перевагою даного виду обігріву є той факт, що можна свідомо регулювати температуру повітряного потоку, а в теплу пору року використовувати його як кондиціонер [16].

Останнім часом можна часто спостерігати встановлені повітряно-теплові завіси при вході до магазинів та торгових центрів [17]. Даний винахід є популярним засобом повітряного обігріву [16]. Повітряно-теплова завіса встановлюється на вході в магазин і створює потужний теплий щит, тим самим перешкоджаючи проникненню холодного повітря всередину [17]. Повітряно-теплові завіси бувають двох типів: вертикальні та горизонтальні [16]. Вертикальні, встановлюються збоку від дверей і потік теплого повітря подається по горизонталі [17]. Горизонтальні системи встановлюють над

дверними отворами і тепле повітря подається вертикально донизу по всій ширині отвору [16]. Популярність повітряно-теплових завіс постійно зростає, завдяки їх енергоефективності можна витратити менше коштів на обігрів самих приміщень, тому що вони просто перешкоджають проникненню холодного повітря [15].

Таким чином, ознайомившись з усіма різновидами опалювальних приладів, можна здійснювати свій вибір [10]. Опалювальні прилади повинні бути не тільки функціональні, а й економічні [5]. Крім того, вони мають вписуватись у загальний інтер'єр торгового залу [1].

Проект системи опалення включає [10]:

- планування з розведенням труб та зазначенням їх необхідного діаметра [10];
- місця розташування стояків та їх діаметр [10];
- прив'язку, потужність та тип опалювальних приладів, схему підключення [10];
- Позначки проходження труб [10];
- Розстановку обладнання в котельні [10];
- місця із зазначенням підключення обладнання [10];
- Розшифровка опалювальних колекторів [10];
- Вказівка траси димоходів [10];
- Вказівка регулювальних вузлів [10];
- повну специфікацію на обладнання та матеріал, що використовується [10].

Обслуговування системи опалення торгового центру [5]

Сервіс системи опалення торгового центру – важлива складова експлуатації [5]. Будь-яка система, навіть найбільш надійна та проста може зламатися, може дати текти труба, забитися димохід чи фільтр і навіть вийти з ладу насос чи вентилятор [5]. Всі ці проблеми можуть виникнути несподівано і надалі можуть вимагати додаткове балансування, особливо це небезпечно в зимовий час, оскільки загрожує замерзанням системи [10]. Щоб цього

уникнути, потрібно постійно своєчасно проводити ряд сервісних заходів, які включають [10]:

- чищення димоходів;
- перевірку дієздатності засувок;
- візуальний огляд трубопроводів;
- виявлення протікання.

Дотримуючись ряду вищевказаних заходів щорічно, ви практично виключаєте аварійне відключення котельні в холодну пору року. Це не тільки сприятливо впливатиме на працездатність обладнання, а й можливо врятує життя [5].

### 1.2. Вибір і обґрунтування параметрів мікроклімату у приміщеннях [1-5].

Приміщення	Період року	$t_{wz}, ^\circ\text{C}$	Відносна вологість, %	Швидкість повітря, м/с	Рівень концентрації $\text{CO}_2$ у приміщенні Понад рівень у зовнішньому повітрі, ppm
Торгівельна зала	Теплий	24	60-40	0.3	800
	Холодний	18		0.3	

### 1.3. Вибір і обґрунтування параметрів зовнішнього повітря [6].

Період року	Розрахункова температура зовнішнього повітря, $t_{ext}, ^\circ\text{C}$	Відносна вологість $\phi_{ext}, \%$	Ентальпія зовнішнього повітря, $I, \text{кДж/кг}$	Вологовміст зовнішнього повітря, $d, \text{г/кг}$
Теплий	27	73	67	15,6
Холодний	-20	86	-18,5	0,73

Розділ 2. Опалення

2.1.Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожень житлової будівлі. [7,8]

Символ	d	Описание материала	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	R <sub>cor</sub>	$\delta$	$\mu$	Z	Z <sub>cor</sub>	Замечания
	м		Вт/(м·К)	кг/м <sup>3</sup>	кДж/(кг·К)	м <sup>2</sup> ·К/Вт	м <sup>2</sup> ·К/Вт	г/(м·ч·Па)		м <sup>2</sup> ч·Па/г	м <sup>2</sup> ч·Па/г	
<b>ВС</b>	<b>Стена внутренняя</b>											
Вид ограждения: Стена внутренняя, Влажностные условия: Нормальный												
ШТУКАТ-ИЗВ	0,0200		0,700	1700	0,840	0,029	0,029	75,00	10	266,7	266,7	
КИРП-К-2	0,1200		0,450	1300	0,880	0,267	0,267	135,00	5	888,9	888,9	
ШТУКАТ-ИЗВ	0,0200		0,700	1700	0,840	0,029	0,029	75,00	10	266,7	266,7	
											Сопrotивление теплопередаче внутри R <sub>i</sub> , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	0,130
											Сопrotивление теплопередаче внутри R <sub>i</sub> , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	0,130
											Сумма сопротив. теплооб. и термич. сопротив. - сопротивл. теплоперед. R, [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	0,584
											Коэффициент теплопередачи U, [Вт/(м <sup>2</sup> ·К)]:	1,713
<b>ГП</b>	<b>Перекрытие под неотаплив. чердаком</b>											
Вид ограждения: Перекрытие под неотаплив. чердаком, Влажностные условия: Нормальный												
ПЛИТ-КЕРАМ	0,0150		1,050	2000	0,840	0,014	0,014	250,00	3	60,0	60,0	
БЕТ-ТОЩИЙ	0,0500		1,050	1900	0,840	0,048	0,048	50,00	14	1000,0	1000,0	
ТЕРМОВЕТ12	0,2500	Плиты ТЕРМОВЕТ 120 из минер. ваты	0,040	110	0,750	6,250	6,250	480,00	2	520,8	520,8	
ЖЕЛЕЗБЕТОН	0,2000		1,700	2500	0,840	0,118	0,118	30,00	24	6666,7	6666,7	
ШТУКАТ-ИЗВ	0,0300		0,700	1700	0,840	0,043	0,043	75,00	10	400,0	400,0	
											Сопrotивление теплопередаче внутри R <sub>i</sub> , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	0,100
											Сопrotивление теплопередаче снаружи R <sub>e</sub> , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	0,100
											Сумма сопротив. теплооб. и термич. сопротив. - сопротивл. теплоперед. R, [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	6,672
											Коэффициент теплопередачи U, [Вт/(м <sup>2</sup> ·К)]:	0,150
<b>ЗС</b>	<b>Стена наружная</b>											
Вид ограждения: Стена наружная, Влажностные условия: Влажный												
ШТУКАТ-ИЗВ	0,0300		0,800	1700	0,840	0,038	0,038	75,00	10	400,0	400,0	
КИРП-К-2	0,2500		0,470	1300	0,880	0,532	0,532	135,00	5	1851,9	1851,9	
ТЕРМОВЕТ12	0,1500	Плиты ТЕРМОВЕТ 120 из минер. ваты	0,040	110	0,750	3,750	3,750	480,00	2	312,5	312,5	
ШТУКАТ-ИЗВ	0,0300		0,800	1700	0,840	0,038	0,038	75,00	10	400,0	400,0	
											Сопrotивление теплопередаче внутри R <sub>i</sub> , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	0,130
											Сопrotивление теплопередаче снаружи R <sub>e</sub> , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	0,040
											Сумма сопротив. теплооб. и термич. сопротив. - сопротивл. теплоперед. R, [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	4,527
											Коэффициент теплопередачи U, [Вт/(м <sup>2</sup> ·К)]:	0,221
<b>ПП</b>	<b>Отдача тепла от перекрытия вниз</b>											
Вид ограждения: Отдача тепла от перекрытия вниз, Влажностные условия: Нормальный												
СОСНА	0,0150		0,160	550	2,510	0,094	0,094	60,00	12	250,0	250,0	
БЕТ-ПАРКЕТ	0,0500		1,400	2200	0,840	0,036	0,036	30,00	24	1666,7	1666,7	
ТЕРМОВЕТ12	0,0700	Плиты ТЕРМОВЕТ 120 из минер. ваты	0,040	110	0,750	1,750	1,750	480,00	2	145,8	145,8	
ЖЕЛЕЗБЕТОН	0,2000		1,700	2500	0,840	0,118	0,118	30,00	24	6666,7	6666,7	
ТЕРМОВЕТ12	0,1200	Плиты ТЕРМОВЕТ 120 из минер. ваты	0,040	110	0,750	3,000	3,000	480,00	2	250,0	250,0	
ШТУКАТ-ИЗВ	0,0300		0,700	1700	0,840	0,043	0,043	75,00	10	400,0	400,0	
											Сопrotивление теплопередаче внутри R <sub>i</sub> , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	0,170
											Сопrotивление теплопередаче внутри R <sub>i</sub> , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	0,170
											Сумма сопротив. теплооб. и термич. сопротив. - сопротивл. теплоперед. R, [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:	5,380
											Коэффициент теплопередачи U, [Вт/(м <sup>2</sup> ·К)]:	0,186

## Итоги - Ведомость ограждений жилой дом [7,8]

Символ	Описание	d	Ri	Re	R	U	фТ
		м	м <sup>2</sup> ·К/Вт	м <sup>2</sup> ·К/Вт	м <sup>2</sup> ·К/Вт	Вт/м <sup>2</sup> ·К	Вт
ВКНО	Окно наружное (фонарь)					1,050	252
ВС	Стена внутренняя	0,160	0,130	0,130	0,584	1,713	
ГП	Перекрытие под неотаплив. чердаком	0,545	0,100	0,100	6,672	0,150	75
ДВЕРИ	Дверь наружная					1,050	
ЗС	Стена наружная	0,460	0,130	0,040	4,527	0,221	158
ПП	Отдача тепла от перекрытия вниз	0,485	0,170	0,170	5,380	0,186	89

## 2.2. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожень громадської будівлі [7.8].

Итоги - Ограждения ТРЦ

Символ	d	Описание материала	$\lambda$	$\rho$	$c_p$	R	$R_{cor}$	$\delta$	$\mu$	Z	$Z_{cor}$	Замечания
	м		Вт/(м·К)	кг/м <sup>3</sup>	кДж/(кг·К)	м <sup>2</sup> ·К/Вт	м <sup>2</sup> ·К/Вт	г/(м·ч·Па)		м <sup>2</sup> ·Па/г	м <sup>2</sup> ·Па/г	
<b>ВС</b>	<b>Стена внутренняя</b>											
Вид ограждения: Стена внутренняя, Влажностные условия: Нормальный												
ШТУКАТ-ИЗЕ	0,0200		0,700	1700	0,840	0,029	0,029	75,00	10	266,7	266,7	
КИРП-К-2	0,1200		0,450	1300	0,880	0,267	0,267	135,00	5	888,9	888,9	
ШТУКАТ-ИЗЕ	0,0200		0,700	1700	0,840	0,029	0,029	75,00	10	266,7	266,7	
Сопротивление теплопередаче внутри $R_i$ , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											0,130	
Сопротивление теплопередаче внутри $R_i$ , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											0,130	
Сумма сопротив. теплооб. и термич. сопротив. - сопротивл. теплоперед. R, [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											0,584	
Коэффициент теплопередачи U, [Вт/(м <sup>2</sup> ·К)]:											1,713	
<b>ГП</b>	<b>Перекрытие под неотаплив. чердаком</b>											
Вид ограждения: Перекрытие под неотаплив. чердаком, Влажностные условия: Нормальный												
ПЛИТ-КЕРАМ	0,0150		1,050	2000	0,840	0,014	0,014	250,00	3	60,0	60,0	
БЕТ-ТОЩИЙ	0,0500		1,050	1900	0,840	0,048	0,048	50,00	14	1000,0	1000,0	
ТЕРМОВЕТ12	0,2500	Плиты ТЕРМОВЕТ 120 из минер. ват	0,040	110	0,750	6,250	6,250	480,00	2	520,8	520,8	
ЖЕЛЕЗБЕТОБ	0,2000		1,700	2500	0,840	0,118	0,118	30,00	24	6666,7	6666,7	
ШТУКАТ-ИЗЕ	0,0300		0,700	1700	0,840	0,043	0,043	75,00	10	400,0	400,0	
Сопротивление теплопередаче внутри $R_i$ , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											0,100	
Сопротивление теплопередаче снаружи $R_e$ , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											0,100	
Сумма сопротив. теплооб. и термич. сопротив. - сопротивл. теплоперед. R, [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											6,672	
Коэффициент теплопередачи U, [Вт/(м <sup>2</sup> ·К)]:											0,150	
<b>ЗС</b>	<b>Стена наружная</b>											
Вид ограждения: Стена наружная, Влажностные условия: Влажный												
ШТУКАТ-ИЗЕ	0,0100		0,800	1700	0,840	0,013	0,013	75,00	10	133,3	133,3	
КИРП-К-2	0,2500		0,470	1300	0,880	0,532	0,532	135,00	5	1851,9	1851,9	
ТЕРМОВЕТ12	0,1500	Плиты ТЕРМОВЕТ 120 из минер. ват	0,040	110	0,750	3,750	3,750	480,00	2	312,5	312,5	
ШТУКАТ-ИЗЕ	0,0100		0,800	1700	0,840	0,013	0,013	75,00	10	133,3	133,3	
ПЛИТ-КЕРАМ	0,0150		1,050	2000	0,840	0,014	0,014	250,00	3	60,0	60,0	
Сопротивление теплопередаче внутри $R_i$ , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											0,130	
Сопротивление теплопередаче снаружи $R_e$ , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											0,040	
Сумма сопротив. теплооб. и термич. сопротив. - сопротивл. теплоперед. R, [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											4,491	
Коэффициент теплопередачи U, [Вт/(м <sup>2</sup> ·К)]:											0,223	
<b>ПП</b>	<b>Отдача тепла от перекрытия вниз</b>											
Вид ограждения: Отдача тепла от перекрытия вниз, Влажностные условия: Нормальный												
ПЛИТ-КЕРАМ	0,0150		1,050	2000	0,840	0,014	0,014	250,00	3	60,0	60,0	
БЕТ-ТОЩИЙ	0,0500		1,050	1900	0,840	0,048	0,048	50,00	14	1000,0	1000,0	
ТЕРМОВЕТ12	0,0700	Плиты ТЕРМОВЕТ 120 из минер. ват	0,040	110	0,750	1,750	1,750	480,00	2	145,8	145,8	
ЖЕЛЕЗБЕТОБ	0,2000		1,700	2500	0,840	0,118	0,118	30,00	24	6666,7	6666,7	
ТЕРМОВЕТ12	0,1200	Плиты ТЕРМОВЕТ 120 из минер. ват	0,040	110	0,750	3,000	3,000	480,00	2	250,0	250,0	
ШТУКАТ-ИЗЕ	0,0300		0,700	1700	0,840	0,043	0,043	75,00	10	400,0	400,0	
Сопротивление теплопередаче внутри $R_i$ , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											0,170	
Сопротивление теплопередаче внутри $R_i$ , [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											0,170	
Сумма сопротив. теплооб. и термич. сопротив. - сопротивл. теплоперед. R, [м <sup>2</sup> ·К/Вт]:											5,312	
Коэффициент теплопередачи U, [Вт/(м <sup>2</sup> ·К)]:											0,188	

## Итоги - Ведомость ограждений ТРЦ [7,8]

Символ	Описание	d	Ri	Re	R	U	ФТ
		м	м <sup>2</sup> ·К/Вт	м <sup>2</sup> ·К/Вт	м <sup>2</sup> ·К/Вт	Вт/м <sup>2</sup> ·К	Вт
ВКНО	Окно наружное (фонарь)					1,050	252
ВС	Стена внутренняя	0,160	0,130	0,130	0,584	1,713	
ГП	Перекрытие под неотаплив. чердаком	0,545	0,100	0,100	6,672	0,150	74
ДВЕРИ	Дверь наружная					1,050	
ЗС	Стена наружная	0,435	0,130	0,040	4,491	0,223	159
ПП	Отдача тепла от перекрытия вниз	0,485	0,170	0,170	5,312	0,188	90

### 2.3. Розрахунок тепловтрат і теплонадходжень в холодний період року житлової будівлі.

Итоги - Помещения																		
Помещение: 101 $\theta_i = 22,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 1429 \text{ Вт}$ Комната 101																		
Площадь и кубатура:	A= 28,40			V= 76,7														
Отметка и высота:	Lf= 0,00			Hi= 2,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Комната																	
Параметры объекта:	Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая														
Степень герметичности:	Большая			$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное			Без понижения температур Индивидуальное рег.														
Параметры понижения температуры:	Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$						fRH= 0,0								
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная																	
Гигиенические требования:	nmin= 0,50			Vmin= 38,3														
Инфильтрующийся воздух:	Vinfv= 3,1			Vm,infv=														
Приточный воздух:	Vsu,min=			Vsu=														
Удаляемый воздух:	Vex,min=			Vex=														
Вентиляционный воздух:	n= 0,5			Vv= 38,3						$\theta_v = -20,0$								
Ограждения в помещении: 101																		
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi Tu$		
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт		
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	4,21	3,00	1	1,00	90	9,6	42,0	0,260	2,51	105				
1	В	СЗ	-20	-20,0	2,00	1,50	1	1,00	90	3,0	42,0	1,075	3,23	135				
0	ЗС	СВ	-20	-20,0	4,00	3,00	1	1,00	90	12,0	42,0	0,260	3,13	131				
0	ВС2		16	16,0	3,40	3,00	1	1,00	90	10,2	6,0	2,318	3,38	142	16,0			
0	ПП		5	5,0	28,40		1	1,00	90	28,4	17,0	0,239	2,75	116	5,0			
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:																882		
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:																547		
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:																1,00		
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:																1429		
Избыток тепловой мощности $\Phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:																0		
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:																1429		
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:																50,3		
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:																18,6		
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:																21,00		
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:																13,04		
Помещение: 102 $\theta_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 2100 \text{ Вт}$ Кухня с окном 102																		
Площадь и кубатура:	A= 31,20			V= 84,2														
Отметка и высота:	Lf= 0,00			Hi= 2,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Кухня с окном																	
Параметры объекта:	Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая														
Степень герметичности:	Большая			$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное			Без понижения температур Индивидуальное рег.														
Параметры понижения температуры:	Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$						fRH= 0,0								
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная																	
Гигиенические требования:	nmin= 1,50			Vmin= 126,4														
Инфильтрующийся воздух:	Vinfv= 3,4			Vm,infv=														
Приточный воздух:	Vsu,min=			Vsu=														
Удаляемый воздух:	Vex,min=			Vex=														
Вентиляционный воздух:	n= 1,5			Vv= 126,4						$\theta_v = -20,0$								

Ограждения в помещении:102																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	3,60	3,00	1	1,00	90	9,3	40,0	0,260	2,42	97		
1	В	СЗ	-20	-20,0	1,00	1,50	1	1,00	90	1,5	40,0	1,075	1,61	65		
0	ПП		5	5,0	31,20		1	1,00	90	31,2	15,0	0,239	2,80	112	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															381	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															1718	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi T + \phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															2100	
Избыток тепловой мощности $\phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi HL$ , [Вт]:															2100	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															67,3	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															24,9	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															9,54	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															42,96	
Помещение: 103 $\theta_i = 20,0^{\circ}C$ $\phi HL = 1929$ Вт Кухня с окном 103																
Площадь и кубатура:		A= 28,60			V= 77,2											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Кухня с окном														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур						Индивидуальное рег.					
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$						fRH= 0,0					
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 1,50			Vmin= 115,8											
Инфильтрующийся воздух:		Vinfv= 3,1			Vm,infv=											
Приточный воздух:		Vsu,min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex,min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 1,5			Vv= 115,8						$\theta_v = -20,0$					

Ограждения в помещении:103

>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	3,30	3,00	1	1,00	90	8,4	40,0	0,260	2,19	88		
1	В	СЗ	-20	-20,0	1,00	1,50	1	1,00	90	1,5	40,0	1,075	1,61	65		
0	ПП		5	5,0	28,60		1	1,00	90	28,6	15,0	0,239	2,57	103	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															354	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															1575	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\Phi=(\Phi T+\Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															1929	
Избыток тепловой мощности $\Phi RH=A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:															1929	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															67,4	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															25,0	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															8,84	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию NV, [Вт/К]:															39,38	

Помещение: 104  $\theta_i = 22,0^{\circ}C$   $\Phi HL = 1459$  Вт Комната 104

Площадь и кубатура:	A= 43,45	V= 117,3
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Ni= 2,70
Этаж: Этаж	Тип помещения: Комната	
Параметры объекта:	Тип: Многоквартирное	Тип конструкции: Тяжелая
Степень герметичности:	Большая	$n_{50} = 2,0$
Отопление:	Конвекционное	Без понижения температур Индивидуальное рег.
Параметры понижения темпе	$T_h =$	$\Delta\theta_{i, o} =$ $fRH = 0,0$
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная	
Гигиенические требования:	$n_{min} = 0,50$	$V_{min} = 58,7$
Инфильтрующийся воздух:	$V_{infv} = 4,7$	$V_{m, infv} =$
Приточный воздух:	$V_{su, min} =$	$V_{su} =$
Удаляемый воздух:	$V_{ex, min} =$	$V_{ex} =$
Вентиляционный воздух:	$n = 0,5$	$V_v = 58,7$ $\theta_v = -20,0$

Ограждения в помещении:104																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	4,51	3,00	1	1,00	90	9,8	42,0	0,260	2,55	107		
1	В	СЗ	-20	-20,0	2,50	1,50	1	1,00	90	3,8	42,0	1,075	4,03	169		
0	ПП		5	5,0	43,45		1	1,00	90	43,5	17,0	0,239	4,21	177	5,0	
0	ВСЗ		18	18,0	8,51	3,00	1	1,00	90	25,5	4,0	0,255	0,62	26		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															621	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															838	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															1459	
Избыток тепловой мощности $\Phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:															1459	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															33,6	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															12,4	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															14,79	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															19,94	
Помещение: 105 $\theta_i = 22,0 \text{ }^{\circ}C$ $\Phi HL = 754 \text{ Вт}$ Комната 105																
Площадь и кубатура:		A= 16,40			V= 44,3											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Комната														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур			Индивидуальное рег.								
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0								
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 0,50			Vmin= 22,1											
Инфильтрующий воздух:		Vinfv= 3,5			Vm, infv=											
Приточный воздух:		Vsu, min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex, min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 0,5			Vv= 22,1			$\theta_v = -20,0$								

Ограждения в помещении:105																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	4,51	3,00	1	1,00	90	11,6	42,0	0,260	3,02	127		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	0,60	1,50	1	1,00	90	0,9	42,0	1,075	0,97	41		
1	БД	ЮВ	-20	-20,0	0,70	1,50	1	1,00	90	1,1	42,0	1,075	1,13	47		
0	ПП		5	5,0	16,40		1	1,00	90	16,4	17,0	0,239	1,59	67	5,0	
0	ВСЗ		18	18,0	4,83	3,00	1	1,00	90	14,5	4,0	0,255	0,35	15		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															438	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															316	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															754	
Избыток тепловой мощности $\Phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:															754	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															46,0	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															17,0	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															10,44	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															7,53	
Помещение: 106			$\theta_i = 20,0$ °C	$\Phi HL = 895$ Вт	Гостиная 106											
Площадь и кубатура:			A= 21,60	V= 58,3												
Отметка и высота:			Lf= 0,00	Hi= 2,70												
Этаж: Этаж			Тип помещения: Гостиная													
Параметры объекта:			Тип: Многоквартирное	Тип конструкции: Тяжелая												
Степень герметичности:			Большая	$n_{50} = 2,0$												
Отопление:			Конвекционное	Без понижения температур	Индивидуальное рег.											
Параметры понижения темпе			Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	fRH= 0,0											
Система вентиляции:			Естественная индивидуальная													
Гигиенические требования:			$n_{min} = 0,50$	$V_{min} = 29,2$												
Инфильтрующий воздух:			$v_{infv} = 2,3$	$V_{m,infv} =$												
Приточный воздух:			$V_{su,min} =$	$V_{su} =$												
Удаляемый воздух:			$V_{ex,min} =$	$V_{ex} =$												
Вентиляционный воздух:			$n = 0,5$	$V_v = 29,2$	$\theta_v = -20,0$											

Ограждения в помещении:106																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЭС	ЮЗ	-20	-20,0	3,61	3,00	1	1,00	90	10,8	40,0	0,260	2,96	118		
0	ЭС	ЮВ	-20	-20,0	1,81	3,00	1	1,00	90	3,0	40,0	0,260	0,79	32		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,60	1,50	1	1,00	90	2,4	40,0	1,075	2,58	103		
0	ПП		5	5,0	21,60		1	1,00	90	21,6	15,0	0,239	1,94	78	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															499	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															397	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															895	
Избыток тепловой мощности $\Phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:															895	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															41,5	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															15,4	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															12,47	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															9,91	
Помещение: 107 $\theta_i = 20,0^{\circ}C$ $\Phi HL = 1700$ Вт    Кухня с окном 107																
Площадь и кубатура:		A= 22,50			V= 60,8											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Кухня с окном														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур			Индивидуальное рег.								
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0								
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 1,50			Vmin= 91,1											
Инфильтрующий воздух:		Vinfv= 2,4			Vm, infv=											
Приточный воздух:		Vsu, min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex, min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 1,5			Vv= 91,1			$\theta_v = -20,0$								

Ограждения в помещении:107																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЭС	ЮВ	-20	-20,0	3,60	3,00	1	1,00	90	9,3	40,0	0,260	2,42	97		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,00	1,50	1	1,00	90	1,5	40,0	1,075	1,61	65		
0	ЭС	СВ	-20	-20,0	1,81	3,00	1	1,00	90	5,4	40,0	0,260	1,41	57		
0	ПП		5	5,0	22,50		1	1,00	90	22,5	15,0	0,239	2,02	81	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															461	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															1239	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															1700	
Избыток тепловой мощности $\Phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:															1700	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															75,6	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															28,0	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															11,53	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															30,98	
Помещение: 108 $\theta_i = 22,0^{\circ}C$ $\Phi HL = 700$ Вт    Комната 108																
Площадь и кубатура:		A= 14,80			V= 40,0											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Комната														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур			Индивидуальное рег.								
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0								
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 0,50			Vmin= 20,0											
Инфильтрующий воздух:		Vinfv= 3,2			Vm, infv=											
Приточный воздух:		Vsu, min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex, min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 0,5			Vv= 20,0			$\theta_v = -20,0$								

Ограждения в помещении:108																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	4,21	3,00	1	1,00	90	10,2	42,0	0,260	2,65	111		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	0,60	1,50	1	1,00	90	0,9	42,0	1,075	0,97	41		
1	БД	ЮВ	-20	-20,0	0,70	2,20	1	1,00	90	1,5	42,0	1,075	1,66	70		
0	ПП		5	5,0	14,80		1	1,00	90	14,8	17,0	0,239	1,43	60	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:																414
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:																285
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:																1,00
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:																700
Избыток тепловой мощности $\Phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:																0
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:																700
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:																47,3
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:																17,5
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:																9,87
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:																6,79
Помещение: 109 $\theta_i = 22,0^{\circ}C$ $\Phi HL = 823$ Вт    Комната 109																
Площадь и кубатура:		A= 17,50			V= 47,3											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Комната														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур			Индивидуальное рег.								
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0								
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 0,50			Vmin= 23,6											
Инфильтрующий воздух:		Vinfv= 3,8			Vm, infv=											
Приточный воздух:		Vsu, min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex, min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 0,5			Vv= 23,6			$\theta_v = -20,0$								

Ограждения в помещении:109

>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	3,00	3,00	1	1,00	90	6,6	42,0	0,260	1,71	72		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	0,60	1,50	1	1,00	90	0,9	42,0	1,075	0,97	41		
1	БД	ЮВ	-20	-20,0	0,70	2,20	1	1,00	90	1,5	42,0	1,075	1,66	70		
0	ПП		5	5,0	17,50		1	1,00	90	17,5	17,0	0,239	1,70	71	5,0	
0	ВС2		16	16,0	1,40	3,00	1	1,00	90	4,2	6,0	2,318	1,39	58	16,0	
0	ВС2		18	18,0	1,90	3,00	1	1,00	90	5,7	6,0	2,318	1,89	79	16,0	26

Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей  $\Phi T$ , [Вт]: 485

Проектные потери тепла на вентиляцию  $\Phi V$ , [Вт]: 337

Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения  $f_h$ : 1,00

Общие проектные потери тепла  $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot f_h$ , [Вт]: 823

Избыток тепловой мощности  $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]: 0

Проектная тепловая нагрузка  $\Phi_{HL}$ , [Вт]: 823

Показатель  $\Phi_{HL}$  помещ., отнес. к его площади  $\Phi_{HL,f}$ , [Вт/м<sup>2</sup>]: 47,0

Показатель  $\Phi_{HL}$  помещ., отнес. к его кубатуре  $\Phi_{HL,V}$ , [Вт/м<sup>3</sup>]: 17,4

Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]: 11,56

Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]: 8,03

Помещение: 110  $\theta_i = 22,0^{\circ}C$   $\Phi_{HL} = 552$  Вт Комната 110

Площадь и кубатура:	A= 14,00	V= 37,8
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 2,70
Этаж: Этаж	Тип помещения: Комната	
Параметры объекта:	Тип: Многоквартирное	Тип конструкции: Тяжелая
Степень герметичности:	Большая	$n_{50} = 2,0$
Отопление:	Конвекционное	Без понижения температур Индивидуальное рег.
Параметры понижения темпе	$T_h =$	$\Delta\theta_{i,o} =$ $f_{RH} = 0,0$
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная	
Гигиенические требования:	$n_{min} = 0,50$	$V_{min} = 18,9$
Инфильтрующийся воздух:	$V_{infv} = 1,5$	$V_{m,infv} =$
Приточный воздух:	$V_{su,min} =$	$V_{su} =$
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min} =$	$V_{ex} =$
Вентиляционный воздух:	$n = 0,5$	$V_v = 18,9$ $\theta_v = -20,0$

Ограждения в помещении:110																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	2,70	3,00	1	1,00	90	6,6	42,0	0,260	1,72	72		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,00	1,50	1	1,00	90	1,5	42,0	1,075	1,61	68		
0	ПП		5	5,0	14,00		1	1,00	90	14,0	17,0	0,239	1,36	57	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															282	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															270	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\phi=(\phi T+\phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															552	
Избыток тепловой мощности $\phi RH=A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi HL$ , [Вт]:															552	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															39,4	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															14,6	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															6,71	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															6,43	
Помещение: 111 $\theta_i = 22,0^{\circ}C$ $\phi HL = 707$ Вт    Комната 111																
Площадь и кубатура:		A= 17,80			V= 48,1											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Комната														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур			Индивидуальное рег.								
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0								
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 0,50			Vmin= 24,0											
Инфильтрующийся воздух:		Vinfv= 1,9			Vm, infv=											
Приточный воздух:		Vsu, min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex, min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 0,5			Vv= 24,0			$\theta_v = -20,0$								

Ограждения в помещении:111																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	3,50	3,00	1	1,00	90	8,6	42,0	0,260	2,23	94		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,30	1,50	1	1,00	90	2,0	42,0	1,075	2,10	88		
0	ПП		5	5,0	17,80		1	1,00	90	17,8	17,0	0,239	1,72	72	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															364	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															343	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi T + \phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															707	
Избыток тепловой мощности $\phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi HL$ , [Вт]:															707	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															39,7	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															14,7	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															8,67	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															8,17	
Помещение: 112 $\theta_i = 20,0^{\circ}C$ $\phi HL = 1651$ Вт    Кухня с окном 112																
Площадь и кубатура:		A= 22,30			V= 60,2											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Кухня с окном														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур			Индивидуальное рег.								
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0								
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 1,50			Vmin= 90,3											
Инфильтрующийся воздух:		Vinfv= 4,8			Vm, infv=											
Приточный воздух:		Vsu, min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex, min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 1,5			Vv= 90,3			$\theta_v = -20,0$								

Ограждения в помещении:112																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	4,30	3,00	1	1,00	90	10,5	40,0	0,260	2,72	109		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	0,60	1,50	1	1,00	90	0,9	40,0	1,075	0,97	39		
1	БД	ЮВ	-20	-20,0	0,70	2,20	1	1,00	90	1,5	40,0	1,075	1,66	66		
0	ПП		5	5,0	22,30		1	1,00	90	22,3	15,0	0,239	2,00	80	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															423	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															1228	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															1651	
Избыток тепловой мощности $\Phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:															1651	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															74,0	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															27,4	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															10,57	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															30,71	
Помещение: 113 $\theta_i = 20,0^{\circ}C$ $\Phi HL = 2229$ Вт    Кухня с окном 113																
Площадь и кубатура:		A= 35,70			V= 96,4											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Кухня с окном														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур			Индивидуальное рег.								
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0								
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 1,50			Vmin= 144,6											
Инфильтрующий воздух:		Vinfv= 3,9			Vm, infv=											
Приточный воздух:		Vsu, min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex, min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 1,5			Vv= 144,6			$\theta_v = -20,0$								

Ограждения в помещении:113																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	1,00	3,00	1	1,00	90	0,8	40,0	0,260	0,20	8		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,50	1,50	1	1,00	90	2,3	40,0	1,075	2,42	97		
0	ПП		5	5,0	35,70		1	1,00	90	35,7	15,0	0,239	3,20	128	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:														263		
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:														1966		
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:														1,00		
Общие проектные потери тепла $\phi=(\phi T+\phi V) \cdot fh$ , [Вт]:														2229		
Избыток тепловой мощности $\phi RH=A \cdot fRH$ , [Вт]:														0		
Проектная тепловая нагрузка $\phi HL$ , [Вт]:														2229		
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:														62,4		
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:														23,1		
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:														6,57		
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:														49,16		
Помещение: 114 $\theta_i = 22,0^{\circ}C$ $\phi HL = 747$ Вт    Комната 114																
Площадь и кубатура:		A= 14,80			V= 40,0											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Комната														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур			Индивидуальное рег.								
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0								
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 0,50			Vmin= 20,0											
Инфильтрующий воздух:		Vinfv= 1,6			Vm, infv=											
Приточный воздух:		Vsu, min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex, min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 0,5			Vv= 20,0			$\theta_v = -20,0$								

Ограждения в помещении:114																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЭС	В	-20	-20,0	2,13	3,00	1	1,00	90	5,0	42,0	0,260	1,31	55		
1	В	В	-20	-20,0	0,90	1,50	1	1,00	90	1,4	42,0	1,075	1,45	61		
0	ЭС	СВ	-20	-20,0	3,40	3,00	1	1,00	90	10,2	42,0	0,260	2,66	112		
0	ПП		5	5,0	14,80		1	1,00	90	14,8	17,0	0,239	1,43	60		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															462	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															285	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															747	
Избыток тепловой мощности $\Phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:															747	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															50,5	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															18,7	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															11,00	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															6,79	
Помещение: 115 $\theta_i = 20,0^{\circ}C$ $\Phi HL = 5880$ Вт    Кухня с окном 115																
Площадь и кубатура:		A= 82,15			V= 221,8											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Кухня с окном														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур			Индивидуальное рег.								
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0								
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 1,50			Vmin= 332,7											
Инфильтрующий воздух:		Vinfv= 17,7			Vm, infv=											
Приточный воздух:		Vsu, min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex, min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 1,5			Vv= 332,7			$\theta_v = -20,0$								

Ограждения в помещении:115

>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$	
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт	
0	ЗС	СВ	-20	-20,0	7,31	3,00	1	1,00	90	15,9	40,0	0,260	4,15	166			
1	В	СВ	-20	-20,0	2,00	1,50	1	1,00	90	3,0	40,0	1,075	3,23	129			
1	В	СВ	-20	-20,0	2,00	1,50	1	1,00	90	3,0	40,0	1,075	3,23	129			
0	ЗС	СВ	-20	-20,0	3,50	3,00	1	1,00	90	7,5	40,0	0,260	1,95	78			
1	В	СВ	-20	-20,0	2,00	1,50	1	1,00	90	3,0	40,0	1,075	3,23	129			
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	1,81	3,00	1	1,00	90	5,4	40,0	0,260	1,41	57			
0	ПП		5	5,0	82,15		1	1,00	90	82,2	15,0	0,239	7,37	295	5,0		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															1355		
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															4525		
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00		
Общие проектные потери тепла $\Phi=(\Phi T+\Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															5880		
Избыток тепловой мощности $\Phi RH=A \cdot fRH$ , [Вт]:															0		
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:															5880		
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															71,6		
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															26,5		
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															33,88		
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															113,12		
Помещение: 116 $\theta_i = 20,0^{\circ}C$ $\Phi HL = 1665$ Вт Кухня с окном 116																	
Площадь и кубатура:		A= 23,80			V= 64,3												
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70												
Этаж: Этаж		Тип помещения: Кухня с окном															
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая												
Степень герметичности:		Большая			n <sub>50</sub> = 2,0												
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур						Индивидуальное рег.						
Параметры понижения темпе		Th=			Δθ <sub>i,o</sub> =			fRH= 0,0									
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:		n <sub>min</sub> = 1,50			V <sub>min</sub> = 96,4												
Инфильтрующийся воздух:		V <sub>infv</sub> = 2,6			V <sub>m,infv</sub> =												
Приточный воздух:		V <sub>su,min</sub> =			V <sub>su</sub> =												
Удаляемый воздух:		V <sub>ex,min</sub> =			V <sub>ex</sub> =												
Вентиляционный воздух:		n= 1,5			Vv= 96,4			θv= -20,0									

Ограждения в помещении:116																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	СВ	-20	-20,0	3,50	3,00	1	1,00	90	8,9	40,0	0,260	2,31	92		
1	В	СВ	-20	-20,0	1,10	1,50	1	1,00	90	1,7	40,0	1,075	1,77	71		
0	ПП		5	5,0	23,80		1	1,00	90	23,8	15,0	0,239	2,14	85	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															354	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															1311	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\phi=(\phi T+\phi V)\cdot fh$ , [Вт]:															1665	
Избыток тепловой мощности $\phi RH=A\cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi HL$ , [Вт]:															1665	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															69,9	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															25,9	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															8,84	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															32,77	
Помещение: 117			$\theta_i = 22,0$ $^{\circ}C$	$\phi HL = 888$ Вт	Комната 117											
Площадь и кубатура:		A= 22,60		V= 61,0												
Отметка и высота:		Lf= 0,00		Hi= 2,70												
Этаж: Этаж		Тип помещения: Комната														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное		Тип конструкции: Тяжелая												
Степень герметичности:		Большая		$n_{50} = 2,0$												
Отопление:		Конвекционное		Без понижения температур		Индивидуальное рег.										
Параметры понижения темпе		Th=		$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0									
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 0,50		Vmin= 30,5												
Инфильтрующийся воздух:		Vinfv= 2,4		Vm, infv=												
Приточный воздух:		Vsu, min=		Vsu=												
Удаляемый воздух:		Vex, min=		Vex=												
Вентиляционный воздух:		n= 0,5		Vv= 30,5			$\theta_v = -20,0$									

Ограждения в помещении:117

>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	СВ	-20	-20,0	4,00	3,00	1	1,00	90	9,0	42,0	0,260	2,34	98		
1	В	СВ	-20	-20,0	2,00	1,50	1	1,00	90	3,0	42,0	1,075	3,23	135		
0	ПП		5	5,0	22,60		1	1,00	90	22,6	17,0	0,239	2,19	92	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															452	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															436	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\Phi=(\Phi T+\Phi V)\cdot fh$ , [Вт]:															888	
Избыток тепловой мощности $\Phi RH=A\cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi HL$ , [Вт]:															888	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\Phi HL,f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															39,3	
Показатель $\Phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi HL,V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															14,5	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															10,76	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															10,37	

Помещение: 118  $\theta_i = 22,0^{\circ}C$   $\Phi HL = 2728$  Вт Комната 118

Площадь и кубатура:	A= 58,10	V= 156,9
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Ni= 2,70
Этаж: Этаж	Тип помещения: Комната	
Параметры объекта:	Тип: Многоквартирное	Тип конструкции: Тяжелая
Степень герметичности:	Большая	$n_{50}= 2,0$
Отопление:	Конвекционное	Без понижения температур Индивидуальное рег.
Параметры понижения темпе	$T_h=$	$\Delta\theta_{i,o}=$ $fRH= 0,0$
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная	
Гигиенические требования:	$n_{min}= 0,50$	$V_{min}= 78,4$
Инфильтрующийся воздух:	$V_{infv}= 12,5$	$V_{m,infv}=$
Приточный воздух:	$V_{su,min}=$	$V_{su}=$
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min}=$	$V_{ex}=$
Вентиляционный воздух:	$n= 0,5$	$V_v= 78,4$ $\theta_v= -20,0$

Ограждения в помещении:118

>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	СВ	-20	-20,0	7,31	3,00	1	1,00	90	17,0	42,0	0,260	4,42	186		
1	В	СВ	-20	-20,0	1,30	1,50	1	1,00	90	2,0	42,0	1,075	2,10	88		
1	В	СВ	-20	-20,0	2,00	1,50	1	1,00	90	3,0	42,0	1,075	3,23	135		
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	9,31	3,00	1	1,00	90	24,0	42,0	0,260	6,26	263		
1	В	СЗ	-20	-20,0	1,30	1,50	1	1,00	90	2,0	42,0	1,075	2,10	88		
1	В	СЗ	-20	-20,0	1,30	1,50	1	1,00	90	2,0	42,0	1,075	2,10	88		
0	ПП		5	5,0	58,10		1	1,00	90	58,1	17,0	0,239	5,63	236	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:														1608		
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:														1120		
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:														1,00		
Общие проектные потери тепла $\phi=(\phi T+\phi V) \cdot fh$ , [Вт]:														2728		
Избыток тепловой мощности $\phi RH=A \cdot fRH$ , [Вт]:														0		
Проектная тепловая нагрузка $\phi HL$ , [Вт]:														2728		
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:														47,0		
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:														17,4		
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:														38,29		
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:														26,67		
Помещение: 119 $\theta_i = 22,0^{\circ}C$ $\phi HL = 2432$ Вт Комната 119																
Площадь и кубатура:		A= 51,40			V= 138,8											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Комната														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур						Индивидуальное рег.					
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$						fRH= 0,0					
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		$n_{min} = 0,50$			$V_{min} = 69,4$											
Инфильтрующийся воздух:		$V_{infv} = 11,1$			$V_{m,infv} =$											
Приточный воздух:		$V_{su,min} =$			$V_{su} =$											
Удаляемый воздух:		$V_{ex,min} =$			$V_{ex} =$											
Вентиляционный воздух:		$n = 0,5$			$V_v = 69,4$						$\theta_v = -20,0$					

Ограждения в помещении:119																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	8,31	3,00	1	1,00	90	21,0	42,0	0,260	5,48	230		
1	В	СЗ	-20	-20,0	1,30	1,50	1	1,00	90	2,0	42,0	1,075	2,10	88		
1	В	СЗ	-20	-20,0	1,30	1,50	1	1,00	90	2,0	42,0	1,075	2,10	88		
0	ЗС	ЮЗ	-20	-20,0	7,31	3,00	1	1,00	90	20,0	42,0	0,260	5,46	230		
1	В	ЮЗ	-20	-20,0	1,30	1,50	1	1,00	90	2,0	42,0	1,075	2,20	92		
0	ПП		5	5,0	51,40		1	1,00	90	51,4	17,0	0,239	4,98	209	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															1441	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															991	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения $f_h$ :															1,00	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot f_h$ , [Вт]:															2432	
Избыток тепловой мощности $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi_{HL}$ , [Вт]:															2432	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\Phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															47,3	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															17,5	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															34,30	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															23,59	
Помещение: 120 $\theta_i = 22,0$ °C $\Phi_{HL} = 974$ Вт Комната 120																
Площадь и кубатура:		A= 24,00			V= 64,8											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Комната														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур Индивидуальное рег.											
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$						fRH= 0,0					
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 0,50			Vmin= 32,4											
Инфильтрующийся воздух:		Vinfv= 2,6			Vm,infv=											
Приточный воздух:		Vsu,min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex,min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 0,5			Vv= 32,4						$\theta_v = -20,0$					

Ограждения в помещении:120																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	ЮЗ	-20	-20,0	4,00	3,00	1	1,00	90	8,0	42,0	0,260	2,19	92		
1	В	ЮЗ	-20	-20,0	2,00	2,00	1	1,00	90	4,0	42,0	1,075	4,52	190		
0	ПП		5	5,0	24,00		1	1,00	90	24,0	17,0	0,239	2,33	98	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															511	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															463	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\phi=(\phi T+\phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															974	
Избыток тепловой мощности $\phi RH=A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi HL$ , [Вт]:															974	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															40,6	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															15,0	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															12,18	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															11,02	
Помещение: 121 $\theta_i = 20,0^{\circ}C$ $\phi HL = 1892$ Вт Кухня с окном 121																
Площадь и кубатура:		A= 25,50			V= 68,9											
Отметка и высота:		Lf= 0,00			Hi= 2,70											
Этаж: Этаж		Тип помещения: Кухня с окном														
Параметры объекта:		Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая											
Степень герметичности:		Большая			$n_{50} = 2,0$											
Отопление:		Конвекционное			Без понижения температур			Индивидуальное рег.								
Параметры понижения темпе		Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$			fRH= 0,0								
Система вентиляции:		Естественная индивидуальная														
Гигиенические требования:		nmin= 1,50			Vmin= 103,3											
Инфильтрующийся воздух:		Vinfv= 2,8			Vm, infv=											
Приточный воздух:		Vsu, min=			Vsu=											
Удаляемый воздух:		Vex, min=			Vex=											
Вентиляционный воздух:		n= 1,5			Vv= 103,3			$\theta v = -20,0$								

## Ограждения в помещении:121

>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi T_u$
			$^{\circ}C$	$^{\circ}C$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^{\circ}$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^{\circ}C$	Вт
0	ЗС	СВ	-20	-20,0	3,50	3,00	1	1,00	90	8,9	40,0	0,260	2,31	92		
1	В	СВ	-20	-20,0	1,10	1,50	1	1,00	90	1,7	40,0	1,075	1,77	71		
0	ВС2		16	16,0	4,60	3,00	1	1,00	90	13,8	4,0	2,318	3,20	128	16,0	
0	ПП		5	5,0	25,50		1	1,00	90	25,5	15,0	0,239	2,29	92	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															488	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															1405	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,00	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi T + \phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															1892	
Избыток тепловой мощности $\phi RH = A \cdot fRH$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi HL$ , [Вт]:															1892	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его площади $\phi HL, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															74,2	
Показатель $\phi HL$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi HL, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															27,5	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															12,19	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															35,11	

## Итоги - Ведомость помещений [11]

Символ	$\theta_{int}, H$	A	V	$\Phi_{HL}$	$H_i$	n50	nmin	Vmin	Vinfv	n	Vv	$\theta_v$	$\Phi_T$	$\Phi_{T1}$	$\Phi_V$	$\Phi$	$\Phi_{HL}, A$	$\Phi_{HL}, V$	$\Phi_{HL}, c$
	°C	м2	м3	Вт	м	1/ч	1/ч	м3/ч	м3/ч	1/h	м3/h	°C	Вт	Вт	Вт	Вт	Вт/м2	Вт/м3	Вт
101	22,0	28,40	76,7	1429	2,70	2,0	0,50	38,3	3,1	0,5	38,3	-20,0	882	252	547	1429	50,3	18,6	1429
102	20,0	31,20	84,2	2100	2,70	2,0	1,50	126,4	3,4	1,5	126,4	-20,0	381	108	1718	2100	67,3	24,9	2100
103	20,0	28,60	77,2	1929	2,70	2,0	1,50	115,8	3,1	1,5	115,8	-20,0	354	99	1575	1929	67,4	25,0	1929
104	22,0	43,45	117,3	1459	2,70	2,0	0,50	58,7	4,7	0,5	58,7	-20,0	621	142	838	1459	33,6	12,4	1459
105	22,0	16,40	44,3	754	2,70	2,0	0,50	22,1	3,5	0,5	22,1	-20,0	438	142	316	754	46,0	17,0	754
106	20,0	21,60	58,3	895	2,70	2,0	0,50	29,2	2,3	0,5	29,2	-20,0	499	168	397	895	41,5	15,4	895
107	20,0	22,50	60,8	1700	2,70	2,0	1,50	91,1	2,4	1,5	91,1	-20,0	461	162	1239	1700	75,6	28,0	1700
108	22,0	14,80	40,0	700	2,70	2,0	0,50	20,0	3,2	0,5	20,0	-20,0	414	133	285	700	47,3	17,5	700
109	22,0	17,50	47,3	823	2,70	2,0	0,50	23,6	3,8	0,5	23,6	-20,0	485	95	337	823	47,0	17,4	823
110	22,0	14,00	37,8	552	2,70	2,0	0,50	18,9	1,5	0,5	18,9	-20,0	282	85	270	552	39,4	14,6	552
111	22,0	17,80	48,1	707	2,70	2,0	0,50	24,0	1,9	0,5	24,0	-20,0	364	110	343	707	39,7	14,7	707
112	20,0	22,30	60,2	1651	2,70	2,0	1,50	90,3	4,8	1,5	90,3	-20,0	423	129	1228	1651	74,0	27,4	1651
113	20,0	35,70	96,4	2229	2,70	2,0	1,50	144,6	3,9	1,5	144,6	-20,0	263	30	1966	2229	62,4	23,1	2229
114	22,0	14,80	40,0	747	2,70	2,0	0,50	20,0	1,6	0,5	20,0	-20,0	462	174	285	747	50,5	18,7	747
115	20,0	82,15	221,8	5880	2,70	2,0	1,50	332,7	17,7	1,5	332,7	-20,0	1355	373	4525	5880	71,6	26,5	5880
116	20,0	23,80	64,3	1665	2,70	2,0	1,50	96,4	2,6	1,5	96,4	-20,0	354	105	1311	1665	69,9	25,9	1665
117	22,0	22,60	61,0	888	2,70	2,0	0,50	30,5	2,4	0,5	30,5	-20,0	452	126	436	888	39,3	14,5	888
118	22,0	58,10	156,9	2728	2,70	2,0	0,50	78,4	12,5	0,5	78,4	-20,0	1608	524	1120	2728	47,0	17,4	2728
119	22,0	51,40	138,8	2432	2,70	2,0	0,50	69,4	11,1	0,5	69,4	-20,0	1441	504	991	2432	47,3	17,5	2432
120	22,0	24,00	64,8	974	2,70	2,0	0,50	32,4	2,6	0,5	32,4	-20,0	511	132	463	974	40,6	15,0	974
121	20,0	25,50	68,9	1892	2,70	2,0	1,50	103,3	2,8	1,5	103,3	-20,0	488	105	1405	1892	74,2	27,5	1892
1_ВН	20,0	4,20	11,3	228	2,70	2,0	0,50	5,7	0,0	0,5	5,7	-20,0	151	74	77	228	54,3	20,1	228
1_САН	20,0	1,60	4,3	92	2,70	2,0	0,50	2,2	0,0	0,5	2,2	-20,0	63	31	29	92	57,8	21,4	92
401	22,0	24,50	66,2	1239	2,70	2,0	0,50	33,1	3,2	0,5	33,1	-20,0	766	252	472	1239	50,6	18,7	1239
402	20,0	20,20	54,5	1382	2,70	2,0	1,50	81,8	2,6	1,5	81,8	-20,0	269	108	1113	1382	68,4	25,3	1382
403	20,0	28,60	77,2	1826	2,70	2,0	1,50	115,8	3,7	1,5	115,8	-20,0	251	99	1575	1826	63,9	23,7	1826
404	22,0	30,50	82,4	1581	2,70	2,0	0,50	41,2	4,0	0,5	41,2	-20,0	993	424	588	1581	51,8	19,2	1581
405	22,0	16,40	44,3	993	2,70	2,0	0,50	22,1	4,3	0,5	22,1	-20,0	677	296	316	993	60,5	22,4	993
406	20,0	21,60	58,3	818	2,70	2,0	0,50	29,2	2,8	0,5	29,2	-20,0	421	168	397	818	37,9	14,0	818
407	20,0	12,00	32,4	1041	2,70	2,0	1,50	48,6	1,6	1,5	48,6	-20,0	380	162	661	1041	86,8	32,1	1041
408	22,0	14,80	40,0	640	2,70	2,0	0,50	20,0	3,8	0,5	20,0	-20,0	354	133	285	640	43,2	16,0	640
409	22,0	17,50	47,3	725	2,70	2,0	0,50	23,6	4,5	0,5	23,6	-20,0	388	95	337	725	41,4	15,3	725
410	22,0	14,00	37,8	495	2,70	2,0	0,50	18,9	1,8	0,5	18,9	-20,0	225	85	270	495	35,3	13,1	495

411	22,0	17,80	48,1	635	2,70	2,0	0,50	24,0	2,3	0,5	24,0	-20,0	292	110	343	635	35,7	13,2	635
412	20,0	16,40	44,3	1246	2,70	2,0	1,50	66,4	4,3	1,5	66,4	-20,0	343	129	903	1246	76,0	28,1	1246
413	20,0	22,40	60,5	1368	2,70	2,0	1,50	90,7	2,9	1,5	90,7	-20,0	135	30	1234	1368	61,1	22,6	1368
414	22,0	14,80	40,0	687	2,70	2,0	0,50	20,0	1,9	0,5	20,0	-20,0	402	174	285	687	46,4	17,2	687
415	20,0	76,30	206,0	5263	2,70	2,0	1,50	309,0	19,8	1,5	309,0	-20,0	1060	373	4203	5263	69,0	25,5	5263
416	20,0	13,20	35,6	995	2,70	2,0	1,50	53,5	1,7	1,5	53,5	-20,0	268	105	727	995	75,4	27,9	995
417	22,0	22,60	61,0	796	2,70	2,0	0,50	30,5	2,9	0,5	30,5	-20,0	360	126	436	796	35,2	13,0	796
418	22,0	58,10	156,9	2492	2,70	2,0	0,50	78,4	15,1	0,5	78,4	-20,0	1372	524	1120	2492	42,9	15,9	2492
419	22,0	51,40	138,8	2223	2,70	2,0	0,50	69,4	13,3	0,5	69,4	-20,0	1232	504	991	2223	43,2	16,0	2223
420	22,0	24,00	64,8	876	2,70	2,0	0,50	32,4	3,1	0,5	32,4	-20,0	414	132	463	876	36,5	13,5	876
421	20,0	16,20	43,7	1288	2,70	2,0	1,50	65,6	2,1	1,5	65,6	-20,0	396	105	892	1288	79,5	29,5	1288
9_BH	20,0	4,20	11,3	278	2,70	2,0	0,50	5,7	0,0	0,5	5,7	-20,0	201	96	77	278	66,3	24,5	278
9_CAH	20,0	1,60	4,3	112	2,70	2,0	0,50	2,2	0,0	0,5	2,2	-20,0	83	40	29	112	70,2	26,0	112
1201	22,0	28,40	76,7	1589	2,70	2,0	0,50	38,3	4,6	0,5	38,3	-20,0	1041	330	547	1589	55,9	20,7	1589
1202	20,0	31,20	84,2	2227	2,70	2,0	1,50	126,4	5,1	1,5	126,4	-20,0	508	140	1718	2227	71,4	26,4	2227
1203	20,0	28,60	77,2	2045	2,70	2,0	1,50	115,8	4,6	1,5	115,8	-20,0	470	129	1575	2045	71,5	26,5	2045
1204	22,0	37,65	101,7	2108	2,70	2,0	0,50	50,8	6,1	0,5	50,8	-20,0	1382	551	726	2108	56,0	20,7	2108
1205	22,0	16,40	44,3	1197	2,70	2,0	0,50	22,1	5,3	0,5	22,1	-20,0	881	386	316	1197	73,0	27,0	1197
1206	20,0	21,60	58,3	1011	2,70	2,0	0,50	29,2	3,5	0,5	29,2	-20,0	615	218	397	1011	46,8	17,3	1011
1207	20,0	22,50	60,8	1817	2,70	2,0	1,50	91,1	3,6	1,5	91,1	-20,0	578	211	1239	1817	80,8	29,9	1817
1208	22,0	14,80	40,0	782	2,70	2,0	0,50	20,0	4,8	0,5	20,0	-20,0	497	172	285	782	52,9	19,6	782
1209	22,0	17,50	47,3	875	2,70	2,0	0,50	23,6	5,7	0,5	23,6	-20,0	538	123	337	875	50,0	18,5	875
1210	22,0	14,00	37,8	618	2,70	2,0	0,50	18,9	2,3	0,5	18,9	-20,0	348	111	270	618	44,1	16,3	618
1211	22,0	17,80	48,1	792	2,70	2,0	0,50	24,0	2,9	0,5	24,0	-20,0	449	143	343	792	44,5	16,5	792
1212	20,0	22,30	60,2	1758	2,70	2,0	1,50	90,3	7,2	1,5	90,3	-20,0	529	168	1228	1758	78,8	29,2	1758
1213	20,0	35,70	96,4	2346	2,70	2,0	1,50	144,6	5,8	1,5	144,6	-20,0	380	39	1966	2346	65,7	24,3	2346
1214	22,0	14,80	40,0	869	2,70	2,0	0,50	20,0	2,4	0,5	20,0	-20,0	583	226	285	869	58,7	21,7	869
1215	20,0	82,15	221,8	6243	2,70	2,0	1,50	332,7	26,6	1,5	332,7	-20,0	1718	486	4525	6243	76,0	28,1	6243
1216	20,0	23,80	64,3	1768	2,70	2,0	1,50	96,4	3,9	1,5	96,4	-20,0	457	137	1311	1768	74,3	27,5	1768
1217	22,0	22,60	61,0	991	2,70	2,0	0,50	30,5	3,7	0,5	30,5	-20,0	555	164	436	991	43,8	16,2	991
1218	22,0	58,10	156,9	3053	2,70	2,0	0,50	78,4	18,8	0,5	78,4	-20,0	1933	681	1120	3053	52,5	19,5	3053
1219	22,0	51,40	138,8	2731	2,70	2,0	0,50	69,4	16,7	0,5	69,4	-20,0	1740	655	991	2731	53,1	19,7	2731
1220	22,0	24,00	64,8	1083	2,70	2,0	0,50	32,4	3,9	0,5	32,4	-20,0	620	172	463	1083	45,1	16,7	1083
1221	20,0	25,50	68,9	2001	2,70	2,0	1,50	103,3	4,1	1,5	103,3	-20,0	596	137	1405	2001	78,5	29,1	2001

Розрахунок тепловтрат через огорожувальні конструкції для сходової клітини [11]

Помещение: СК1 $\theta_i = 16,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 4496 \text{ Вт}$ Лестница СК1																
Площадь и кубатура:	A= 26,00			V= 936,0												
Отметка и высота:	Lf= 0,00			Hi= 36,00												
Этаж: Этаж	Тип помещения: Лестница															
Параметры объекта:	Тип: Многоквартирное			Тип конструкции: Тяжелая												
Степень герметичности:	Большая			$n_{50} = 2,0$												
Отопление:	Без учета градиента			Без понижения температур						Индивидуальное рег.						
Параметры понижения темпе	Th=			$\Delta\theta_{i,o} =$						fRH= 0,0						
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	nmin= 0,30			Vmin= 280,8												
Инфильтрующийся воздух:	Vinfv= 89,9			Vm,infv=												
Приточный воздух:	Vsu,min=			Vsu=												
Удаляемый воздух:	Vex,min=			Vex=												
Вентиляционный воздух:	n= 0,3			Vv= 280,8						$\theta_v = -20,0$						
Ограждения в помещении:СК1																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ПП		5	5,0	26,00		1	1,00	90	26,0	11,0	0,239	1,90	68	5,0	
0	ГП	Г	-20	-20,0	26,00		1	1,00	0	26,0	36,0	0,166	4,30	155		
0	ЗС	ЮЗ	-20	-20,0	3,47	36,30	1	1,00	90	93,4	36,0	0,260	25,54	920		
1	БД	ЮЗ	-20	-20,0	0,80	2,20	11	1,00	90	19,4	36,0	1,075	21,85	787		
1	В	ЮЗ	-20	-20,0	0,80	1,50	11	1,00	90	13,2	36,0	1,075	14,90	536		
0	ВС2		20	20,0	4,60	36,00	1	1,00	90	165,6	-4,0	2,318	-42,65	-1535		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:																1059
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:																3437
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:																1,00
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:																4496
Избыток тепловой мощности $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:																0
Проектная тепловая нагрузка $\Phi_{HL}$ , [Вт]:																4496
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\Phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:																172,9
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:																4,8
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:																29,41
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:																95,47

Розрахунок тепловтрат ТРЦ [11]

Символ	$\theta_{int,H}$ °C	A м2	V м3	$\Phi_{HL}$ Вт	$H_i$ м	n50 1/ч	nmin 1/ч	Vmin м3/ч	Vinfv м3/ч	Vv м3/h	$\theta_v$ °C	$\Phi_T$ Вт	$\Phi_{T1}$ Вт	$\Phi_V$ Вт	$\Phi$ Вт	$\Phi_{HL,A}$ Вт/м2	$\Phi_{HL,V}$ Вт/м3	$\Phi_{HL,c}$ Вт
1	14,0	93,00	530,2	11465	5,70	2,0	1,00	530,2	42,4	530,2	-20,0	3346	476	6129	11465	123,3	21,6	11465
2	14,0	36,00	205,2	3775	5,70	2,0	1,00	205,2	0,0	205,2	-20,0	748	96	2373	3775	104,9	18,4	3775
3	14,0	36,00	205,2	3785	5,70	2,0	1,00	205,2	0,0	205,2	-20,0	755	98	2373	3785	105,1	18,4	3785
4	14,0	47,10	268,5	3675	5,70	2,0	0,50	134,3	0,0	134,3	-20,0	1485	232	1552	3675	78,0	13,7	3675
5	14,0	72,00	410,5	10368	5,70	2,0	1,50	615,7	0,0	615,7	-20,0	1451	184	7118	10368	144,0	25,3	10368
6	14,0	216,00	1231,4	11216	5,70	2,0	0,50	615,7	0,0	615,7	-20,0	2152	92	7118	11216	51,9	9,1	11216
7	14,0	59,90	341,5	3842	5,70	2,0	0,50	170,7	0,0	170,7	-20,0	1202	152	1974	3842	64,1	11,3	3842
8	14,0	14,70	83,8	1492	5,70	2,0	0,50	41,9	6,7	41,9	-20,0	749	98	484	1492	101,5	17,8	1492
9	14,0	14,00	79,8	692	5,70	2,0	0,50	39,9	0,0	39,9	-20,0	111	0	461	692	49,5	8,7	692
10	14,0	14,40	82,1	712	5,70	2,0	0,50	41,0	0,0	41,0	-20,0	114	0	475	712	49,5	8,7	712
11	14,0	11,20	63,9	629	5,70	2,0	0,50	31,9	0,0	31,9	-20,0	107	0	412	629	56,1	9,8	629
12	14,0	6,20	35,3	307	5,70	2,0	0,50	17,7	0,0	17,7	-20,0	49	0	204	307	49,5	8,7	307
13	14,0	36,00	205,2	3349	5,70	2,0	1,00	205,2	0,0	205,2	-20,0	395	23	2373	3349	93,0	16,3	3349
14	14,0	17,50	99,8	1132	5,70	2,0	0,50	49,9	0,0	49,9	-20,0	359	46	577	1132	64,7	11,3	1132
15	14,0	317,50	1810,1	17785	5,70	2,0	0,50	905,0	144,8	905,0	-20,0	4236	216	10462	17785	56,0	9,8	17785

Итоги – Помещение ТРЦ [11]

Помещение: 004 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 3675 \text{ Вт}$ Подсобное пом. без окна 004																	
Площадь и кубатура:	A= 47,10		V= 268,5														
Отметка и высота:	Lf= 0,00		Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Подсобное пом. без окна																
Параметры объекта:	Тип: Торговый		Тип конструкции: Очень тяжелая														
Степень герметичности:	Большая		$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное		Без понижения температур														
Параметры понижения температуры:	Th=		$\Delta\theta_{i,o} =$										Индивидуальное рег. $f_{RH} = 0,0$				
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная																
Гигиенические требования:	$n_{min} = 0,50$		$V_{min} = 134,3$														
Инфильтрующийся воздух:	$V_{infv} = 0,0$		$V_{m,infv} =$														
Приточный воздух:	$V_{su,min} =$		$V_{su} =$														
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min} =$		$V_{ex} =$														
Вентиляционный воздух:	$n = 0,5$		$V_v = 134,3$										$\theta_v = -20,0$				
Ограждения в помещении: 004																	
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi T_u$	
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт	
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	6,23	6,16	1	1,00	90	38,4	34,0	0,277	10,65	362			
0	ЗС	ЮЗ	-20	-20,0	7,28	6,16	1	1,00	90	44,9	34,0	0,277	13,06	444			
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	1,28	6,16	1	1,00	90	7,9	34,0	0,277	2,19	74			
0	ПП		5	5,0	47,10		1	1,00	90	47,1	9,0	0,241	3,01	102	5,0		
0	ГП	Г	-20	-20,0	47,10		1	1,00	0	47,1	34,0	0,169	7,97	271			
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															1485		
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															1552		
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения $f_h$ :															1,21		
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot f_h$ , [Вт]:															3675		
Избыток тепловой мощности $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0		
Проектная тепловая нагрузка $\Phi_{HL}$ , [Вт]:															3675		
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\Phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															78,0		
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															13,7		
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															43,69		
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															45,65		

Помещение: 003 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 3785 \text{ Вт}$ Магазин 003																
Площадь и кубатура:	A= 36,00	V= 205,2														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Магазин															
Параметры объекта:	Тип: Торговый		Тип конструкции: Очень тяжелая													
Степень герметичности:	Большая	$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное		Без понижения температур													
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	Индивидуальное рег. $f_{RH} = 0,0$													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	$n_{min} = 1,00$	$V_{min} = 205,2$														
Инфильтрующийся воздух:	$V_{infv} = 0,0$	$V_{m,infv} =$														
Приточный воздух:	$V_{su,min} =$	$V_{su} =$														
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min} =$	$V_{ex} =$														
Вентиляционный воздух:	$n = 1,0$	$V_v = 205,2$	$\theta_v = -20,0$													
Отражения в помещении:003																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ЗС	ЮЗ	-20	-20,0	6,10	6,16	1	1,00	90	37,6	34,0	0,277	10,94	372		
0	ГП	Г	-20	-20,0	36,00		1	1,00	0	36,0	34,0	0,169	6,09	207		
0	ПП		5	5,0	36,00		1	1,00	90	36,0	9,0	0,241	2,30	78	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															755	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															2373	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															3785	
Избыток тепловой мощности $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi_{HL}$ , [Вт]:															3785	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\Phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															105,1	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															18,4	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															22,22	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															69,78	

Помещение: 001 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 11465 \text{ Вт}$ Магазин 001																
Площадь и кубатура:	A= 93,00	V= 530,2														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Магазин															
Параметры объекта:	Тип: Торговый		Тип конструкции: Очень тяжелая													
Степень герметичности:	Большая		$n_{50} = 2,0$													
Отопление:	Конвекционное		Без понижения температур													
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	Индивидуальное рег. $f_{RH} = 0,0$													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	$n_{min} = 1,00$		$V_{min} = 530,2$													
Инфильтрующий воздух:	$V_{infv} = 42,4$		$V_{m,infv} =$													
Приточный воздух:	$V_{su,min} =$		$V_{su} =$													
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min} =$		$V_{ex} =$													
Вентиляционный воздух:	$n = 1,0$	$V_v = 530,2$	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 001																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ЗС	ЮЗ	-20	-20,0	6,40	6,16	1	1,00	90	39,4	34,0	0,277	11,48	390		
0	ПП		5	5,0	93,00		1	1,00	90	93,0	9,0	0,241	5,94	202	5,0	
0	ГП	Г	-20	-20,0	93,00		1	1,00	0	93,0	34,0	0,169	15,73	535		
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	24,40	6,16	1	1,00	90	138,3	34,0	0,277	38,36	1304		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,50	2,00	1	1,00	90	3,0	34,0	1,075	3,23	110		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,50	2,00	1	1,00	90	3,0	34,0	1,075	3,23	110		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,50	2,00	1	1,00	90	3,0	34,0	1,075	3,23	110		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,50	2,00	1	1,00	90	3,0	34,0	1,075	3,23	110		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															3346	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															6129	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения $f_h$ :															1,21	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot f_h$ , [Вт]:															11465	
Избыток тепловой мощности $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi_{HL}$ , [Вт]:															11465	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\Phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															123,3	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															21,6	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															98,42	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															180,27	

Помещение: 002 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\phi_{HL} = 3775 \text{ Вт}$ Магазин 002																
Площадь и кубатура:	A= 36,00	V= 205,2														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Магазин															
Параметры объекта:	Тип: Торговый	Тип конструкции: Очень тяжелая														
Степень герметичности:	Большая	$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное	Без понижения температур												Индивидуальное рег.		
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$										fRH= 0,0				
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	nmin= 1,00	Vmin= 205,2														
Инфильтрующийся воздух:	Vinfv= 0,0	Vm, infv=														
Приточный воздух:	Vsu, min=	Vsu=														
Удаляемый воздух:	Vex, min=	Vex=														
Вентиляционный воздух:	n= 1,0	Vv= 205,2										$\theta_v = -20,0$				
Ограждения в помещении:002																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ЗС	ЮЗ	-20	-20,0	6,00	6,16	1	1,00	90	37,0	34,0	0,277	10,76	366		
0	ПП		5	5,0	36,00		1	1,00	90	36,0	9,0	0,241	2,30	78	5,0	
0	ГП	Г	-20	-20,0	36,00		1	1,00	0	36,0	34,0	0,169	6,09	207		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															748	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															2373	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi T + \phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															3775	
Избыток тепловой мощности $\phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi_{HL}$ , [Вт]:															3775	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\phi_{HL, f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															104,9	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi_{HL, V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															18,4	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															21,99	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															69,78	

Помещение: 007 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\phi_{HL} = 3842 \text{ Вт}$ Подсобное пом. без окна 007																
Площадь и кубатура:	A= 59,90	V= 341,5														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Подсобное пом. без окна															
Параметры объекта:	Тип: Торговый	Тип конструкции: Очень тяжелая														
Степень герметичности:	Большая	$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное	Без понижения температур Индивидуальное рег.														
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	fRH= 0,0													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	nmin= 0,50	Vmin= 170,7														
Инфильтрующийся воздух:	Vinfv= 0,0	Vm,infv=														
Приточный воздух:	Vsu,min=	Vsu=														
Удаляемый воздух:	Vex,min=	Vex=														
Вентиляционный воздух:	n= 0,5	Vv= 170,7	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении:007																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi_T$	$\theta_u$	$\phi_{Tu}$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	9,95	6,16	1	1,00	90	61,3	34,0	0,277	17,00	578		
0	ГП	Г	-20	-20,0	59,50		1	1,00	0	59,5	34,0	0,169	10,06	342		
0	ПП		5	5,0	59,50		1	1,00	90	59,5	9,0	0,241	3,80	129	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi_T$ , [Вт]:															1202	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi_V$ , [Вт]:															1974	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi_T + \phi_V) \cdot fh$ , [Вт]:															3842	
Избыток тепловой мощности $\phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi_{HL}$ , [Вт]:															3842	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															64,1	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															11,3	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															35,34	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															58,05	

Помещение: 008 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 1492 \text{ Вт}$ Санузел 008																
Площадь и кубатура:	A= 14,70	V= 83,8														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Санузел															
Параметры объекта:	Тип: Торговый		Тип конструкции: Очень тяжелая													
Степень герметичности:	Большая	$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное	Без понижения температур	Индивидуальное рег.													
Параметры понижения температуры	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	fRH= 0,0													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	$n_{min} = 0,50$	$V_{min} = 41,9$														
Инфильтрующий воздух:	$V_{infv} = 6,7$	$V_{m,infv} =$														
Приточный воздух:	$V_{su,min} =$	$V_{su} =$														
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min} =$	$V_{ex} =$														
Вентиляционный воздух:	$n = 0,5$	$V_v = 41,9$	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 008																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ПП		5	5,0	14,70		1	1,00	90	14,7	9,0	0,241	0,94	32	5,0	
0	ГП	Г	-20	-20,0	14,70		1	1,00	0	14,7	34,0	0,169	2,49	85		
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	6,40	6,16	1	1,00	90	33,4	34,0	0,277	9,27	315		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,50	2,00	1	1,00	90	3,0	34,0	1,075	3,23	110		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,50	2,00	1	1,00	90	3,0	34,0	1,075	3,23	110		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															749	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															484	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															1492	
Избыток тепловой мощности $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi_{HL}$ , [Вт]:															1492	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\Phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															101,5	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															17,8	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															22,03	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															14,25	

Помещение: 009 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\phi_{HL} = 692 \text{ Вт}$ Санузел 009																
Площадь и кубатура:	A= 14,00	V= 79,8														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Санузел															
Параметры объекта:	Тип: Торговый		Тип конструкции: Очень тяжелая													
Степень герметичности:	Большая		$n_{50} = 2,0$													
Отопление:	Конвекционное		Без понижения температур													
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	Индивидуальное рег.													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	$n_{min} = 0,50$		$V_{min} = 39,9$													
Инфильтрующий воздух:	$V_{infv} = 0,0$		$V_{m,infv} =$													
Приточный воздух:	$V_{su,min} =$		$V_{su} =$													
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min} =$		$V_{ex} =$													
Вентиляционный воздух:	$n = 0,5$	$V_v = 39,9$	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 009																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi T_u$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ГП	Г	-20	-20,0	14,00		1	1,00	0	14,0	34,0	0,169	2,37	81		
0	ПП		5	5,0	14,00		1	1,00	90	14,0	9,0	0,241	0,89	30	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															111	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															461	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi T + \phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															692	
Избыток тепловой мощности $\phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi_{HL}$ , [Вт]:															692	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															49,5	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															8,7	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															3,26	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															13,57	

Помещение: 010 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\phi_{HL} = 712 \text{ Вт}$ Подсобное пом. без окна 010																
Площадь и кубатура:	A= 14,40	V= 82,1														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Подсобное пом. без окна															
Параметры объекта:	Тип: Торговый	Тип конструкции: Очень тяжелая														
Степень герметичности:	Большая	$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное	Без понижения температур														
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	fRH= 0,0													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	nmin= 0,50	Vmin= 41,0														
Инфильтрующий воздух:	Vinfv= 0,0	Vm,infv=														
Приточный воздух:	Vsu,min=	Vsu=														
Удаляемый воздух:	Vex,min=	Vex=														
Вентиляционный воздух:	n= 0,5	Vv= 41,0	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 010																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi_T$	$\theta_u$	$\phi_{Tu}$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ПП		5	5,0	14,40		1	1,00	90	14,4	9,0	0,241	0,92	31		
0	ГП	Г	-20	-20,0	14,40		1	1,00	0	14,4	34,0	0,169	2,44	83		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi_T$ , [Вт]:															114	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi_V$ , [Вт]:															475	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi_T + \phi_V) \cdot fh$ , [Вт]:															712	
Избыток тепловой мощности $\phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi_{HL}$ , [Вт]:															712	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															49,5	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															8,7	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															3,36	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															13,96	

Помещение: 011 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\phi_{HL} = 629 \text{ Вт}$ Подсобное пом. без окна 011																
Площадь и кубатура:	A= 11,20	V= 63,9														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Подсобное пом. без окна															
Параметры объекта:	Тип: Торговый	Тип конструкции: Очень тяжелая														
Степень герметичности:	Большая	$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное	Без понижения температур Индивидуальное рег.														
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	fRH= 0,0													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	nmin= 0,50	Vmin= 31,9														
Инфильтрующийся воздух:	Vinfv= 0,0	Vm,infv=														
Приточный воздух:	Vsu,min=	Vsu=														
Удаляемый воздух:	Vex,min=	Vex=														
Вентиляционный воздух:	n= 0,5	Vv= 31,9	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 011																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi_T$	$\theta_u$	$\phi_{Tu}$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ПП		5	5,0	11,20		1	1,00	90	11,2	13,0	0,241	0,92	35	5,0	
0	ГП	Г	-20	-20,0	11,20		1	1,00	0	11,2	38,0	0,169	1,89	72		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi_T$ , [Вт]:															107	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi_V$ , [Вт]:															412	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi_T + \phi_V) \cdot fh$ , [Вт]:															629	
Избыток тепловой мощности $\phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi_{HL}$ , [Вт]:															629	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															56,1	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															9,8	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															2,82	

Помещение: 012 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\phi_{HL} = 307 \text{ Вт}$ Комната 012																
Площадь и кубатура:	A= 6,20	V= 35,3														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Комната															
Параметры объекта:	Тип: Торговый		Тип конструкции: Очень тяжелая													
Степень герметичности:	Большая		$n_{50} = 2,0$													
Отопление:	Конвекционное		Без понижения температур													
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	Индивидуальное рег.													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	$n_{min} = 0,50$		$V_{min} = 17,7$													
Инфильтрующий воздух:	$V_{infv} = 0,0$		$V_{m,infv} =$													
Приточный воздух:	$V_{su,min} =$		$V_{su} =$													
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min} =$		$V_{ex} =$													
Вентиляционный воздух:	$n = 0,5$	$V_v = 17,7$	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 012																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ГП	Г	-20	-20,0	6,20		1	1,00	0	6,2	34,0	0,169	1,05	36		
0	ПП		5	5,0	6,20		1	1,00	90	6,2	9,0	0,241	0,40	13		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															49	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															204	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi T + \phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															307	
Избыток тепловой мощности $\phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi_{HL}$ , [Вт]:															307	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															49,5	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															8,7	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															1,44	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															6,01	

Помещение: 013 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\phi_{HL} = 3349 \text{ Вт}$ Магазин 013																
Площадь и кубатура:	A= 36,00	V= 205,2														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Магазин															
Параметры объекта:	Тип: Торговый	Тип конструкции: Очень тяжелая														
Степень герметичности:	Большая	$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное	Без понижения температур    Индивидуальное рег.														
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	fRH= 0,0													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	nmin= 1,00	Vmin= 205,2														
Инфильтрующийся воздух:	Vinfv= 0,0	Vm, infv=														
Приточный воздух:	Vsu, min=	Vsu=														
Удаляемый воздух:	Vex, min=	Vex=														
Вентиляционный воздух:	n= 1,0	Vv= 205,2	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 013																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ЗС	СВ	-20	-20,0	1,50	6,16	1	1,00	90	9,2	34,0	0,277	2,56	87		
0	ГП	Г	-20	-20,0	36,00		1	1,00	0	36,0	34,0	0,169	6,09	207		
0	ПП		5	5,0	36,00		1	1,00	90	36,0	9,0	0,241	2,30	78	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															395	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															2373	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi T + \phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															3349	
Избыток тепловой мощности $\phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi_{HL}$ , [Вт]:															3349	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\phi_{HL, f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															93,0	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi_{HL, V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															16,3	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															11,63	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															69,78	

Помещение: 014 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 1132 \text{ Вт}$ Комната 014																
Площадь и кубатура:	A= 17,50	V= 99,8														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Комната															
Параметры объекта:	Тип: Торговый		Тип конструкции: Очень тяжелая													
Степень герметичности:	Большая		$n_{50} = 2,0$													
Отопление:	Конвекционное		Без понижения температур													
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	fRH= 0,0													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	nmin= 0,50		Vmin= 49,9													
Инфильтрующийся воздух:	Vinfv= 0,0		Vm,infv=													
Приточный воздух:	Vsu,min=		Vsu=													
Удаляемый воздух:	Vex,min=		Vex=													
Вентиляционный воздух:	n= 0,5	Vv= 49,9	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 014																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ЗС	СВ	-20	-20,0	3,00	6,16	1	1,00	90	18,5	34,0	0,277	5,13	174		
0	ГП	Г	-20	-20,0	17,50		1	1,00	0	17,5	34,0	0,169	2,96	101		
0	ПП		5	5,0	17,50		1	1,00	90	17,5	9,0	0,241	1,12	38		
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															359	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															577	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															1132	
Избыток тепловой мощности $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi_{HL}$ , [Вт]:															1132	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\Phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															64,7	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															11,3	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															10,55	

Помещение: 015 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 17785 \text{ Вт}$ Коридор 015																
Площадь и кубатура:	A= 317,50	V= 1810,1														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Коридор															
Параметры объекта:	Тип: Торговый		Тип конструкции: Очень тяжелая													
Степень герметичности:	Большая	$n_{50} = 2,0$														
Отопление:	Конвекционное	Без понижения температур	Индивидуальное рег.													
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	fRH= 0,0													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	$n_{min} = 0,50$	$V_{min} = 905,0$														
Инфильтрующий воздух:	$V_{infv} = 144,8$	$V_{m,infv} =$														
Приточный воздух:	$V_{su,min} =$	$V_{su} =$														
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min} =$	$V_{ex} =$														
Вентиляционный воздух:	n= 0,5	$V_v = 905,0$	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 015																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\Phi T$	$\theta_u$	$\Phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ЗС	ЮВ	-20	-20,0	2,10	6,16	1	1,00	90	9,9	34,0	0,277	2,76	94		
1	В	ЮВ	-20	-20,0	1,50	2,00	1	1,00	90	3,0	34,0	1,075	3,23	110		
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	6,00	6,16	1	1,00	90	37,0	34,0	0,277	10,25	349		
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	6,00	6,16	1	1,00	90	24,2	34,0	0,277	6,71	228		
1	ЗД	СЗ	-20	-20,0	5,80	2,20	1	1,00	90	12,8	34,0	1,670	21,31	725		
0	ГП	Г	-20	-20,0	317,50		1	1,00	0	317,5	34,0	0,169	53,71	1826		
0	ПП		5	5,0	317,50		1	1,00	90	317,5	9,0	0,241	20,28	690	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\Phi T$ , [Вт]:															4236	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\Phi V$ , [Вт]:															10462	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\Phi = (\Phi T + \Phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															17785	
Избыток тепловой мощности $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\Phi_{HL}$ , [Вт]:															17785	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\Phi_{HL}, f$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															56,0	
Показатель $\Phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\Phi_{HL}, V$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															9,8	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															124,59	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															307,71	

Помещение: 006 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\phi_{HL} = 11216 \text{ Вт}$ Комната 006																
Площадь и кубатура:	A= 216,00	V= 1231,4														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Комната															
Параметры объекта:	Тип: Торговый		Тип конструкции: Очень тяжелая													
Степень герметичности:	Большая		$n_{50} = 2,0$													
Отопление:	Конвекционное		Без понижения температур													
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	Индивидуальное рег.													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	$n_{min} = 0,50$		$V_{min} = 615,7$													
Инфильтрующий воздух:	$V_{infv} = 0,0$		$V_{m,infv} =$													
Приточный воздух:	$V_{su,min} =$		$V_{su} =$													
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min} =$		$V_{ex} =$													
Вентиляционный воздух:	$n = 0,5$	$V_v = 615,7$	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 006																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	6,00	6,16	1	1,00	90	37,0	34,0	0,277	10,25	349		
0	ГП	Г	-20	-20,0	216,00		1	1,00	0	216,0	34,0	0,169	36,54	1242		
0	ПП		5	5,0	216,00		1	1,00	90	216,0	9,0	0,241	13,80	469	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															2152	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															7118	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi T + \phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															11216	
Избыток тепловой мощности $\phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi_{HL}$ , [Вт]:															11216	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															51,9	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															9,1	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															63,29	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															209,34	

Помещение: 005 $\theta_i = 14,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $\phi_{HL} = 10368 \text{ Вт}$ Кухня эл. без окна 005																
Площадь и кубатура:	A= 72,00	V= 410,5														
Отметка и высота:	Lf= 0,00	Hi= 5,70														
Этаж: Этаж	Тип помещения: Кухня эл. без окна															
Параметры объекта:	Тип: Торговый		Тип конструкции: Очень тяжелая													
Степень герметичности:	Большая		$n_{50} = 2,0$													
Отопление:	Конвекционное		Без понижения температур													
Параметры понижения температуры:	Th=	$\Delta\theta_{i,o} =$	Индивидуальное рег. $f_{RH} = 0,0$													
Система вентиляции:	Естественная индивидуальная															
Гигиенические требования:	$n_{min} = 1,50$		$V_{min} = 615,7$													
Инфильтрующийся воздух:	$V_{infv} = 0,0$		$V_{m,infv} =$													
Приточный воздух:	$V_{su,min} =$		$V_{su} =$													
Удаляемый воздух:	$V_{ex,min} =$		$V_{ex} =$													
Вентиляционный воздух:	$n = 1,5$	$V_v = 615,7$	$\theta_v = -20,0$													
Ограждения в помещении: 005																
>	Символ	Ор.	Помещение или $\theta$	$\theta_e$	L или A	H	N	Fsh	Угол	Ac	$\Delta\theta$	Uk	HT	$\phi T$	$\theta_u$	$\phi Tu$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	м; м <sup>2</sup>	м	шт.		$^\circ$	м <sup>2</sup>	К	Вт/м <sup>2</sup> ·К	W/K	Вт	$^\circ\text{C}$	Вт
0	ЗС	СЗ	-20	-20,0	12,00	6,16	1	1,00	90	73,9	34,0	0,277	20,50	697		
0	ГП	Г	-20	-20,0	72,00		1	1,00	0	72,0	34,0	0,169	12,18	414		
0	ПП		5	5,0	72,00		1	1,00	90	72,0	9,0	0,241	4,60	156	5,0	
Проектные потери тепла, вызванные теплопередачей $\phi T$ , [Вт]:															1451	
Проектные потери тепла на вентиляцию $\phi V$ , [Вт]:															7118	
Корректирующий коэффициент, учитывающий высоту помещения fh:															1,21	
Общие проектные потери тепла $\phi = (\phi T + \phi V) \cdot fh$ , [Вт]:															10368	
Избыток тепловой мощности $\phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$ , [Вт]:															0	
Проектная тепловая нагрузка $\phi_{HL}$ , [Вт]:															10368	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его площади $\phi_{HL,f}$ , [Вт/м <sup>2</sup> ]:															144,0	
Показатель $\phi_{HL}$ помещ., отнес. к его кубатуре $\phi_{HL,V}$ , [Вт/м <sup>3</sup> ]:															25,3	
Коэффициент проектных потерь тепла, вызванных теплопередачей HT, [Вт/К]:															42,68	
Коэффициент проектных потерь тепла на вентиляцию HV, [Вт/К]:															209,34	

## 2.4. Визначення теплової потужності системи опалення [11].

Для визначення загальних тепловтрат приміщеннями будинку заповнемо підсумкову таблицю тепловтрат [11]. Для визначення тепловтрат на першому та останньому поверхах всіх приміщень, скористуємось відповідними коефіцієнтами знайденими для одного кутового приміщення, яке має однакові об'ємно-планувальні характеристики [11]

$$k_1 = \Phi_{113} / \Phi_{215} = 0,57$$

$$k_9 = \Phi_{915} / \Phi_{215} = 1$$

$$\Phi_{10i} = k_1 \Phi_{20i}$$

$$\Phi_{90i} = k_9 \Phi_{20i}$$

№ поверху	Номер приміщення								
	01	02	03	04	05	06	07	08	09
1	1429	2100	1929	1459	754	895	1700	700	823
2	1239	1382	1826	1032	688	818	1041	640	725
3	1239	1382	1826	1581	1313	818	1041	640	725
4-11	1239	1382	1826	1581	1313	818	1041	640	725
12	1589	2227	2045	2108	1587	1011	1817	782	875
Всього	15408	18147	22234	18828	14846	10086	13927	7882	8948

Номер приміщення												
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	A1
552	707	1651	2229	747	5880	1665	888	2728	2432	974	1892	4496
495	635	1246	1368	687	5263	995	796	2492	2223	876	1288	
495	635	1246	1368	687	5263	995	796	2492	2223	876	1288	
495	635	1246	1368	687	5263	995	796	2492	2223	876	1288	
618	792	1758	2346	869	6243	1768	991	3053	2731	1083	2001	
6120	7849	15869	18255	8486	64753	13383	9839	30701	27393	10817	16773	4496

Розрахункові тепловтрати будинку без сходової клітки [11],  $\Phi_1 = 360544$  Вт

Розрахункові тепловтрати будинку із сходовою кліткою [11],

$$\Phi_{1A} = 365040 \text{ Вт}$$

### Розрахункове річне споживання системою опалення

Величину розрахункового річного теплоспоживання системою опалення будинку W, ГДж/рік розраховується за формулою [11]:

$$W = \frac{3,6 * \Phi_{c.o.} * 24 * Z_{o.c.} * (t_{en} - t_{o.c.}) * 10^{-6} * a * b * c}{t_{en} - t_{30en5}} = \frac{3,6 * \Phi_{c.o.} * 24 * S_{j.c.} * 10^{-6} * a * b * c}{t_{en} - t_{30en5}}$$

де  $\Phi_{c.o.}$ -розрахункова теплова потужність;  $S_{c.o.}$ - кількість градусо - діб опалювального сезону;  $t_{вн}$  - розрахункова температура внутрішнього приміщення;  $t_{зовн5}$  - середня температура зовнішнього повітря найхолоднішої п'ятиденки;  $b=0,9$  коефіцієнт, який враховується коли більше 75% опалювальних приладів обладнані автоматичними регуляторами [11].

$$W = 489295,2 \text{ кВт}\cdot\text{год}/\text{рік}$$

### **Питоме річне теплоспоживання системою опалення**

Величину питомого річного теплоспоживання системою опалення будинку  $E$ , кВт·год/м<sup>2</sup> розраховується за формулою [11]:

$$E = W / A_{з.п.} = 42,25 \text{ кВт·год/м}^2$$

$$E_{\max} = 55 \text{ кВт·год/м}^2$$

$E_{\max}$  - максимально допустиме значення питомих тепловтрат на опалення будинку за опалювальний період (ДБН В2.6-31:2021 ) [7]

### **Витрата води в системі опалення**

Витрату води в системі опалення визначають за формулою [12]:

$$G_{с.о.} = \frac{0,86 \cdot Q_{с.о.}}{t_c - t_o} = 15697 \text{ кг/год}$$

2.5. Вибір і обґрунтування рішень системи опалення будівлі.

Система опалення вибрана двотрубна, поповерхова, горизонтальна, тупікова, з нижнім підключенням опалювальних приладів. В якості опалювальних приладів прийняті панельні радіатори ф.Ромстал [10]. В житловій частині теплотічильники та автоматичні балансувальні клапани встановлені на розподільчій гребінці на поверсі для кожної квартири. А для ТРЦ для балансування в радіаторах використано Н-подібні клапани RLV-KDV з функцією автоматичного регулювання перепаду тиску для радіаторів із вмонтованим термостатичним клапаном [10].

2.6. Гідрравлічний розрахунок трубопроводів [12].

<b>Стояк</b>										<b>Цирк. кольцо отоп. пр. :</b>										<b>в помещении: 1215</b>																			
dPцк = 49465 Па										dPгр = 3559 Па										dH = 36.40 м										Lцк = 122.4 м									
Гидравлическое сопротивление совместных подающих участков:																				9550																			
П	А	1,40	20	7112	0,080	0,238	71,9	210,4	6067																														
ELF-0.6 V										Qn = 0.600 м3/ч										dn 15 мм																			
Q = 0.297 м3/ч										Kv = 1.260 м3/ч																													
П	В	0,40	25	7112	0,080	0,324	77,9	0,0	31																														
П	В	5,50	25	7112	0,080	0,324	77,9	0,3	444																														
П	В	1,00	25	7112	0,080	0,324	77,9	0,0	78																														
П	В	6,50	25	7112	0,080	0,324	77,9	0,3	522																														
П	В	2,40	25	5114	0,059	0,239	45,3	0,5	123																														
П	В	2,90	20	2992	0,031	0,195	42,2	1,0	142																														
П	В	0,25	16	2123	0,021	0,207	61,7	0,6	29																														
П	В	2,00	16	2123	0,021	0,207	61,7	0,3	130																														
П	В	0,25	16	2123	0,021	0,207	61,7	20,4	453																														
013G0372-ROM										настройка 5										dn 15 мм																			
авторитет 0.59										Kv = 0.340 м3/ч																													
Отоп.пр. : РОМСТАЛ 22-50V										n = 12 эл.										l = 1.20 м										5272									
О	В	0,40	16	2123	0,021	0,204	65,7	0,3	33																														
О	В	1,90	16	2123	0,021	0,204	65,7	0,3	131																														
О	В	0,20	16	2123	0,021	0,204	65,7	0,4	22																														
О	В	2,90	20	2992	0,031	0,193	44,8	1,5	158																														
О	В	2,30	25	5114	0,059	0,236	47,5	0,5	123																														
О	В	6,50	25	7112	0,080	0,320	81,5	0,3	545																														
О	В	1,00	25	7112	0,080	0,320	81,5	0,0	82																														
О	В	5,60	25	7112	0,080	0,320	81,5	0,3	472																														
О	В	0,40	25	7112	0,080	0,320	81,5	0,0	33																														
О	А	1,10	20	7112	0,080	0,235	71,9	556,3	15436																														
1 4007 0X										настройка 100										dn 15 мм																			
dPст = 10.82 кПа										Kv = 0.749 м3/ч																													
Гидравлическое сопротивление совместных обратных участков:																				9592																			
<b>Стояк</b>										<b>Цирк. кольцо отоп. пр. :</b>										<b>в помещении: 1214</b>																			
dPцк = 49460 Па										dPгр = 3554 Па										dH = 36.40 м										Lцк = 133.4 м									
Гидравлическое сопротивление совместных подающих участков:																				16957																			
П	В	3,40	16	869	0,010	0,094	14,0	0,7	51																														
П	В	4,00	16	869	0,010	0,094	14,0	0,0	56																														
П	В	0,50	16	869	0,010	0,094	14,0	20,4	97																														
013G0372-ROM										настройка 2										dn 15 мм																			
авторитет 0.64										Kv = 0.148 м3/ч																													
Отоп.пр. : РОМСТАЛ 22-50V										n = 5 эл.										l = 0.50 м										5772									
О	В	0,60	16	869	0,010	0,093	10,0	0,3	7																														
О	В	4,00	16	869	0,010	0,093	10,0	0,0	40																														
О	В	3,50	16	869	0,010	0,093	10,0	1,2	40																														
Гидравлическое сопротивление совместных обратных участков:																				26440																			

Итоги – Настройка [12]

Тип	Пом.	Символ	Настройки	Авт.	dn	G	Kv	dP	Расположение элемента
					[мм]	[кг/с]	[м3/ч]	[Па]	
П	112	013G0372- ROM	4	0,72	15	0,018	0,301	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	111	013G0372- ROM	1	0,67	15	0,008	0,140	4677	Вентиль в отопит. приборе
П	110	013G0372- ROM	1	0,58	15	0,008	0,140	4015	Вентиль в отопит. приборе
П	113	013G0372- ROM	5	0,61	15	0,026	0,427	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	115	013G0372- ROM	5	0,68	15	0,023	0,360	5485	Вентиль в отопит. приборе
П	115	013G0372- ROM	5	0,64	15	0,021	0,339	5235	Вентиль в отопит. приборе
П	115	013G0372- ROM	5	0,62	15	0,021	0,347	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	114	013G0372- ROM	1	0,29	15	0,006	0,140	2366	Вентиль в отопит. приборе
П	116	013G0372- ROM	4	0,69	15	0,019	0,311	5015	Вентиль в отопит. приборе
П	117	013G0372- ROM	2	0,70	15	0,010	0,169	5088	Вентиль в отопит. приборе
П	118	013G0372- ROM	1	0,47	15	0,007	0,140	3395	Вентиль в отопит. приборе
П	118	013G0372- ROM	1	0,47	15	0,007	0,140	3395	Вентиль в отопит. приборе
П	118	013G0372- ROM	1	0,47	15	0,007	0,140	3395	Вентиль в отопит. приборе
П	118	013G0372- ROM	1	0,47	15	0,007	0,140	3395	Вентиль в отопит. приборе
П	121	013G0372- ROM	5	0,65	15	0,023	0,358	5613	Вентиль в отопит. приборе
П	120	013G0372- ROM	1	0,64	15	0,009	0,140	5538	Вентиль в отопит. приборе
П	119	013G0372- ROM	2	0,58	15	0,009	0,153	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	119	013G0372- ROM	2	0,58	15	0,009	0,152	5047	Вентиль в отопит. приборе
П	119	013G0372- ROM	1	0,64	15	0,009	0,140	5524	Вентиль в отопит. приборе
П	101	013G0372- ROM	3	0,74	15	0,017	0,258	5879	Вентиль в отопит. приборе
П	102	013G0372- ROM	5	0,63	15	0,020	0,336	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	106	013G0372- ROM	1	0,77	15	0,009	0,140	5847	Вентиль в отопит. приборе
П	103	013G0372- ROM	4	0,66	15	0,019	0,309	5000	Вентиль в отопит. приборе

П	104	013G0372- ROM	3	0,66	15	0,013	0,220	5027	Вентиль в отопит. приборе
П	105	013G0372- ROM	1	0,32	15	0,006	0,140	2411	Вентиль в отопит. приборе
П	107	013G0372- ROM	5	0,69	15	0,021	0,341	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	108	013G0372- ROM	1	0,58	15	0,008	0,140	4167	Вентиль в отопит. приборе
П	109	013G0372- ROM	1	0,58	15	0,008	0,140	4191	Вентиль в отопит. приборе
П	412	013G0372- ROM	2	0,70	15	0,012	0,205	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	411	013G0372- ROM	1	0,29	15	0,005	0,140	2084	Вентиль в отопит. приборе
П	410	013G0372- ROM	1	0,42	15	0,007	0,140	2980	Вентиль в отопит. приборе
П	413	013G0372- ROM	1	0,55	15	0,013	0,140	10925	Вентиль в отопит. приборе
П	415	013G0372- ROM	2	0,76	15	0,010	0,145	6719	Вентиль в отопит. приборе
П	415	013G0372- ROM	5	0,61	15	0,027	0,426	5354	Вентиль в отопит. приборе
П	415	013G0372- ROM	5	0,57	15	0,027	0,441	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	414	013G0372- ROM	1	0,41	15	0,007	0,140	3630	Вентиль в отопит. приборе
П	416	013G0372- ROM	1	0,55	15	0,008	0,140	4957	Вентиль в отопит. приборе
П	417	013G0372- ROM	1	0,36	15	0,007	0,140	3275	Вентиль в отопит. приборе
П	418	013G0372- ROM	1	0,29	15	0,006	0,140	2563	Вентиль в отопит. приборе
П	418	013G0372- ROM	2	0,56	15	0,009	0,145	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	418	013G0372- ROM	1	0,29	15	0,006	0,140	2563	Вентиль в отопит. приборе
П	418	013G0372- ROM	1	0,60	15	0,009	0,140	5354	Вентиль в отопит. приборе
П	421	013G0372- ROM	2	0,82	15	0,014	0,194	7361	Вентиль в отопит. приборе
П	420	013G0372- ROM	1	0,72	15	0,010	0,140	6525	Вентиль в отопит. приборе
П	419	013G0372- ROM	1	0,32	15	0,006	0,140	2912	Вентиль в отопит. приборе
П	419	013G0372- ROM	1	0,55	15	0,008	0,140	4975	Вентиль в отопит. приборе
П	419	013G0372- ROM	2	0,59	15	0,010	0,165	5358	Вентиль в отопит. приборе
П	401	013G0372- ROM	3	0,77	15	0,014	0,236	5037	Вентиль в отопит. приборе
П	402	013G0372- ROM	3	0,76	15	0,013	0,215	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	406	013G0372- ROM	1	0,38	15	0,007	0,140	3244	Вентиль в отопит. приборе
П	403	013G0372- ROM	4	0,67	15	0,020	0,312	5690	Вентиль в отопит. приборе
П	404	013G0372- ROM	5	0,59	15	0,020	0,330	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	405	013G0372- ROM	1	0,72	15	0,009	0,140	6102	Вентиль в отопит. приборе
П	407	013G0372- ROM	2	0,76	15	0,010	0,157	5300	Вентиль в отопит. приборе

П	408	013G0372- ROM	1	0,32	15	0,006	0,140	2252	Вентиль в отопит. приборе
П	409	013G0372- ROM	2	0,72	15	0,009	0,152	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	1212	013G0372- ROM	4	0,75	15	0,017	0,282	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	1211	013G0372- ROM	1	0,49	15	0,007	0,140	3242	Вентиль в отопит. приборе
П	1210	013G0372- ROM	1	0,44	15	0,006	0,140	2937	Вентиль в отопит. приборе
П	1213	013G0372- ROM	5	0,68	15	0,025	0,360	6406	Вентиль в отопит. приборе
П	1215	013G0372- ROM	4	0,67	15	0,021	0,316	6015	Вентиль в отопит. приборе
П	1215	013G0372- ROM	6	0,56	15	0,028	0,463	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	1215	013G0372- ROM	5	0,59	15	0,021	0,340	5272	Вентиль в отопит. приборе
П	1214	013G0372- ROM	2	0,64	15	0,010	0,148	5772	Вентиль в отопит. приборе
П	1216	013G0372- ROM	3	0,74	15	0,018	0,249	6811	Вентиль в отопит. приборе
П	1217	013G0372- ROM	1	0,66	15	0,009	0,140	6077	Вентиль в отопит. приборе
П	1218	013G0372- ROM	1	0,38	15	0,007	0,140	3495	Вентиль в отопит. приборе
П	1218	013G0372- ROM	2	0,55	15	0,012	0,201	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	1218	013G0372- ROM	1	0,38	15	0,007	0,140	3495	Вентиль в отопит. приборе
П	1218	013G0372- ROM	2	0,64	15	0,009	0,141	5904	Вентиль в отопит. приборе
П	1221	013G0372- ROM	4	0,68	15	0,022	0,308	6685	Вентиль в отопит. приборе
П	1220	013G0372- ROM	2	0,69	15	0,013	0,187	6725	Вентиль в отопит. приборе
П	1219	013G0372- ROM	3	0,51	15	0,014	0,229	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	1219	013G0372- ROM	1	0,53	15	0,009	0,140	5162	Вентиль в отопит. приборе
П	1219	013G0372- ROM	1	0,42	15	0,008	0,140	4153	Вентиль в отопит. приборе
П	1201	013G0372- ROM	4	0,73	15	0,018	0,262	6736	Вентиль в отопит. приборе
П	1202	013G0372- ROM	5	0,54	15	0,026	0,426	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	1206	013G0372- ROM	1	0,59	15	0,009	0,140	5619	Вентиль в отопит. приборе
П	1203	013G0372- ROM	5	0,57	15	0,024	0,376	5411	Вентиль в отопит. приборе
П	1204	013G0372- ROM	6	0,52	15	0,029	0,478	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	1205	013G0372- ROM	2	0,68	15	0,013	0,182	6531	Вентиль в отопит. приборе
П	1207	013G0372- ROM	4	0,71	15	0,019	0,315	5000	Вентиль в отопит. приборе
П	1208	013G0372- ROM	1	0,42	15	0,007	0,140	2965	Вентиль в отопит. приборе
П	1209	013G0372- ROM	2	0,78	15	0,010	0,153	5454	Вентиль в отопит. приборе

2.7. Тепловий розрахунок опалювальних приладів ЖК [10,12]

Пом.	Тип от. пр.	n	L	Q <sub>рас</sub>	Q <sub>реа</sub>	t <sub>п</sub>	dt	AG	G
		[эл.]	[м]	[Вт]	[Вт]	[оС]	[К]		[кг/с]
110	РОМСТАЛ 10-40V	10	1,00	552	554	90,00	17,44	1,15	0,00757
119	РОМСТАЛ 10-50V	11	1,10	730	732	90,00	18,94	1,06	0,00922
101	РОМСТАЛ 22-50V	8	0,80	1429	1429	90,00	20,16	0,99	0,01691
102	РОМСТАЛ 22-50V	12	1,20	2100	2110	90,00	24,74	0,81	0,02034
103	РОМСТАЛ 22-50V	11	1,10	1929	1935	90,00	24,70	0,81	0,01868
104	РОМСТАЛ 22-50V	9	0,90	1459	1470	90,00	26,25	0,77	0,01335
105	РОМСТАЛ 22-50V	5	0,50	754	759	90,00	30,73	0,66	0,00589
106	РОМСТАЛ 22-50V	5	0,50	895	897	90,00	23,37	0,86	0,00915
107	РОМСТАЛ 22-50V	9	0,90	1700	1697	90,00	19,68	1,01	0,02057
108	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	700	700	90,00	21,62	0,93	0,00772
109	РОМСТАЛ 22-50V	5	0,50	823	827	90,00	25,44	0,79	0,00775
111	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	707	709	90,00	20,69	0,97	0,00817
112	РОМСТАЛ 22-50V	9	0,90	1651	1653	90,00	21,65	0,93	0,01820
113	РОМСТАЛ 22-50V	12	1,20	2229	2234	90,00	20,66	0,97	0,02577
114	РОМСТАЛ 22-50V	5	0,50	747	756	90,00	30,91	0,66	0,00583
115	РОМСТАЛ 22-50V	11	1,10	1999	1993	90,00	22,65	0,88	0,02097
115	РОМСТАЛ 22-50V	11	1,10	1999	1993	90,00	22,65	0,88	0,02097
115	РОМСТАЛ 22-50V	10	1,00	1882	1885	90,00	19,74	1,01	0,02276
116	РОМСТАЛ 22-50V	9	0,90	1665	1665	90,00	21,11	0,95	0,01880
117	РОМСТАЛ 22-50V	5	0,50	888	888	90,00	20,61	0,97	0,01027
118	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	682	683	90,00	23,35	0,86	0,00697
118	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	682	683	90,00	23,35	0,86	0,00697
118	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	682	683	90,00	23,35	0,86	0,00697
118	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	682	683	90,00	23,35	0,86	0,00697
119	РОМСТАЛ 22-50V	6	0,60	973	980	90,00	26,25	0,77	0,00890
119	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	730	728	90,00	18,82	1,06	0,00922
120	РОМСТАЛ 22-50V	6	0,60	974	980	90,00	26,23	0,77	0,00891
121	РОМСТАЛ 22-50V	10	1,00	1892	1887	90,00	19,65	1,02	0,02289
1218	РОМСТАЛ 10-50V	14	1,40	885	885	90,00	22,73	0,88	0,00929
1218	РОМСТАЛ 10-50V	10	1,00	641	642	90,00	21,65	0,93	0,00707

1218	ПОМСТАЈИ 10-50V	13	1,30	885	884	90,00	17,35	1,15	0,01214
1218	ПОМСТАЈИ 10-50V	10	1,00	641	642	90,00	21,65	0,93	0,00707
1219	ПОМСТАЈИ 10-50V	13	1,30	819	822	90,00	22,79	0,88	0,00859
1201	ПОМСТАЈИ 22-50V	9	0,90	1589	1596	90,00	20,71	0,97	0,01837
1202	ПОМСТАЈИ 22-50V	12	1,20	2227	2233	90,00	20,68	0,97	0,02575
1203	ПОМСТАЈИ 22-50V	11	1,10	2045	2048	90,00	20,65	0,97	0,02364
1204	ПОМСТАЈИ 22-50V	14	1,40	2498	2488	90,00	20,54	0,97	0,02888
1205	ПОМСТАЈИ 22-50V	7	0,70	1197	1204	90,00	22,85	0,88	0,01256
1206	ПОМСТАЈИ 22-50V	6	0,60	1011	1019	90,00	27,07	0,74	0,00898
1207	ПОМСТАЈИ 22-50V	10	1,00	1817	1811	90,00	22,66	0,88	0,01906
1208	ПОМСТАЈИ 22-50V	5	0,50	782	785	90,00	28,69	0,70	0,00652
1209	ПОМСТАЈИ 22-50V	5	0,50	875	875	90,00	21,62	0,92	0,00965
1211	ПОМСТАЈИ 22-50V	5	0,50	792	796	90,00	27,83	0,72	0,00682
1212	ПОМСТАЈИ 22-50V	10	1,00	1758	1761	90,00	24,65	0,81	0,01703
1213	ПОМСТАЈИ 22-50V	13	1,30	2346	2351	90,00	22,77	0,88	0,02461
1214	ПОМСТАЈИ 22-50V	5	0,50	869	874	90,00	21,74	0,93	0,00958
1215	ПОМСТАЈИ 22-50V	12	1,20	2123	2131	90,00	24,05	0,84	0,02113
1215	ПОМСТАЈИ 22-50V	11	1,10	2123	2119	90,00	18,07	1,10	0,02796
1215	ПОМСТАЈИ 22-50V	11	1,10	1998	1992	90,00	22,66	0,88	0,02095
1216	ПОМСТАЈИ 22-50V	10	1,00	1768	1776	90,00	24,06	0,84	0,01760
1217	ПОМСТАЈИ 22-50V	6	0,60	991	993	90,00	25,38	0,79	0,00933
1219	ПОМСТАЈИ 22-50V	5	0,50	819	826	90,00	25,52	0,79	0,00771
1219	ПОМСТАЈИ 22-50V	6	0,60	1092	1091	90,00	18,85	1,06	0,01380
1220	ПОМСТАЈИ 22-50V	6	0,60	1083	1080	90,00	19,64	1,02	0,01310
1221	ПОМСТАЈИ 22-50V	11	1,10	2001	2005	90,00	22,21	0,90	0,02153
401	ПОМСТАЈИ 22-50V	7	0,70	1239	1242	90,00	20,67	0,97	0,01433
402	ПОМСТАЈИ 22-50V	8	0,80	1382	1391	90,00	25,49	0,79	0,01301
403	ПОМСТАЈИ 22-50V	10	1,00	1826	1835	90,00	21,73	0,93	0,02013
404	ПОМСТАЈИ 22-50V	11	1,10	1901	1896	90,00	22,67	0,88	0,01994
405	ПОМСТАЈИ 22-50V	6	0,60	993	994	90,00	25,34	0,79	0,00935
406	ПОМСТАЈИ 22-50V	5	0,50	818	826	90,00	28,86	0,70	0,00683
407	ПОМСТАЈИ 22-50V	6	0,60	1041	1045	90,00	25,41	0,79	0,00980
408	ПОМСТАЈИ 22-50V	4	0,40	640	645	90,00	27,06	0,74	0,00568

409	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	725	727	90,00	18,92	1,06	0,00916
411	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	635	638	90,00	27,79	0,72	0,00547
412	РОМСТАЛ 22-50V	7	0,70	1246	1245	90,00	23,94	0,84	0,01240
413	РОМСТАЛ 22-50V	8	0,80	1368	1376	90,00	26,22	0,77	0,01251
414	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	687	689	90,00	22,78	0,88	0,00721
415	РОМСТАЛ 22-50V	11	1,10	2105	2098	90,00	18,81	1,06	0,02660
415	РОМСТАЛ 22-50V	11	1,10	2105	2098	90,00	18,81	1,06	0,02660
415	РОМСТАЛ 22-50V	6	0,60	1053	1056	90,00	24,69	0,81	0,01019
416	РОМСТАЛ 22-50V	6	0,60	995	1000	90,00	28,27	0,71	0,00844
417	РОМСТАЛ 22-50V	5	0,50	796	798	90,00	27,74	0,72	0,00686
419	РОМСТАЛ 22-50V	5	0,50	889	888	90,00	20,59	0,97	0,01028
419	РОМСТАЛ 22-50V	4	0,40	667	669	90,00	24,70	0,81	0,00646
420	РОМСТАЛ 22-50V	5	0,50	876	875	90,00	21,60	0,93	0,00966
421	РОМСТАЛ 22-50V	7	0,70	1288	1287	90,00	21,60	0,93	0,01420
418	РОМСТАЛ 10-50V	11	1,10	723	725	90,00	19,76	1,01	0,00874
418	РОМСТАЛ 10-50V	8	0,80	523	521	90,00	20,54	0,97	0,00605
418	РОМСТАЛ 10-50V	11	1,10	723	725	90,00	19,76	1,01	0,00874
418	РОМСТАЛ 10-50V	8	0,80	523	521	90,00	20,54	0,97	0,00605
419	РОМСТАЛ 10-50V	10	1,00	667	667	90,00	18,86	1,06	0,00843

Тепловий розрахунок опалювальних приладів ТРЦ [10,12]

Пом.	Тип от. пр.	n	L	Q <sub>рас</sub>	Q <sub>реа</sub>	t <sub>п</sub>	dt	AG	G
		[эл.]	[м]	[Вт]	[Вт]	[оС]	[К]		[кг/с]
9	РОМСТАЛ 10-50V	9	0,90	692	702	90,00	20,29	1,00	0,00825
1	РОМСТАЛ 10-60V	10	1,00	932	925	90,00	19,85	1,00	0,01111
1	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1720	1703	90,00	19,81	1,00	0,02050
1	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1720	1703	90,00	19,81	1,00	0,02050
1	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1720	1703	90,00	19,81	1,00	0,02050
1	РОМСТАЛ 10-90V	9	0,90	1147	1171	90,00	20,42	1,00	0,01367
1	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1720	1703	90,00	19,81	1,00	0,02050
1	РОМСТАЛ 10-90V	14	1,40	1720	1808	90,00	21,03	1,00	0,02050
1	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1720	1703	90,00	19,81	1,00	0,02050
2	РОМСТАЛ 10-90V	11	1,10	1510	1451	90,00	19,22	1,00	0,01800

2	РОМСТАЛ 10-90V	18	1,80	2265	2336	90,00	20,63	1,00	0,02700
3	РОМСТАЛ 10-90V	14	1,40	1893	1842	90,00	19,46	1,00	0,02256
3	РОМСТАЛ 10-90V	15	1,50	1893	1948	90,00	20,58	1,00	0,02256
4	РОМСТАЛ 10-90V	14	1,40	1838	1832	90,00	19,93	1,00	0,02190
4	РОМСТАЛ 10-90V	14	1,40	1838	1832	90,00	19,93	1,00	0,02190
5	РОМСТАЛ 10-90V	16	1,60	2177	2107	90,00	19,36	1,00	0,02595
5	РОМСТАЛ 10-90V	24	2,40	3007	3112	90,00	20,70	1,00	0,03584
5	РОМСТАЛ 10-90V	16	1,60	2177	2107	90,00	19,36	1,00	0,02595
5	РОМСТАЛ 10-90V	24	2,40	3007	3112	90,00	20,70	1,00	0,03584
6	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1682	1696	90,00	20,16	1,00	0,02005
6	РОМСТАЛ 10-90V	17	1,70	2243	2226	90,00	19,85	1,00	0,02674
6	РОМСТАЛ 10-90V	17	1,70	2243	2226	90,00	19,85	1,00	0,02674
6	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1682	1696	90,00	20,16	1,00	0,02005
6	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1682	1696	90,00	20,16	1,00	0,02005
6	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1682	1696	90,00	20,16	1,00	0,02005
7	РОМСТАЛ 10-90V	15	1,50	1921	1953	90,00	20,34	1,00	0,02290
7	РОМСТАЛ 10-90V	15	1,50	1921	1953	90,00	20,34	1,00	0,02290
8	РОМСТАЛ 10-90V	10	1,00	1295	1305	90,00	20,15	1,00	0,01544
10	РОМСТАЛ 10-90V	6	0,60	712	770	90,00	21,62	1,00	0,00849
13	РОМСТАЛ 10-90V	28	2,80	3649	3658	90,00	20,05	1,00	0,04349
14	РОМСТАЛ 10-90V	9	0,90	1132	1168	90,00	20,63	1,00	0,01349
15	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1779	1714	90,00	19,27	1,00	0,02120
15	РОМСТАЛ 10-90V	14	1,40	1779	1820	90,00	20,47	1,00	0,02120
15	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1779	1714	90,00	19,27	1,00	0,02120
15	РОМСТАЛ 10-90V	14	1,40	1779	1820	90,00	20,47	1,00	0,02120
15	РОМСТАЛ 10-90V	14	1,40	1779	1820	90,00	20,47	1,00	0,02120
15	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1779	1714	90,00	19,27	1,00	0,02120
15	РОМСТАЛ 10-90V	14	1,40	1779	1820	90,00	20,47	1,00	0,02120
15	РОМСТАЛ 10-90V	13	1,30	1779	1714	90,00	19,27	1,00	0,02120
15	РОМСТАЛ 10-90V	14	1,40	1779	1820	90,00	20,47	1,00	0,02120
15	РОМСТАЛ 10-90V	14	1,40	1779	1820	90,00	20,47	1,00	0,02120

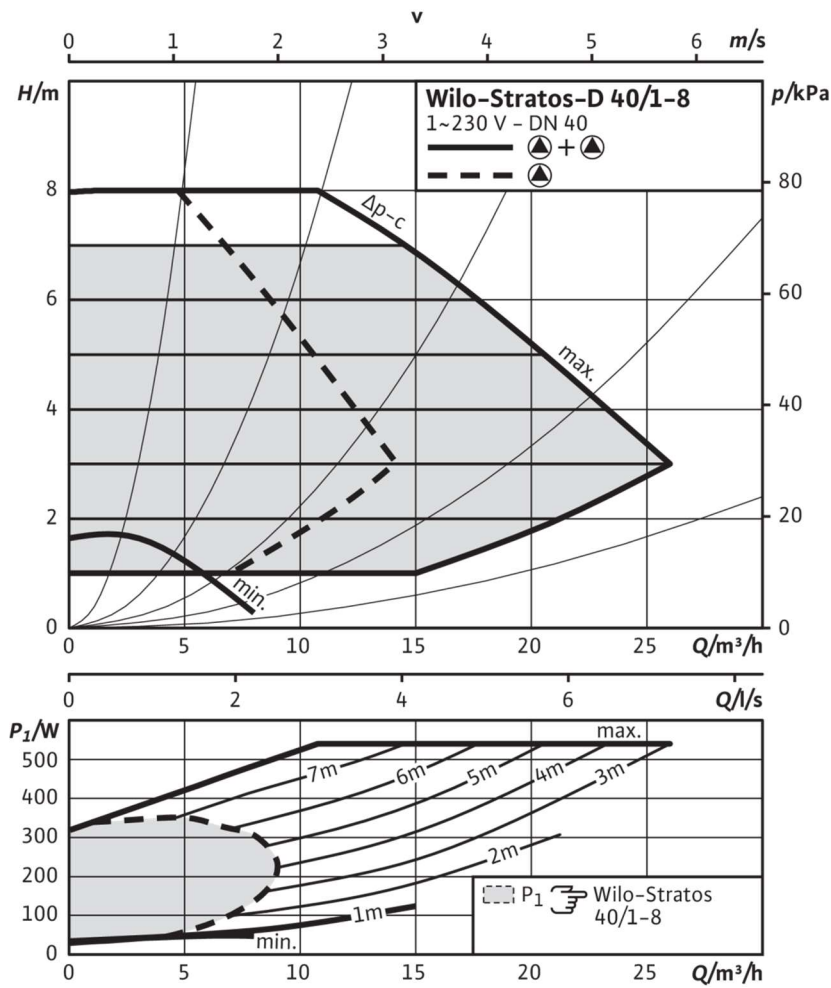
Символ	n/L	Колич	dn	Под.	V	M	Цена
	[шт./м]	[шт.]	[мм]		[л]	[кг]	[ ]
<b>Символ: РОМСТАЛ 10-40V Произв-ль: РОМСТАЛ</b>							
Стальной панельный радиатор Ромстал, тип 10, с нижним							
подключением теплоносителя, высота Н = 400 мм, глубина G = 49							
мм, с встроенным термостатическим вентилем Danfoss ном.							
013G0372 с предварительной настройкой в диапазоне от "1" до							
"7", Kvs=1.05 м3/ч.							
	0,90	10	15	DDP	19	70	
	1,00	1	15	DDP	2	8	
	1,20	1	15	DDP	3	9	
Всего	11,20	12			24	87	
<b>Символ: РОМСТАЛ 10-50V Произв-ль: РОМСТАЛ</b>							
Стальной панельный радиатор Ромстал, тип 10, с нижним							
подключением теплоносителя, высота Н = 500 мм, глубина G = 49							
мм, с встроенным термостатическим вентилем Danfoss ном.							
013G0372 с предварительной настройкой в диапазоне от "1" до							
"7", Kvs=1.05 м3/ч.							
	0,80	20	15	DDP	41	171	
	1,00	12	15	DDP	31	128	
	1,10	21	15	DDP	60	247	
	1,30	2	15	DDP	7	28	
	1,40	1	15	DDP	4	15	
Всего	55,10	56			142	589	
<b>Символ: РОМСТАЛ 22-50V Произв-ль: РОМСТАЛ</b>							
Стальной панельный радиатор Ромстал, тип 22, с нижним							
подключением теплоносителя, высота Н = 500 мм, глубина G = 70							
мм, с встроенным термостатическим вентилем Danfoss ном.							
013G0372 с предварительной настройкой в диапазоне от "1" до							
"7", Kvs=1.05 м3/ч.							
	0,40	58	15	DDP	119	690	
	0,50	50	15	DDP	128	744	
	0,60	46	15	DDP	142	821	
	0,70	31	15	DDP	111	646	
	0,80	21	15	DDP	86	500	
	0,90	5	15	DDP	23	134	
	1,00	15	15	DDP	77	446	
	1,10	36	15	DDP	203	1178	
	1,20	4	15	DDP	25	143	
	1,30	1	15	DDP	7	39	
	1,40	1	15	DDP	7	42	
Всего	180,90	268			928	5384	
Всего		336			1094	6060	

## 2.8. Розрахунок і вибір обладнання ІТП, теплового лічильника тощо.

Підбір циркуляційного насосу [11]

Назва	dP	G	H	V	T	Ro	dP H <sub>2</sub> O	H H <sub>2</sub> O
	Па	кг/с	м	м <sup>3</sup> /ч	°C	кг/м <sup>3</sup>	Па	м
Stratos-D 40/1-8 PN6/10	45906	3,867	4,78	14,22	67,7	979	45906	4,78

За визначеним тиском та витратою підбираю насос марки [11]: Stratos-D 40/1-8 PN6/10



Основні технічні характеристики [13]:

Допустимий діапазон температур від +20° C до +110° C

Підключення до мережі 1~230 В, 50 Гц

Тип захисту IP X 4D

Номінальний внутрішній діаметр від DN 40 Макс. робочий тиск 6/10 бар або 6 бар .

### 3. Кондиціонування повітря

3.1. Види шкідливостей, які надходять у приміщення. Розрахунок їх кількостей.

- Теплонадходження через скляні прорізи [13]:

Вікна ПдСх Торговий зал 1 [13]

	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Пряма	429,0	363,0	272,0	150,0	14,0					
Розсіяна	110,0	98,0	86,0	78,0	72,0	67,0	63,0	55,0	43,0	23,0
h	49,0	56,0	61,0	61,0	56,0	49,0	40,0	30,0	20,0	10,0
Ac	60,0	40,0	16,0	16,0	40,0	60,0	76,0	87,0	99,0	110,0
Acco	15,0	5,0	29,0	29,0	85,0	105,0	121,0	132,0	144,0	155,0
Beta	40,0	33,9	25,9	25,9	3,4	-12,7	-31,5	-49,2	-65,8	-79,0
S		41,0	190,0	335,0	429,0	492,0	497,0	427,0	286,0	125,0
D	88,0	94,0	105,0	113,0	127,0	144,0	151,0	148,0	116,0	62,0
Beta2	0,00	0,26	0,50	0,71	0,87	0,97	1,00	0,97	0,87	0,71
Кинс.в	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
q2p	45,3	38,7	30,1	19,2	7,2	5,6	5,3	4,6	3,6	1,9
tн.усл	28,2	30,2	33,7	36,9	39,2	40,9	41,2	40,0	37,1	33,3
q2t	5,6	8,3	12,9	17,2	20,3	22,5	22,9	21,4	17,5	12,4
Сума	610,6	564,3	515,9	436,2	330,3	337,2	338,3	311,7	253,2	172,4

- Теплонадходження через зовнішні стіни [13]:

Вертикальна поверхня в Торговому залі 1 ПдСх [13]

	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Пряма	518,0	465,0	373,0	230,0	65,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Розсіяна	149,0	131,0	116,0	105,0	98,0	92,0	85,0	73,0	59,0	39,0
Сумарна	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0
q пк ср	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
t l	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
A q пк	1,828	1,445	0,868	0,038	-0,890	-1,273	-1,310	-1,375	-1,451	-1,558
Beta2	0,00	0,26	0,50	0,71	0,87	0,97	1,00	0,97	0,87	0,71
A q г	339,0	268,0	161,0	7,0	-165,0	-236,0	-243,0	-255,0	-269,0	-289,0
	566,6	513,6	433,8	318,9	190,6	137,6	132,4	123,5	113,0	98,1

Вертикальна поверхня в Фуд-корті ПнЗх[13]

	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Пряма			106,0	251,0	352,0	419,0	427,0	363,0	237,0	95,0
Розсіяна	65,0	70,0	78,0	84,0	94,0	107,0	112,0	109,0	87,0	45,0
Сумарна	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0
q пк ср	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
t l	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4
A q пк	-1,418	-1,391	-0,777	0,038	0,636	1,068	1,138	0,777	-0,022	-1,014
Beta2	0,00	0,26	0,50	0,71	0,87	0,97	1,00	0,97	0,87	0,71
A q г	-263,0	-258,0	-144,0	7,0	118,0	198,0	211,0	144,0	-4,0	-188,0
	28,8	29,8	52,5	82,6	104,7	120,7	123,3	109,9	80,4	43,7

### Вертикальна поверхня в Кухні ПнЗх[13]

	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Пряма			106,0	251,0	352,0	419,0	427,0	363,0	237,0	95,0
Розсіяна	65,0	70,0	78,0	84,0	94,0	107,0	112,0	109,0	87,0	45,0
Сумарна	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0
q пк ср	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
t l	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
A q пк	-1,418	-1,391	-0,777	0,038	0,636	1,068	1,138	0,777	-0,022	-1,014
Beta2	0,00	0,26	0,50	0,71	0,87	0,97	1,00	0,97	0,87	0,71
A q г	-263,0	-258,0	-144,0	7,0	118,0	198,0	211,0	144,0	-4,0	-188,0
	43,2	45,2	90,6	150,8	195,1	227,0	232,2	205,5	146,5	73,1

### Вертикальна поверхня в Торговому залі 1 ПдЗх [13]

	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Пряма	0,0	65,0	230,0	373,0	465,0	518,0	521,0	457,0	316,0	154,0
Розсіяна	92,0	98,0	105,0	116,0	131,0	149,0	154,0	149,0	122,0	71,0
Сумарна	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0
q пк ср	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
t l	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
A q пк	-1,273	-0,890	0,038	0,868	1,445	1,828	1,871	1,499	0,593	-0,555
Beta2	0,00	0,26	0,50	0,71	0,87	0,97	1,00	0,97	0,87	0,71
A q г	-236,0	-165,0	7,0	161,0	268,0	339,0	347,0	278,0	110,0	-103,0
	39,2	54,3	90,9	123,6	146,4	161,5	163,2	148,5	112,8	67,5

- Теплонадходження через перекриття [13]:

### Горизонтальна поверхня Торговий зал 1 [13]

	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Пряма	586,0	666,0	719,0	719,0	666,0	586,0	495,0	364,0	223,0	119,0
Розсіяна	119,0	126,0	133,0	133,0	126,0	119,0	112,0	100,0	84,0	56,0
Сумарна	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0
q пк ср	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
t l	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
A q пк	1,558	1,918	2,166	2,166	1,918	1,558	1,153	0,562	-0,087	-0,632
Beta2	0,00	0,26	0,50	0,71	0,87	0,97	1,00	0,97	0,87	0,71
A q г	377,0	464,0	524,0	524,0	464,0	377,0	279,0	136,0	-21,0	-153,0
	355,8	389,3	412,3	412,3	389,3	355,8	318,1	263,2	202,8	152,1

### Горизонтальна поверхня Кухня [13]

	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Пряма	586,0	666,0	719,0	719,0	666,0	586,0	495,0	364,0	223,0	119,0
Розсіяна	119,0	126,0	133,0	133,0	126,0	119,0	112,0	100,0	84,0	56,0
Сумарна	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0
q пк ср	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
t l	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
A q пк	1,558	1,918	2,166	2,166	1,918	1,558	1,153	0,562	-0,087	-0,632
Beta2	0,00	0,26	0,50	0,71	0,87	0,97	1,00	0,97	0,87	0,71
A q г	377,0	464,0	524,0	524,0	464,0	377,0	279,0	136,0	-21,0	-153,0
	256,4	282,3	300,1	300,1	282,3	256,4	227,2	184,7	137,9	98,7

### Горизонтальна поверхня Фуд-Корт [13]

	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Пряма	586,0	666,0	719,0	719,0	666,0	586,0	495,0	364,0	223,0	119,0
Розсіяна	119,0	126,0	133,0	133,0	126,0	119,0	112,0	100,0	84,0	56,0
Сумарна	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0	328,0
q пк ср	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
t l	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4
A q пк	1,558	1,918	2,166	2,166	1,918	1,558	1,153	0,562	-0,087	-0,632
Beta2	0,00	0,26	0,50	0,71	0,87	0,97	1,00	0,97	0,87	0,71
A q г	377,0	464,0	524,0	524,0	464,0	377,0	279,0	136,0	-21,0	-153,0
	811,1	888,8	942,4	942,4	888,8	811,1	723,6	596,0	455,8	337,9

### Загальні теплонадходження в приміщення [13]

Назва прим	джерело теплоти	період року			
		ТП		ХП	
		Я	П	Я	П
ТЗ1	люди	1376	2336	1728	2432
	вікна	610,6	610,6	-	-
	ок	961,6	961,6	-	-
	штучне освітлення	1023	1023	1023	1023
	сума	3971,2	4931,2	2751	3455
ТЗ2-3	люди	432	876	648	912
	вікна	-	-	-	-
	ок	291,7	291,7	-	-
	штучне освітлення	396	396	396	396
	сума	1119,7	1563,7	1044	1308
ТЗ4	люди	432	876	648	912
	вікна	-	-	-	-
	ок	165,6	165,6	-	-
	штучне освітлення	396	396	396	396
	сума	993,61	1437,61	1044	1308
ФК	люди	3908	8088	5420	8320
	ок	1025,0	1025,0	-	-
	штучне освітлення	2376	2376	2376	2376
	їжа	2476,32	2476,32	2476,32	2476,32
	сума	9785,3	13965,3	10272,3	13172,3
КУХ	люди	1694	4334	3124	6380
	ок	483,4	483,4	-	-
	штучне освітлення	792	792	792	792
	Обладнення	12309,38	12309,375	12309,375	12309,38
	сума	15278,7	17918,7	16225,4	19481,4

### Загальні вологонадходження в приміщення [13]

Назва прим	джерело вологи	період року	
		ТП	ХП
ТЗ	люди	642	402
	сума	642	402
ФК	люди	5412	4004
	їжа	1190,493	1190,49335
	сума	6602,493	5194,49335
КУХ	люди	3872	4796
	Обладнання	3737,5	3737,5
	сума	7609,5	8533,5
ТЗ	люди	546	402
	сума	546	402

### Надходження вуглекислого газу [13]

Назва прим	Джерело вмілень	Виділення вуглекислого газу
		МСO <sub>2</sub>
ТЗ 1	люди	960
ФК	люди	2490
КУХ	люди	1980
ТЗ (2-4)	люди	360

3.1. Види шкідливостей, які надходять у приміщення. Розрахунок їх кількостей [14].

Назва прим	Об'єм приміщення	Період року	Теплота	Надхоження теплоти	Втрати теплоти	Надлишки теплоти	Теплова напруженість
ТЗ1	530,2	ТП	явні	3971,2		3971	7,490004
			повні	4931,2		4931	
		ХП	явні	2751		2751	5,188608
			повні	3455		3455	
ТЗ2-3	205,2	ТП	явні	1119,7		1120	5,456384
			повні	1563,7		1564	
		ХП	явні	1044		1044	5,087719
			повні	1308		1308	
ТЗ4	205,2	ТП	явні	993,61		994	4,842154
			повні	1437,61		1438	
		ХП	явні	1044		1044	5,087719
			повні	1308		1308	
ФК	1231,2	ТП	явні	9785,3		9785	7,947791
			повні	13965,3		13965	
		ХП	явні	10272,3		10272	8,34334
			повні	13172,3		13172	
Кух	410,4	ТП	явні	15278,7		15279	37,22891
			повні	17918,7		17919	
		ХП	явні	16225,4		16225	39,53551
			повні	19481,4		19481	

Розрахунок повітрообміну за санітарними нормами [5]

за сан нормами				
назв. Прим	люд	площ	L	G
фудкорт	54	216	1322	1586
кухня	22	72	498	598
тз1	16	93	465	558
тз2	6	36	177	213
тз3	6	36	177	213
тз4	6	36	177	213

Розрахунок повітрообміну на розбавлення до ГДК (гранично допустима концентрація) [5]

назв. Прим.	люд	M	L	G
фудкорт	54	2490	1701	2041
кухня	22	1980	1352	1623
тз	16	960	656	787
тз	6	360	246	295
тз	6	360	246	295
тз	6	360	246	295

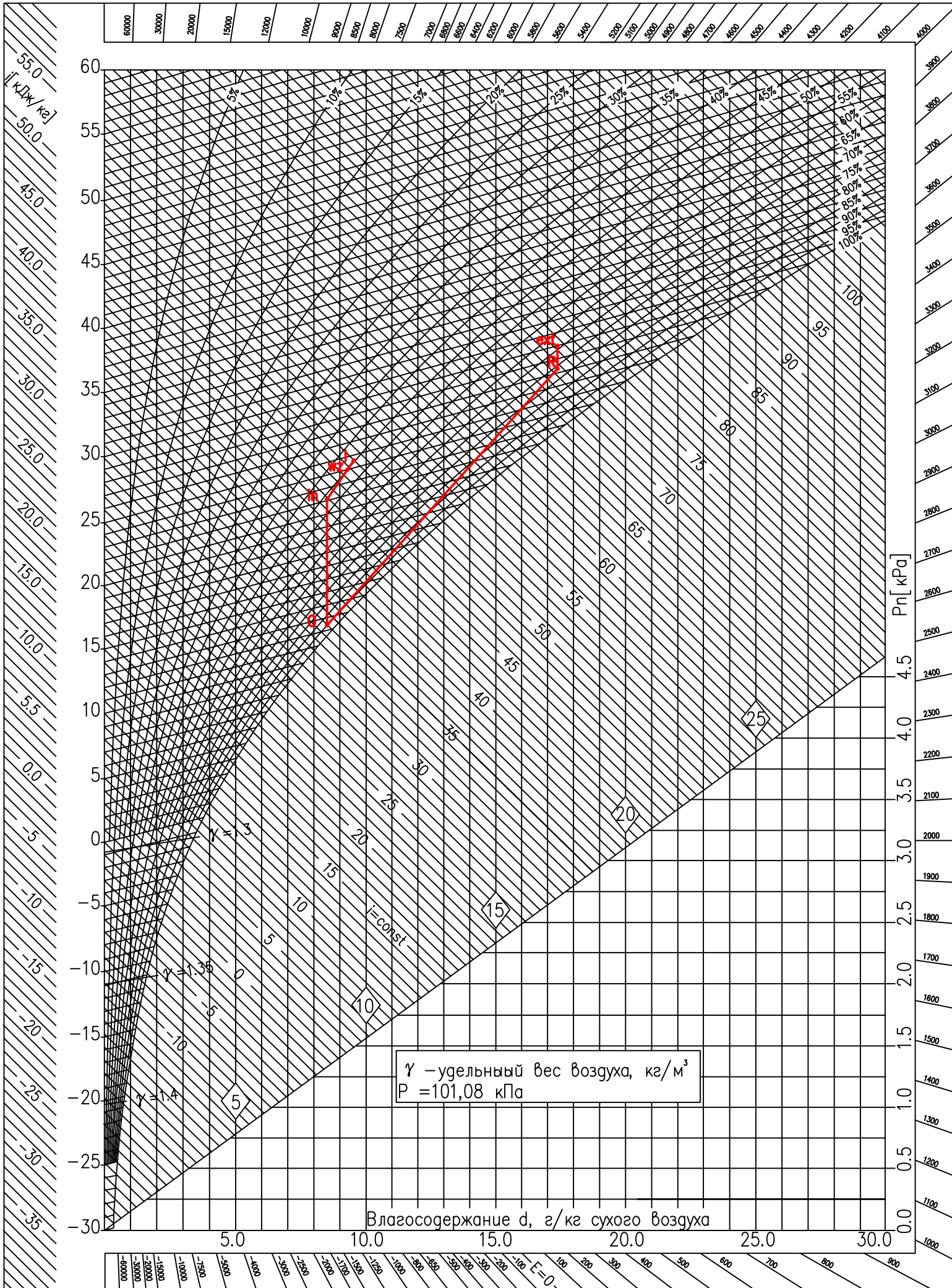
## ПОВІТРЯНИЙ БАЛАНС В ПРИМІЩЕННІ

№	Призначення приміщення	S	Vпр	Приплив		Видалення	
				К	Лм³/год	К	Лм³/год
1	Торговий зал	93	530	-	1275	-	1275
2	Торговий зал	36	205	-	469	1	469
3	Торговий зал	36	205	-	469	1	469
4	Венткамера 1	47,1	268	2	537	2	537
5	Кухня	72	410	-	6386	2	821
6	Фудкорт	216	1231	-	3969	-	1700
7	Венткамера 2	59,9	341	2	683	2	683
8	с/у	14,7	84	-	-	-	450
9	с/у	14	80	-	-	-	450
10	Кладова	14,4	82	-	-	0,5	41
11	Прийомочна	11,2	64	2	128	1	64
12	Кімната персоналу	6,2	35	1	35	1	35
13	Торговий зал	36	205	-	357	-	357
14	Пост охорони	17,5	100	1	100	1	100
Сума	(коридор)				912		

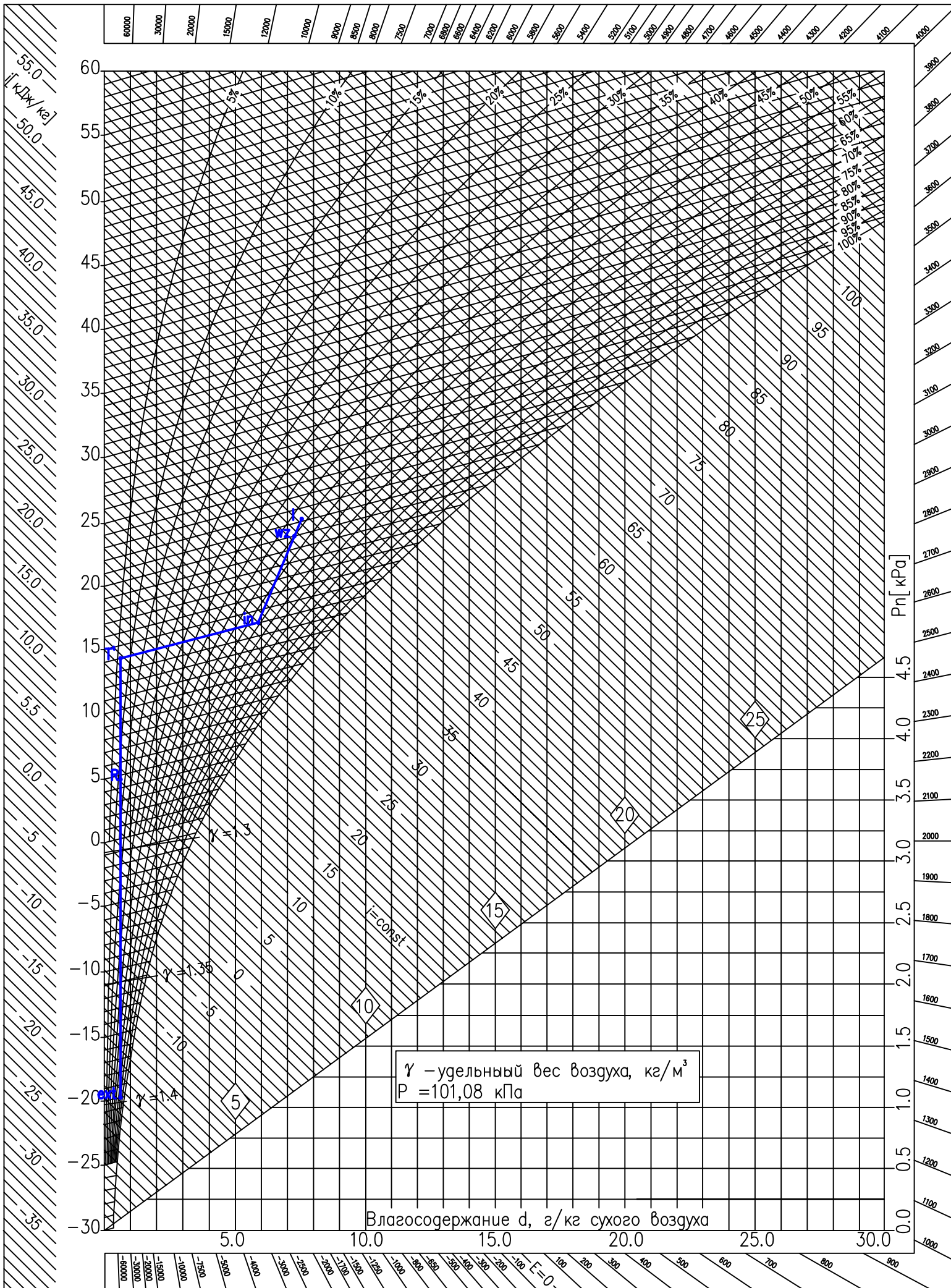
### 3.3. Вибір і обґрунтування систем вентиляції та кондиціонування повітря.

У торговельному комплексі запроектовані системи вентиляції та кондиціонування повітря. Торговельний центр розділений на 3 зони, кожна з яких обслуговується окремою системою кондиціонування повітря. Зовнішнє повітря подається в об'ємі мінімального повітрообміну з умов перебування людей згідно з положеннями ДБН "Опалення, вентиляція та кондиціонування". Зовнішнє повітря попередньо охолоджується та осушується в установці кондиціонування повітря. Тепловий комфорт у приміщеннях забезпечується системою "чілер-фанкойл". У технологічних приміщеннях кухні запроектовані системи витяжної вентиляції від обладнання. У приміщеннях санітарних вузлів передбачені окремі системи механічної витяжної вентиляції. Установки кондиціонування повітря розміщені в окремому приміщенні. Вентилятори від технологічних відсмоктувачів кухні та санвузлів знаходяться на покрівлі.

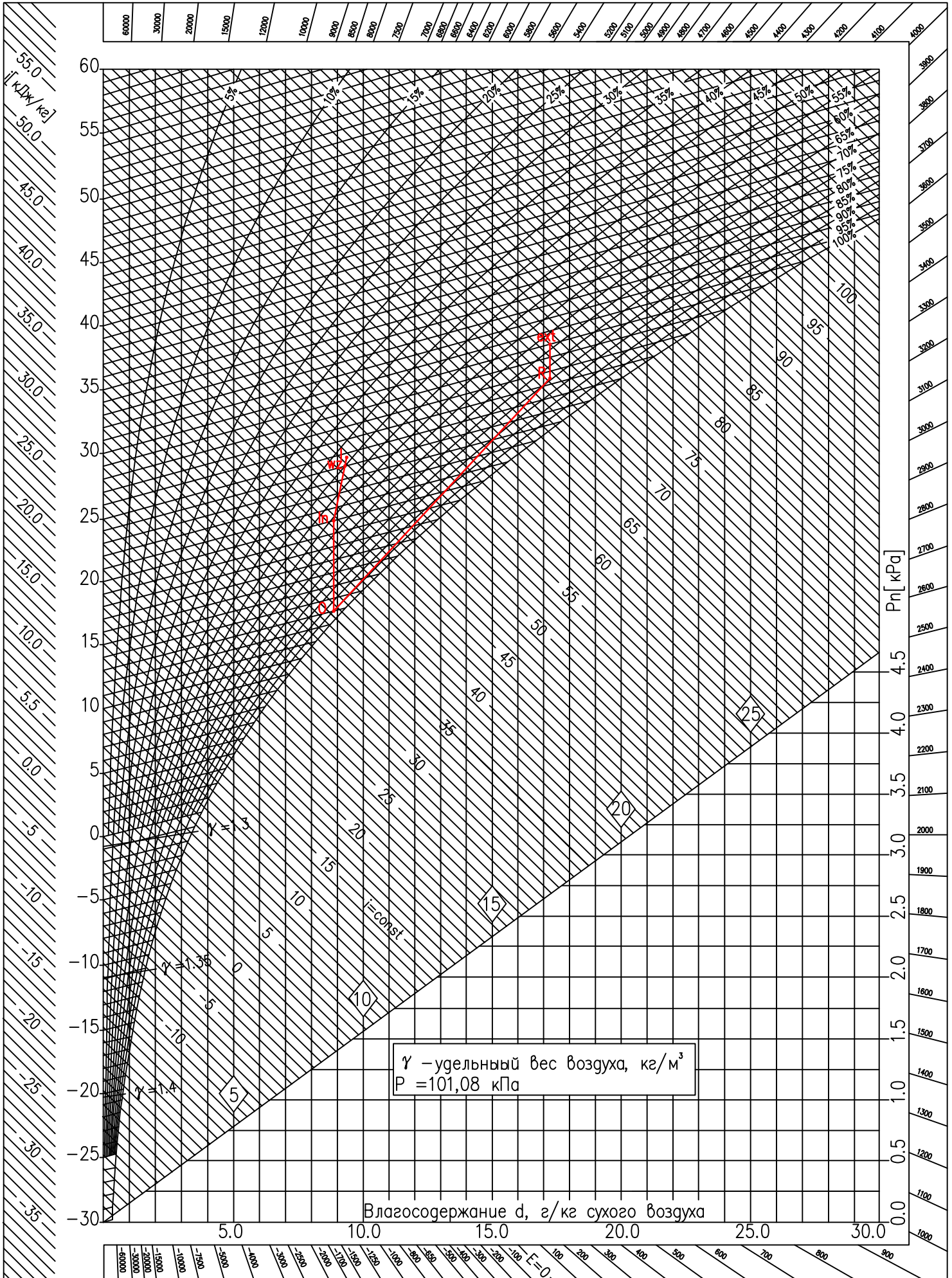
# Зал магазину 1 поверх (теплый)



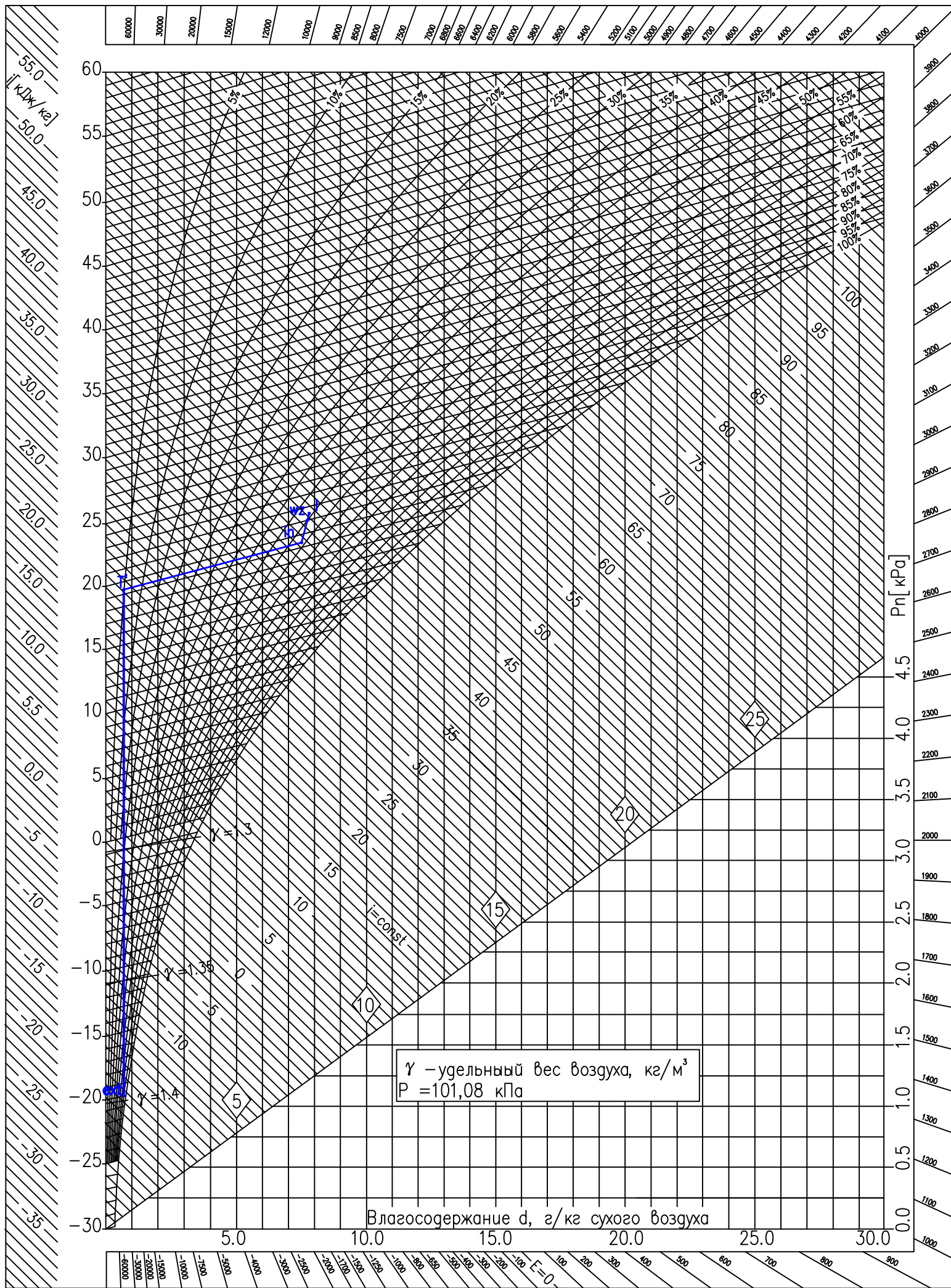
# Зал магазину 2 поверх (холодний)



# Фуд-корт (теплий)



# Фуд-корт (ХОЛОДНИЙ)



3.5. Розрахунок і вибір повітророзподільників [17].

Торговий зал 1 підбір припливних решіток [17]

H- висота приміщення; H=5,7 м. [17]

L=1275 м<sup>3</sup>/год.

$$N = 5 \text{ шт}$$

$$L_0 = \frac{L}{N} = \frac{1275}{5} = 255 \text{ м}^3/\text{год}$$

Приймаємо 5 дифузорів РВ 200x200, з такими параметрами [17]:

$$L_0=255 \text{ м}^3/\text{год}; F_0=0.027565 \text{ м}^2; m=3,0; n=2,1; \zeta=1,3 [17]$$

Довжину струмини знаходимо по формулі [17]:

$$x = \sqrt{F_0 + H - h_{wz}} = \sqrt{0.027565 + 5,7 - 2} = 3,85 \text{ м}$$

Струмина на відстані  $x < b \cdot a_0$  розрізняється як плоска, і як компактна на відстані  $x > b \cdot a_0$ . Перевіряємо умову:

$a_0$ -ширина повітророзподільника.

$6 \cdot 0,200 = 1,2$ , отже  $3,85 > 1,2$ - струмина, компактна.

- тах швидкість при вході струмини в робочу зону [17]:

$$V_x = \frac{m \cdot \vartheta_0 \cdot \sqrt{F_0}}{x} \cdot k_c \cdot k_B \cdot k_H = \frac{3 \cdot 2,57 \cdot \sqrt{0.027565}}{3,85} \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1,13 = 0,14 \text{ м/с},$$

$$v_0 = \frac{L_0}{3600 \cdot F_0} = \frac{255}{3600 \cdot 0.027565} = 2,57 \text{ м/с}$$

$$k_H = \sqrt[3]{1 + 1,3 \cdot A_{Rx}} = \sqrt[3]{1 + 1,3 \cdot 0,35} = 1,13$$

$$A_{Rx} = \frac{n}{m^2} \cdot A_{R0} \cdot \left( \frac{X_{\Pi}}{1,13 \cdot \sqrt{F_0}} \right)^2 = \frac{3}{2,1^2} \cdot 0,00364 \cdot \left( \frac{3,5}{1,13 \cdot \sqrt{0.027565}} \right)^2 = 0,35$$

$$A_{R0} = 11,1 \frac{\Delta t_0 \cdot \sqrt{F_0}}{v_0^2 \cdot T_{wz}} = 11,1 \frac{6 \cdot \sqrt{0.027565}}{2,57^2 \cdot 297} = 0,00364$$

$\Delta t_0$ - перепад температури між робочою зоною і припливним повітрям [17];

$$\Delta t_0 = t_{wz} - t_{in} = 24 - 18 = 6^\circ\text{C} [17]$$

$$X_{\Pi} = H_{\text{прим}} - h_{wz} = 5,7 - 2 = 3,5\text{м} [17]$$

$$T_{wz} = 273 + t_{wz} = 273 + 24 = 297 \text{ К} [17]$$

3.4. Аеродинамічний розрахунок повітропроводів/каналів тощо [17].

Аеродинамічний розрахунок вентиляційної системи

Номер ділянки	Витрата повітря на ділянці	Довжина ділянки	Розміри поперечного перерізу повітропроводу	Еквівалентний діаметр	Площа поперечного перерізу повітропроводу	Дійсна швидкість в повітря перерізі	Коефіцієнт шорсткості	Коефіцієнт $K_1$	Питома втрата тиску на тертя	Втрата тиску на тертя на всій ділянці $R_{тер} = R * l_{діл} * \beta_{ш} * K_1$	Швидкісний (динамічний) тиск на ділянці $R_0 = \rho V^2 / 2$	Сума коефіцієнтів місцевих опорів на ділянці	Коефіцієнт $K_2$	Втрата тиску на подолання місцевих опорів $\Delta P_z = \sum \xi_{діл} * R_0 * K_2$	Загальні втрати тиску на ділянці, $\Delta P_{діл} = R_{тер} + P_z$	Сума втрат тиску від початку мережі	Нів'язка	Коефіцієнт опору дросельклапана	Кількість створок дросельклапана	Кут нахилу кросельклапану
№ діл.	$L_{діл}, \text{ м}^3/\text{год}$	$l_{діл}, \text{ м}$	ахб або d, мм	$d_v, \text{ мм}$	$f_{ф}, \text{ м}^2$	$V_d, \text{ м/с}$	$\beta_{ш}$	$K_1$	R, Па/м	$\Delta P_{тер}, \text{ Па}$	$R_d, \text{ Па}$	$\sum \xi$ діл	$K_2$	$\Delta P_z, \text{ Па}$	$\Delta P_{діл}, \text{ Па}$	$\sum \Delta P, \text{ Па}$	H, %	$\xi_{дж}$	n, шт	град
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>Основне приміщення Торгові зали</b>																				
<b>Приплив</b>																				
<b>Магістраль</b>																				
1-2	255	6,6	180	-	0,03	2,78	1	1	0,64	4,22	4,65	3,35	1	15,59	19,81	19,81				
2-3	510	6	200	-	0,03	4,51	1	1	1,35	8,10	12,21	0,8	1	9,77	17,87	37,68				
3-4	765	6	250	-	0,05	4,33	1	1	0,95	5,70	11,26	0,8	1	9,00	14,70	52,39				
4-5	1020	5,2	280	-	0,06	4,60	1	1	0,92	4,78	12,72	1,8	1	22,89	27,67	80,06				
5-6	1275	6	315	-	0,08	4,55	1	1	0,78	4,68	12,40	0,8	1	9,92	14,60	94,67				
6-7	1745	6	355	-	0,10	4,90	1	1	0,77	4,62	14,40	0,8	1	11,52	16,14	110,81				
7-8	2215	7,4	400	-	0,13	4,90	1	1	0,66	4,88	14,40	12,7	1	182,86	187,74	298,55				
<b>Відгалуження</b>																				
2-2'	255	0,6	180	-	0,03	2,78	1	1	0,64	0,38	4,65	2,5	1	11,63	12,02	12,02	-39,344	-4,6746	2	30
3-3'	255	0,6	180	-	0,03	2,78	1	1	0,64	0,38	4,65	2,5	1	11,63	12,02	24,04	-36,216	-8,1839	2	40
4-4'	255	0,6	180	-	0,03	2,78	1	1	0,64	0,38	4,65	2,5	1	11,63	12,02	36,05	-31,179	-9,7947	1	40
5-5'	255	1,4	180	-	0,03	2,78	1	1	0,64	0,90	4,65	2,5	1	11,63	12,53	48,58	-39,317	-18,876	4	60
6-6'	470	1,4	250	-	0,05	2,66	1	1	0,39	0,55	4,25	3,35	1	14,23	14,78	48,58	-48,678	-28,92	5	70
7-7'	470	1,4	250	-	0,05	2,66	1	1	0,39	0,55	4,25	3,35	1	14,23	14,78	48,58	-56,155	-39,051	5	70

**Витяжка****Магістраль**

1-2	255	6,3	180	-	0,03	2,78	1	1	0,64	4,03	4,65	2,85	1	13,26	17,30	17,30				
2-3	510	6	200	-	0,03	4,51	1	1	1,35	8,10	12,21	0,5	1	6,11	14,21	31,50				
3-4	765	6	250	-	0,05	4,33	1	1	0,95	5,70	11,26	0,75	1	8,44	14,14	45,64				
4-5	1020	3,4	280	-	0,06	4,60	1	1	0,92	3,13	12,72	1,85	1	23,53	26,65	72,30				
5-6	1275	1,2	315	-	0,08	4,55	1	1	0,78	0,94	12,40	0,5	1	6,20	7,14	79,44				
6-7	1510	5	355	-	0,10	4,24	1	1	0,59	2,95	10,79	0,5	1	5,39	8,34	87,78				
7-8	1745	1	355	-	0,10	4,90	1	1	0,77	0,77	14,40	0,5	1	7,20	7,97	95,75				
8-9	1980	5	400	-	0,13	4,38	1	1	0,54	2,70	11,51	0,75	1	8,63	11,33	107,08				
9-10	2215	8	400	-	0,13	4,90	1	1	0,66	5,28	14,40	11,1	1	159,82	165,10	272,18				

**Відгалуження**

2-2'	255	0,6	180	-	0,03	2,78	1	1	0,64	0,38	4,65	1,5	1	6,98	7,36	7,36	-57,418	-5,9548	2	40
3-3'	255	0,6	180	-	0,03	2,78	1	1	0,64	0,38	4,65	1,5	1	6,98	7,36	7,36	-76,622	-14,474	2	50
4-4'	255	0,6	180	-	0,03	2,78	1	1	0,64	0,38	4,65	1,5	1	6,98	7,36	7,36	-83,865	-22,954	1	50
5-5'	255	0,6	180	-	0,03	2,78	1	1	0,64	0,38	4,65	1,5	1	6,98	7,36	7,36	-89,814	-38,937	5	70
6-6'	235	0,6	180	-	0,03	2,57	1	1	0,41	0,25	3,95	1,4	1	5,53	5,78	5,78	-92,725	-47,927	3	70
7-7'	235	0,6	180	-	0,03	2,57	1	1	0,41	0,25	3,95	1,4	1	5,53	5,78	5,78	-93,416	-53,355	3	70
8-8'	235	0,6	180	-	0,03	2,57	1	1	0,41	0,25	3,95	1,4	1	5,53	5,78	5,78	-93,964	58,5422	4	80
9-9'	235	0,6	180	-	0,03	2,57	1	1	0,41	0,25	3,95	1,4	1	5,53	5,78	5,78	-94,603	65,9137	4	80

**Фуд-Корт; Кухня**

**Приплив**

**Магістраль**

1-2	1596	4,5	450	-	0,16	2,79	1,00	1,00	0,21	0,95	4,67	3,35	1,00	15,63	16,58	16,58				
2-3	3192	6,5	450	-	0,16	5,58	1,00	1,00	0,72	4,68	18,67	0,50	1,00	9,33	14,01	30,59				
3-4	4788	1,5	560	-	0,25	5,40	1,00	1,00	0,52	0,78	17,51	0,70	1,00	12,26	13,04	43,63				
4-5	6386	2,1	630	-	0,31	5,69	1,00	1,00	0,49	1,03	19,45	0,70	1,00	13,61	14,64	58,28				
5-6	8150	3,5	710	-	0,40	5,72	1,00	1,00	0,47	1,65	19,64	0,30	1,00	5,89	7,54	65,81				
6-7	8591	3,5	710	-	0,40	6,03	1,00	1,00	0,52	1,82	21,82	0,90	1,00	19,64	21,46	87,27				
7-8	10355	5,5	800	-	0,50	5,73	1,00	1,00	0,37	2,04	19,67	8,40	1,00	165,21	167,24	254,51				

**Відгалуження**

4-4'	1598	2,00	450	-	0,16	2,79	1,00	1,00	0,21	0,42	4,68	3,35	1,00	15,67	16,09	16,09	-63,12	-16,469	3	60
5-9	1764	5,70	315	-	0,08	6,10	1,00	1,00	1,41	8,04	22,33	0,4	1,00	8,93	16,97	65,38	-0,65			
9-10	1323	5,70	280	-	0,06	5,97	1,00	1,00	1,49	8,49	21,39	0,3	1,00	6,42	14,91	48,42				
10-11	882	5,70	250	-	0,05	4,99	1,00	1,00	1,23	7,01	14,96	0,8	1,00	11,97	18,98	33,51				
11-12	441	5,70	250	-	0,05	2,50	1,00	1,00	0,35	2,00	3,74	3,35	1,00	12,53	14,53	14,53				
7-13	1764	3,85	350	-	0,10	5,10	1,00	1,00	1,41	5,43	15,58	0,6	1,00	9,35	14,78	14,78				
13-14	1323	3,85	315	-	0,08	4,72	1,00	1,00	1,49	5,74	13,36	0,7	1,00	9,35	15,09	15,09				
14-15	882	3,85	280	-	0,06	3,98	1,00	1,00	1,23	4,74	9,51	0,7	1,00	6,66	11,39	11,39				
15-16	441	4,45	250	-	0,05	2,50	1,00	1,00	0,35	1,56	3,74	3,35	1,00	12,53	14,09	25,88				
2-2'	1596	0,6	450	-	0,16	2,79	1,00	1,00	0,21	0,13	4,67	2,5	1,00	11,67	11,79	11,79	-28,87	-2,8657	1	8
3-3'	1596	0,6	450	-	0,16	2,79	1,00	1,00	0,21	0,13	4,67	2,5	1,00	11,67	11,79	11,79	-61,45	-11,257	2	50
9-9'	441	0,6	250	-	0,05	2,50	1,00	1,00	0,35	0,21	3,74	2,5	1,00	9,35	9,56	9,56	-80,25	-16,016	1	60
10-10'	441	0,6	250	-	0,05	2,50	1,00	1,00	0,35	0,21	3,74	2,5	1,00	9,35	9,56	9,56	-71,46	-16,016	5	60
11-11'	441	0,6	250	-	0,05	2,50	1,00	1,00	0,35	0,21	3,74	2,5	1,00	9,35	9,56	9,56	-34,18	-3,3204	2	30
13-13'	441	0,6	250	-	0,05	2,50	1,00	1,00	0,35	0,21	3,74	2,5	1,00	9,35	9,56	9,56	-36,62	-3,6952	2	30
14-14'	441	0,6	250	-	0,05	2,50	1,00	1,00	0,35	0,21	3,74	2,5	1,00	9,35	9,56	9,56	-16,07	-1,2242	1	20
15-15'	441	0,6	250	-	0,05	2,50	1,00	1,00	0,35	0,21	3,74	2,5	1,00	9,35	9,56	9,56	-63,06	-10,916	3	50

<b>Видалення</b>																			
<b>Магістраль</b>																			
1-2	340	6,6	225	-	0,04	2,38	1,00	1,00	0,38	2,508	3,39	2,85	1,00	9,66	12,17	12,17			
2-3	680	1,1	225	-	0,04	4,75	1,00	1,00	1,30	1,43	13,55	0,96	1,00	13,01	14,44	26,61			
3-4	1360	6,5	280	-	0,06	4,85	1,00	1,00	0,88	5,72	14,11	0,75	1,00	10,59	16,31	42,91			
4-5	1700	13,5	315	-	0,08	6,06	1,00	1,00	1,32	17,82	22,05	2,43	1,00	53,59	71,41	114,32			
<b>Відгалуження</b>																			
3-6	680	2,15	225	-	0,04	4,75	1,00	1,00	1,3	2,795	13,55	0,9	1,00	12,20	14,99	24,88	-6,9465		
6-6'	340	0,6	225	-	0,04	2,38	1,00	1,00	0,38	0,228	3,39	2,85	1,00	9,66	9,89	9,89			
4-4'	340	0,6	225	-	0,04	2,38	1,00	1,00	0,38	0,228	3,39	1,5	1,00	5,08	5,31	5,31	87,6238	26,4236	5 70
6-6'	340	0,6	225	-	0,04	2,38	1,00	1,00	0,38	0,228	3,39	1,5	1,00	5,08	5,31	5,31	95,3543	76,6027	5 80
<b>Додаткові приміщення</b>																			
<b>Приплив</b>																			
<b>Магістраль</b>																			
1-2	304	4	200	-	0,03	2,69	1,00	1,00	0,53	2,12	4,34	3,35	1,00	14,54	16,66	16,66			
2-3	404	4,3	200	-	0,03	3,57	1,00	1,00	0,88	3,78	7,66	0,30	1,00	2,30	6,08	22,74			
3-4	708	3,6	225	-	0,04	4,95	1,00	1,00	1,41	5,08	14,69	0,70	1,00	10,29	15,36	38,10			
4-5	743	2,3	225	-	0,04	5,19	1,00	1,00	1,43	3,29	16,18	0,25	1,00	4,05	7,33	45,44			
5-6	871	0,9	250	-	0,05	4,93	1,00	1,00	1,21	1,09	14,59	0,70	1,00	10,21	11,30	27,96			
6-7	1216	2,7	280	-	0,06	5,49	1,00	1,00	1,19	3,21	18,07	8,00	1,00	144,59	147,80	170,54			
7-8	1899	7,5	355	-	0,10	5,33	1,00	1,00	0,86	6,45	17,06	7,40	1,00	126,23	132,68	149,34			
<b>Відгалуження</b>																			
2-2'	100	4,40	125	-	0,01	2,26	1,00	1,00	2,00	8,8	3,08	3,35	1,00	10,31	19,11	19,11	-14,719	-1,8079	5 30
4-4'	35	6,60	100	-	0,01	1,24	1,00	1,00	3,00	19,80	0,92	3,35	1,00	3,08	22,88	22,88	39,9428	20,5215	1 50
5-5'	128	6,60	125	-	0,01	2,90	1,00	1,00	0,90	5,94	5,04	3,35	1,00	16,89	22,83	22,83	49,7543	8,79828	1 40
3-3'	304	0,6	200	-	0,03	2,69	1,00	1,00	1,4	0,84	4,34	2,3	1,00	9,98	10,82	10,82	52,4161	7,40178	5 50
6-6'	345	0,6	200	-	0,03	3,05	1,00	1,00	0,6	0,36	5,59	2,3	1,00	12,85	13,21	13,21	52,7377	8,06835	4 50
7-7'	683	0,6	280	-	0,06	3,08	1,00	1,00	0,6	0,36	5,70	2,5	1,00	14,25	14,61	14,61	91,4304	84,4703	5 80
<b>Видалення</b>																			
<b>Магістраль</b>																			
1-2	100	8,4	125	-	0,01	2,26	1,00	1,00	0,70	5,88	3,08	2,85	1,00	8,77	14,65	14,65			
2-3	135	2,3	125	-	0,01	3,06	1,00	1,00	1,20	2,76	5,61	0,96	1,00	5,38	8,14	22,79			
3-4	199	2,5	125	-	0,01	4,51	1,00	1,00	2,46	6,15	12,19	0,75	1,00	9,14	15,29	38,08			
4-5	240	10	125	-	0,01	5,44	1,00	1,00	3,42	34,2	17,73	1,2	1,00	21,27	55,47	93,55			
5-6	923	6	280	-	0,06	4,17	1,00	1,00	0,76	4,56	10,41	7,8	1,00	81,22	85,78	179,34			
<b>Відгалуження</b>																			
2-2'	35	0,6	100	-	0,01	1,24	1,00	1,00	0,5	0,3	0,92	1,7	1,00	1,56	1,86	1,86	87,2728	17,2403	1 50
3-3'	64	0,6	100	-	0,01	2,26	1,00	1,00	0,6	0,36	3,08	1,7	1,00	5,23	5,59	5,59	75,4702	12,6856	2 50
4-4'	41	0,6	100	-	0,01	1,45	1,00	1,00	0,6	0,36	1,26	1,7	1,00	2,15	2,51	2,51	93,4173	40,952	3 70
5-5'	683	0,6	280	-	0,06	3,08	1,00	1,00	0,8	0,48	5,70	1,7	1,00	9,69	10,17	10,17	89,1259	45,1701	3 70

ТЗ4																				
Приплив																				
Магістраль																				
1-2	119	2,6	125	-	0,01	2,69	1,00	1,00	0,95	2,47	4,36	3,35	1,00	14,60	17,07	17,07				
2-3	238	2	125	-	0,01	5,39	1,00	1,00	3,38	6,76	17,43	0,40	1,00	6,97	13,73	30,80				
3-4	357	1	160	-	0,02	4,93	1,00	1,00	2,11	2,11	14,61	4,20	1,00	61,36	63,47	94,27				
Відгалудження																				
2-2'	119	0,6	125	-	0,01	2,69	1,00	1,00	0,95	0,57	4,36	2,2	1,00	9,59	10,16	10,16	67,0235	12,7924	5	60
3-3'	119	0,6	125	-	0,01	2,69	1,00	1,00	0,95	0,57	4,36	2,2	1,00	9,59	10,16	10,16	89,2261	52,1253	1	60
Видалення																				
Магістраль																				
1-2	119	2,6	125	-	0,01	2,69	1,00	1,00	0,95	2,47	4,36	2,85	1,00	12,42	14,89	14,89				
2-3	238	2	125	-	0,01	5,39	1,00	1,00	3,38	6,76	17,43	0,2	1,00	3,49	10,25	25,14				
3-4	357	1	160	-	0,02	4,93	1,00	1,00	2,11	2,11	14,61	4,2	1,00	61,36	63,47	88,61				
Відгалудження																				
2-2'	119	0,6	125	-	0,01	2,69	1,00	1,00	0,95	0,57	4,36	1,36	1,00	5,93	6,50	6,50	56,3686	5,20092	2	40
3-3'	119	0,6	125	-	0,01	2,69	1,00	1,00	0,95	0,57	4,36	1,36	1,00	5,93	6,50	6,50	74,1542	11,5502	5	60
Викид повітря																				
1-1	357	36,2	160	-	0,02	4,93	1,00	1,00	2,11	76,382	14,61	4,7	1,00	68,67	145,05	145,05				
Коридор																				
Приплив																				
Магістраль																				
1-2	179	17,9	160	-	0,02	2,47	1,00	1,00	0,60	10,74	3,67	1,71	1,00	6,28	17,02	17,02				
2-3	358	10,2	160	-	0,02	4,95	1,00	1,00	2,12	21,62	14,69	0,20	1,00	2,94	24,56	41,58				
3-4	537	8,9	200	-	0,03	4,75	1,00	1,00	1,49	13,26	13,54	2,85	1,00	38,59	51,85	93,43				
Відгалудження																				
2-2'	179	0,6	160	-	0,02	2,47	1,00	1,00	0,6	0,36	3,67	2,2	1,00	8,08	8,44	8,44	50,4094	5,79125	2	40
3-3'	179	0,6	160	-	0,02	2,47	1,00	1,00	0,6	0,36	3,67	2,2	1,00	8,08	8,44	8,44	79,7015	22,3698	1	50
С/У																				
Видалення																				
Магістраль																				
1-2	100	1,3	125	-	0,01	2,26	1,00	1,00	0,7	0,91	3,08	1,71	1,00	5,26	6,17	6,17				
2-3	250	1,3	140	-	0,02	4,51	1,00	1,00	3,69	4,797	12,22	0,2	1,00	2,44	7,24	13,41				
3-4	350	1,3	160	-	0,02	4,84	1,00	1,00	2,04	2,652	14,04	2,85	1,00	40,02	42,67	56,09				
4-5	450	4,1	180	-	0,03	4,91	1,00	1,00	1,8	7,38	14,49	2,85	1,00	41,30	48,68	104,77				
5-6	900	40	250	-	0,05	5,10	1,00	1,00	1,28	51,2	15,58	2,85	1,00	44,40	95,60	200,37				
Відгалудження																				
2-6	50	0,6	100	-	0,01	1,77	1,00	1,00	0,6	0,36	1,88	1,36	1,00	2,55	2,91	2,91				

**Аеродинамічний розрахунок природної видаляючої системи  
ВП1**

№ діл.	$L_{діл},$ М <sup>3</sup> /ГОД	$l_{діл},$ М	ахв або d, ММ	$d_v,$ ММ	$f_{ф},$ М <sup>2</sup>	$V_{др},$ М/С	$\beta_{ш}$	$K_1$	R, Па/М	$\Delta P_{тер},$ Па	$P_{др},$ Па	$\Sigma \xi_{діл}$	$K_2$	$\Delta P_z,$ Па	$\Delta P_{діл},$ Па	$\Sigma \Delta P,$ Па
1	75	1,8	140 x 140	140	0,0196	1,06	1,42	1,0	0,050	0,128	0,678	1,45	1,0	0,983	1,111	1,11

Підбираємо переріз каналу від кухні:

№ діл.	$L_{діл},$ М <sup>3</sup> /ГОД	$l_{діл},$ М	ахв або d, ММ	$d_v,$ ММ	$f_{ф},$ М <sup>2</sup>	$V_{др},$ М/С	$\beta_{ш}$	$K_1$	R, Па/М	$\Delta P_{тер},$ Па	$P_{др},$ Па	$\Sigma \xi_{діл}$	$K_2$	$\Delta P_z,$ Па	$\Delta P_{діл},$ Па	$\Sigma \Delta P,$ Па
1	90	1,8	140 x 270	184	0,0378	0,66	1,42	1,0	0,050	0,128	0,262	1,45	1,0	0,381	0,508	0,51

Підбираємо переріз збірного каналу для кухні:

№ діл.	$L_{діл},$ М <sup>3</sup> /ГОД	$l_{діл},$ М	ахв або d, ММ	$d_v,$ ММ	$f_{ф},$ М <sup>2</sup>	$V_{др},$ М/С	$\beta_{ш}$	$K_1$	R, Па/М	$\Delta P_{тер},$ Па	$P_{др},$ Па	$\Sigma \xi_{діл}$	$K_2$	$\Delta P_z,$ Па	$\Delta P_{діл},$ Па	$\Sigma \Delta P,$ Па
1	750	36,0	140 x 1000	246	0,14	1,49	1,42	1,0	0,050	2,56	1,33	5,25	1,0	6,98	9,53	9,53

Підбираємо переріз збірного каналу для кухні:

№ діл.	$L_{діл},$ М <sup>3</sup> /ГОД	$l_{діл},$ М	ахв або d, ММ	$d_v,$ ММ	$f_{ф},$ М <sup>2</sup>	$V_{др},$ М/С	$\beta_{ш}$	$K_1$	R, Па/М	$\Delta P_{тер},$ Па	$P_{др},$ Па	$\Sigma \xi_{діл}$	$K_2$	$\Delta P_z,$ Па	$\Delta P_{діл},$ Па	$\Sigma \Delta P,$ Па
1	540	33,0	140 x 1000	246	0,14	1,79	1,42	1,0	0,050	2,56	1,91	5,25	1,0	10,04	12,6	12,6

### 3.6. Розрахунок і вибір обладнання систем вентиляції/кондиціонування повітря.

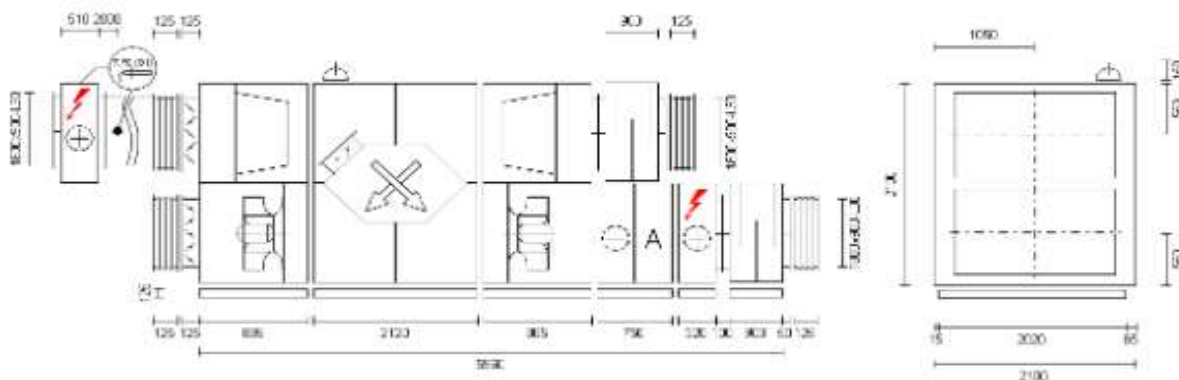


Дата: 14.06.2020

www.komfovent.com

Вентиляционное устройство, модель:

**VERSO-CF-70-2.1-H-PM/IE5/7.2/4.4-F7-M5-HE/36-CW/4R/3-R1-C5.1-O/Sa/HE/72**



#### Технические данные

Типоразмер установки	70
Типология	ВУНП ДВУ
Тип HRS	Пластинчатый рекуператор

#### Данные вентиляционной установки

RLT class	A+
	Приточный Вытяжной
Расход номинальный воздуха	[m <sup>3</sup> /h] 10355 7000
	[m <sup>3</sup> /s] 2,88 1,94
Номинальное внешнее давление	[Pa] 305 315
Скорость потока при проектировочном потоке	[m/s] 1,45
SFPv	[kW/m <sup>3</sup> /s] 1,53
Темп. эффективность	[%] 82



#### Расчетные данные

		Зима	Лето
Температура наружного воздуха	[°C]	-20	27
Наружная относительная влажность	[%]	86	73
Температура внутреннего воздуха	[°C]	15	18



3.7. Обґрунтування, розрахунок і вибір обладнання повітряно-теплової завіси вхідної групи будівлі.

Через відкриті двері проникає гаряче повітря влітку, холодне взимку, сторонні запахи, комахи, пил, а ефективний невидимий бар'єр повітряного потоку, який створюють повітряні завіси / повітряно-теплові завіси, відокремлює внутрішній мікроклімат приміщення від вулиці, тим самим повітряні завіси дозволяють знизити витрати на нагрівання та кондиціювання повітря в приміщенні до 80% [16]. Повітряні завіси ефективні завжди, крім тих випадків, коли температура всередині приміщення дорівнює температурі зовнішнього повітря, в кліматичних умовах нашої країни це дуже рідкісне [15].



Вхідна група в ТЦ має великий тамбур, завіси змонтовані над дверима між вулицею і тамбуром, і між тамбуром і вестибюлем [15].

**Повітряна завіса над дверима захищає від [16]:**

- Протягів та поривів вітру.
- Комах.
- Пилу, диму та неприємних запахів.

**Енергозбереження [15]:**

- Зменшує втрати енергії на нагрівання/охолодження приміщення до 80%.

- Зниження викидів CO<sub>2</sub>.

#### **Безпека:**

- Дозволяє уникнути зіткнення, бо немає фізичних перешкод.

Теплова завіса NEOCLIMA Intellect C 38 IOB проста в керуванні, але ефективна установка для підтримання температурного режиму у приміщенні. Теплова завіса здійснює потужні повітряні потоки над дверним отвором, тим самим покращуючи теплоощадність та мікроклімат у приміщенні [15]. Потоки повітря не дають проникнути холоду або спеці в будівлю, а так само шкідливим елементам з вулиці, а ось тепло не зможе вийти з вашої кімнати навіть при відкритих дверях [16]. Конструкція теплової завіси NEOCLIMA Intellect C має невеликі розміри та легку вагу, що полегшує монтаж. Корпус цієї моделі виготовлений із міцного пластику із класом захисту IP20. Прилад оснащений потужним відцентровим вентилятором типу "CROSS FLOW" діаметром 100 мм, який можна налаштувати на здійснення роботи лише за відчинених дверей [17]. Повітряні фільтри, вбудовані в систему, захистять вас від забруднень та забезпечать чисте повітря у приміщенні. Модель має енергозберігаючі функції, так само вона є економною при споживанні харчування, так що ви зможете зберегти свій бюджет, не впливаючи при цьому на якість мікроклімату в приміщенні [15].

### **Характеристики Повітряна завіса NeoClima Intellect C 38 EU**

#### **Всі характеристики**

Висота установки, м	до 3,5
Встановлення	горизонтальне, вертикальне
Габарити ШxВxГ, мм	2053x212x269
Гарантія	36 міс.
Країна виробник	Греція
Максимальна витрата повітря, м <sup>3</sup> /год	4285
Монтаж	настінний
Тип нагрівача	немає
Ширина дверей, м	1,9- 2,0

#### Розділ 4. Розробка та обґрунтування заходів з енергозбереження та підвищення енергоефективності при проектуванні та експлуатації систем інженерного забезпечення параметрів мікроклімату.

Ефективність заходів по підвищенню рівня ресурсоощадності в значній мірі залежить від того, як саме буде реалізована програма підтримки заходів з енергозбереження та енергоефективності об'єкту [10]. Для цього необхідно забезпечити [8]:

- ефективне управління ресурсами [8];
- оцінку отриманих результатів [8];
- схвалення і підтримку курсу на енергоефективність [8];
- своєчасний контроль на всіх рівнях і корегування заходів [8];
- постійну інформованість підрозділів та всього колективу про результати роботи [8];
- реконструкцію та санацію будівель з використанням ресурсоощадних технологій [8];
- перехід на енергоефективне внутрішнє та дворове освітлення [8];
- повноту та прозорість обліку всіх форм енергії та енергоресурсів [8];
- енергетичний аудит [8];
- виявлення потенціалу енергозбереження на основі енергетичних обстежень структурних підрозділів, будівель і споруд [8];
- розробку організаційних механізмів реалізації заходів з виконання програми, узгодження та розширення шляхів залучення матеріальних та фінансових ресурсів для енергоощадних заходів і проектів [8];
- розробку пріоритетних напрямів енергозбереження у будівлях, спорудах та інженерних мережах, що знаходяться на балансі об'єкту [8];
- використання технічного і інтелектуального потенціалу для реалізації ефективної енергоощадної політики [8].

Для підвищення енергоефективності необхідно вдосконалити управління і підкріплювати оперативні рішення фінансовими ресурсами [8].

Передбачити застосування відновлювальних джерел енергії (ВДЕ).

З метою формування відповідних пропозицій до інших інституцій розробити декілька концептуальних планів розміщення сонячних приладів на покрівлях будівлі з проектним визначенням потужності виробництва енергії, вартості та окупності інвестицій.

Розробити проекти автоматизації та диспетчеризації з використанням BMS для всієї будівлі.

Модернізувати систему вентиляції та кондиціонування для роботи зі змінною витратою повітря.

## Аналіз небезпечних та шкідливих факторів

№	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерела факторів (види робіт)	Кількісні оцінки	Нормативні документи
1	2	3	4	5
1	Наявність токсичних речовин, шкідливих хімічних речовин	Роботи зі зберіганням, обробкою, переробкою або використанням отруйних, корозійних або інших хімічних речовин. Це можуть бути хімічні процеси, які включають роботу з розчинами, реагентами, лаками, фарбами або легкозаймистими матеріалами.	ГДК 0,15 мг/м <sup>3</sup>  (Бажано розглядати до кожної речовини ці значення окремо)	НПАОП 0.00-5.23-16 ГОСТ 12.1.005-88
2	Падіння з висоти конструкцій і матеріалів ,тощо.	монтажні, покрівельні, опоряджувальні а)зовнішні б)внутрішні навант-розвант	h=12,74 м h=12,74 м  h=12,74 м h=12,74 м h=2,7 м	ДБН А 3.2-2-2009 Розділ 10,14,17,15

3	Висока напругою	Встановлення, обслуговування або ремонт електричного устаткування, яке працює під напругою понад 1000 В, включаючи електричні станції, підстанції та інші електроустановки.	>1000 В	ДСТУ БА 3.2-15:2011 ДБН В 2.5-28-2018
4	Недостатнє освітлення для робочих місць	монтаж конструкцій, монтажні, опоряджувальні: внутрішні, зовнішні,	30лк 30лк 30лк 50лк 30лк	ДСТУ Б.А.3.2-15-2011 ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.5-28:2018
5	Незадовільні параметри мікроклімату	Монтаж, експлуатація систем	t=20-22°C f=60-46% v=0,3 м/с	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
6	Висока температура	Роботи, пов'язані з екстремальними температурами, які можуть включати зварювання, плавлення металів, ковку або інші процеси, де висока температура може створювати ризик	t≤180°C	ДБН А.3.2-2-2009(р.16)

		опіків або теплового стресу.		
8	Пожежна безпека	Монтаж, випробовування, експлуатація і ремонт інже-нерних систем	К <sub>п/б</sub> К <sub>вог.</sub>	ДСТУ Б В.1.1-36:2016 ДБН В.1.1-7:2016
9	Горіння, вибух	Газонебезпечні роботи	Концентрація газу не вище 1/5 нижньої межі вибуховості	НПАОП 0.00-1.76-15

Вимоги безпеки при монтажі систем опалення та вентиляції

Відповідно до [19], для безпечного монтажу систем опалення та вентиляції повинні виконуватися такі вимоги:

Безпека при монтажі інженерного обладнання будівель (споруд) має бути забезпечена виконанням таких, що містяться в організаційно-технологічній документації (ПОС, ППР та ін.) наступних рішень з охорони праці [20]:

- організація робочих місць із зазначенням методів та засобів для забезпечення вентиляції, пожежогасіння, виконання робіт на висоті [21];
- методи та засоби доставки та монтажу обладнання [22];
- заходи безпеки при виконанні робіт у траншеях та колодязях [23];
- особливі заходи безпеки при травленні та знежиренні трубопроводів [25].

Заготівля та припасування труб повинні виконуватися в заготівельних майстернях [22]. Виконання цих робіт на підмостях, призначених для монтажу трубопроводів, забороняється [21].

Усі роботи з усунення конструктивних недоліків та ліквідації недоробок на змонтованому устаткуванні, підданому випробуванню продуктом, слід проводити тільки після розробки та затвердження замовником та генеральним

підрядником спільно з субпідрядними організаціями заходів щодо безпеки робіт [21].

Встановлення та зняття перемичок (зв'язків) між змонтованим та діючим обладнанням, а також підключення тимчасових установок до діючих систем (електричних, парових, технічних і т. д.) без письмового дозволу генерального підрядника та замовника не допускаються [22].

Монтаж трубопроводів і повітроводів на естакадах проводиться з інвентарних риштовань, забезпечених сходами для підйому та спуску працівників. Підйом та спуск за конструкціями естакад не допускаються [23].

Забороняється знаходження людей під установлюваним обладнанням, монтажними вузлами обладнання та трубопроводів до їхнього остаточного закріплення [20].

У приміщеннях, де проводиться знежирення, забороняється користуватися відкритим вогнем та допускати іскроутворення. Електроустановки у зазначених приміщеннях повинні бути у вибухобезпечному виконанні [19].

Роботи по знежиренню трубопроводів повинні виконуватись у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією. При виконанні робіт на відкритому повітрі працівники повинні знаходитися з навітряного боку [21].

Працівники, зайняті на роботах по знежиренню трубопроводів, повинні бути забезпечені відповідними протигазами, спецодягом, рукавицями та гумовими рукавичками [20].

Монтаж обладнання, трубопроводів та повітроводів поблизу електричних проводів (у межах відстані, що дорівнює найбільшій довжині вузла, що монтується, або ланки трубопроводу) проводиться при знятому напругу або захист електропроводів від механічного пошкодження діелектричними коробами. При неможливості зняття напруги роботи слід проводити за нарядом-допуском, затвердженим у встановленому порядку [22].

При продуванні трубопроводів стисненим повітрям забороняється перебувати в камерах та колодязях, де встановлені засувки, вентиля, крани тощо [21].

Під час продування трубопроводів необхідно встановити в кінці труб щити для захисту очей людей від окалини та піску [20].

Забороняється знаходитися проти або поблизу незахищених кінців труб, що продуваються [21].

У процесі виконання складальних операцій трубопроводів та обладнання суміщення отворів та перевірка їх збігу в деталях, що монтуються, повинні проводитися з використанням спеціального інструменту (конусних оправок, складальних пробок та ін.) [20].

Перевіряти збіг отворів у деталях, що монтуються, пальцями рук не допускається [22].

При монтажі обладнання має бути виключена можливість мимовільного або випадкового включення [23].

При розігріванні труб та інших елементів обладнання з пластмас перед гниттям, формуванням і при зварюванні слід застосовувати пристрої, що виключають вплив відкритого вогню на елементи обладнання, що розігріваються [24]. Ці пристрої повинні бути обладнані системами контролю та регулювання температури, щоб забезпечити стабільність розігріву пластмас до заданої температури з точністю  $\pm 5$  °C [27]. При несправності системи контролю показників температури розігрів пластмас не допускається [25].

Різання елементів обладнання з фторопласту за допомогою абразивних кіл не допускається [21].

Відігрівати пластмасові труби із замерзлим продуктом допускається лише водою з температурою не більше 40°C, а трубопроводів із поліетилену високого тиску, фторопласту та полівінілхлориду – не більше 60°C [22]. Відігрівання цих трубопроводів парою або вогневим способом не допускається [21].

Безпека праці під час проведення сантехнічних робіт [22]

Санітарно-технічні роботи з улаштування систем опалення, водопроводу, каналізації, вентиляції і газифікації і монтажу технологічного обладнання належать до найважливіших основних видів робіт при зведенні будівель і споруд [21].

Тому до комплексу санітарно-технічних робіт входять підготовчі роботи (обробка труб, заготівля вузлів систем як у централізованому порядку, так і в умовах будівництва, транспортування та складування матеріалів та обладнання), монтаж системи та обладнання, випробування, випробування та пуск змонтованих санітарно-технічних пристроїв та технологічного обладнання [22].

Нещасні випадки під час проведення сантехнічних робіт [23]

Основні причини нещасних випадків під час виконання санітарно-технічних робіт зводяться до наступних факторів [24]:

- несправність лісів, риштування, драбин або драбин, що використовуються при виконанні робіт на висоті [25];
- падіння предметів із висоти [24];
- виконання робіт у безпосередній близькості від частин, що переміщуються або обертаються (незахищених) технологічного обладнання;
- робота біля проводів, що знаходяться під напругою [23];
- відсутність чи несправність захисного заземлення обладнання чи ручного електроінструменту [21];
- несправний стан механізмів, інструменту та пристроїв або невміле їх використання [20];
- захаращеність робочих місць залишками матеріалів, відсутність вільного підходу до робочих місць та недостатнє їх висвітлення [19];

- відсутність індивідуальних та колективних засобів захисту (окулярів, рукавиць, монтажних поясів) [20];
- відсутність технологічного нагляду при виконанні робіт на висоті та при вантажно-розвантажувальних роботах [20];
- розрив труб та руйнування арматури при гідравлічному або пневматичному випробуванні [21].

Заходи безпеки під час проведення сантехнічних робіт [18]

Для забезпечення безпеки праці при виробництві санітарно-технічних робіт і, в першу чергу, пов'язаних з монтажем обладнання, при одночасній роботі кількох організацій необхідно створювати проект виконання робіт, у якому суміщені технологічні процеси ув'язують у часі та просторі, забезпечуючи цим дотримання вимог технології виробництва робіт та безпеки праці [20].

Монтажно-складальні роботи на об'єктах будівництва починають тільки після приймання будівлі (секції) або захвату під монтаж та забезпечення на цій ділянці безпеки праці сантехніків. Приміщення до початку монтажних робіт звільняють від залишків будівельних матеріалів, різного сміття та лісів [21].

Під час проведення санітарно-технічних робіт до всіх робочих місць влаштовують вільний та безпечний підхід, ліквідують протяги [22].

Електропроводку поблизу місць виробництва санітарно-технічних робіт (у межах відстані, що дорівнює найбільшій довжині кута, що монтується, або ланки трубопроводу) знеструмлюють або надійно огорожують, а металеві частини, які можуть потрапити під напругу, заземлюють [21]. При неможливості зняття напруги роботи проводяться за нарядом-допуском [22].

При зведенні багатоповерхових будівель санітарно-технічні роботи виконують лише у місцях, над якими є не менше двох змонтованих перекриттів [23]. Забороняється проведення санітарно-технічних робіт на захваті, на якій у верхній частині монтують блоки, панелі або інші збірні

конструкції, а також переміщують обладнання вантажопідійомними засобами [22].

До початку робіт з монтажу санітарно-технічних пристроїв та технологічного обладнання місця, небезпечні для роботи та проходження людей, огорожують, постачають написами та покажчиками, а під час виконання робіт вночі позначають світловими сигналами [24].

Виробництво санітарно-технічних робіт (монтаж трубопроводів і повітроводів) допускається тільки з лісів, риштування або драбин, а на естакадах - з інвентарних риштувань, забезпечених сходами [21].

Забороняється кріпити підмостки, настили та інші подібні пристрої безпосередньо до трубопроводу або обладнання, що монтується [20].

При виконанні санітарно-технічних робіт на висоті понад 1 м, якщо неможливо влаштувати настили з огороженням, робітників забезпечують запобіжні пояси [21].

Місця закріплення карабіна запобіжного поясу заздалегідь вказує майстер чи робітник. Кріпильні інструменти та інші дрібні деталі під час роботи на висоті переносять та зберігають в індивідуальних ящиках та сумках, що одягаються робітником через плече [20].

Розділ 6. Технології та організація монтажу систем інженерного забезпечення параметрів мікроклімату.

### ***Загальні положення***

Для виробництва заготовок і монтажу розробляють монтажні креслення. Вони виконуються на основі робочих креслень з дотриманням діючих нормативних актів і на основі вимірів після виконання основних будівельних робіт [27].

Монтажні схеми інженерних систем опалення складаються з [28]:

- монтажна схема системи [28];
- ескізи ненормалізованих деталей [28];
- комплектувальні відомості деталей і типових виробів [28];
- специфікації основних і допоміжних матеріалів [29];

Монтажна схема виконується без масштабно в одну лінію, з використанням умовних позначень і показом діаметрів трубопроводів, порядкових номерів деталей, розмірів конструкцій [30].

В комплектувальній відомості вказують кількість, розміри, довжину трубопроводів і їх порядкові номери, кількість і розміри з'єднувальних виробів, кількість і типи регулюючих приладів і опалювальних приладів, які входять в систему опалення [31].

## **6.1. Організація монтажу інженерних систем**

### **6.1.1. Підготовчі роботи перед монтажем**

До підготовчих робіт перед монтажем належать -позамайданчикові і внутрішньомайданчикові роботи [32].

До позамайданчикових підготовчих робіт відносяться [30]: будівництво під'їзних шляхів, ліній електропередач, мереж водопостачання, житлових будинків для будівельників(за необхідністю), організація пожежної охорони ліній зв'язку [31].

До внутрішньомайданчикових підготовчих робіт належать такі [28]:

геодезичні розбивочні роботи для прокладання інженерних мереж і доріг, звільнення будівельного майданчика для виконання будівельно-монтажних робіт (розчищення території, тощо); планування території; улаштування постійних і тимчасових доріг, огороження будівельного майданчиків; забезпечення будівельного майданчика освітленням, протипожежним водопостачанням, засобами пожежогасіння, сигналізації і зв'язку [27].

До складу основних завдань, які вирішуються в процесі підготовки до виконання будівельно-монтажних робіт, належать [28]: розроблення і здійснення заходів з організації праці, забезпечення (за необхідністю) будівельних бригад технологічними картами та інструкціями; організація інструментального господарства для забезпечення бригад необхідними засобами малої механізації, інструментом, огороження і монтажною оснасткою в необхідному складі і кількості, згідно з проектом виконання робіт; обладнання майданчиків і стендів з укрупнювального складання конструкцій; створення запасу будівельних конструкцій, матеріалів і готових виробів, необхідних для виконання робіт [29].

#### **6.1.2.** Розробка календарного графіка будівництва [31].

Будівництво зовнішніх мереж трубопроводів, монтаж котельних установок, систем опалення, вентиляції, внутрішнього газопроводу можуть бути організовані послідовним, паралельним, послідовно-паралельним чи потоковим методом [32].

Послідовний метод передбачає виконання монтажних робіт на кожному наступному об'єкті після завершення цих робіт на попередньому. Особливістю такого методу є низька інтенсивність використання ресурсів (чисельність робітників, кількість будівельних матеріалів) [30]. Загальний термін будівництва, дорівнює сумі тривалості виконання робіт на

кожному об'єкті [29].

За паралельним методом виконання робіт монтаж систем ТГПіВ ведуть одночасно на всіх об'єктах. Загальний термін будівництва в цьому випадку дорівнює тривалості монтажних робіт на одному об'єкті [31]. Інтенсивність використання ресурсів при паралельному методі робіт максимальна [30].

Особливість послідовно-паралельного методу організації робіт полягає в тому, що окремі роботи виконуються послідовно, якщо цього вимагає технологія робіт, а деякі роботи можуть виконуватись одночасно (паралельно) [28]. При цьому дещо зменшується тривалість монтажних робіт на об'єкті [29].

За потоковим методом весь комплекс будівельних і монтажних робіт поділяють на ряд ділянок (захваток), а роботи, що підлягають виконанню, – на окремі цикли приблизно однакової трудомісткості і кожна бригада (ланка), виконуючи свій цикл робіт, переходить послідовно з однієї захватки на іншу [30].

Розробку календарного графіка починаємо з визначення номенклатури всіх робіт [31].

Підрахунок об'ємів робіт, трудомісткості наведено в калькуляції витрат праці і заробітної плати [30].

Календарні строки виконання робіт встановлюємо з умов дотримання суворої технологічної послідовності з урахуванням в мінімально-можливий термін надати фронт для виконання наступних робіт [29].

Розрахунки наведено в табличній формі. Результати розрахунку зведені в таблиці (дивись аркуш креслень) [28].

### 6.1.3. Побудова графіків руху робочих кадрів.

Після складання календарного плану будівельно-монтажних робіт, визначають техніко-економічні показники по об'єкту, які характеризують доцільність і економічність прийнятих рішень [29].

Розрахунку підлягають такі показники:

- Загальна тривалість будівництва – 53 робочі дні, з 1 червня 2024 року по 13 серпня 2024 року [28].

- Коефіцієнт нерівномірності руху робітників  $K$ , який визначається з графіка руху робочої сили і являє собою відношення максимального числа робітників  $N_{\text{макс}}$  до середньої кількості робітників  $N_{\text{сер}}$  за весь час будівництва [28]:

$$K = N_{\text{макс}} / N_{\text{сер}} = 1,16$$

Величину  $N_{\text{сер}}$  у формулі визначають діленням сумарних трудозатрат на всіх роботах даного об'єкта на загальну тривалість будівництва. (див. креслення) [27]

Коефіцієнт нерівномірності руху робітників знаходиться в межах допустимих значень [30].

## 6.2. Технологія монтажу інженерних систем

При індустріальному методу монтажу санітарно-технічних робіт основний об'єм заготівельних та збірних робіт переноситься в заводські умови. Використання при монтажі готових елементів дозволяє в значному ступені спростити технологію та організацію монтажу, а також знизити, кількість операцій, які виконуються безпосередньо на монтажній площадці [29]

З метою полегшення заготовки деталей, а також спрощення виконання монтажу систем в основу монтажного проектування закладене обов'язкове використання нормалізованих монтажних положень трубопроводів по

відношенню до будівельних конструкцій та максимальне використання стандартних та типових деталей [30]. Монтажним положенням називається розташування трубопроводів відносно будівельних конструкцій та технологічного обладнання, що забезпечує зручний монтаж та безпечну експлуатацію системи. Монтаж систем виконують з повністю укомплектованих на заводі вузлів та деталей [31].

### 6.2.1. Технологія монтажу систем опалення

Технологію монтажу системи опалення будинку можна умовно розділити на кілька етапів [30]:

По-перше, монтується вузол входу, призначений для з'єднання внутрішньобудинкової системи опалення з міжквартальною теплотрасою [29].

По-друге, виконується монтаж системи опалення будинку в підвальному приміщенні, при якому трубопровід великого діаметра подає теплоносій по всіх стояках [27]. В підвальному приміщенні на стояках обов'язково встановлюється запірна арматура і крани для скидання теплоносія з подачі і звороту, на випадок виникнення аварійної ситуації і забезпечення можливості доступу до опалювального устаткування для проведення ремонтних робіт [28].

По-третє, виконується монтаж стояків системи опалення та монтаж поверхових розподільників [27].

Для опалення квартир монтаж систем опалення багатоповерхового будинку, передбачає вивід в кожне приміщення, горизонтального трубопроводу від поверхових розподільників [29]. Діаметри прораховуються при проектуванні опалювальної системи і не можуть бути збільшені або зменшені довільно [30]. У кожній кімнаті до труб опалення приєднується опалювальний прилад [31].

Трубопроводи потрібно утеплити для виключення втрати температури в процесі транспортування теплоносія [32]. Труби опалення із зшитого

поліетилену (Pe-Xa) мають високу еластичність і можуть повертати свою первісну форму після незначних пошкоджень, розширення від впливу високих температур [28]. Для установки труб опалення Pe-Xa використовують спеціальні фітинги (латунні і PPSU фітинги), так що даний монтаж відноситься до «холодного» типу, зварювання і пайка не потрібні [29].

Перед монтажем треба перевірити цілісність і чистоту фітинга, потім щільно вдягнути кільце на трубу [28]. Для того щоб кільце щільно сіло на трубу її потрібно трохи розширити. Після цього вставити фітинг всередину труби до упору і утримувати його кілька секунд до стиснення труби навколо нього [29]. Після цього монтаж можна вважати виконаним [27].

Кількість опор для сталевого трубопроводу має забезпечувати кріплення магістралі через кожні 1,2 м [30].

#### 6.2.2. Технологія монтажу систем вентиляції

##### Монтаж вентиляційного обладнання

Монтаж припливно-витяжної установок полягає в послідовному приєднанні й установленні типових секцій і камер на підставки чи на готові фундаменти [30]. Залежно від набору секцій для оброблення повітря компонування може бути різним [31]. Типова припливно-витяжна установка включає секції фільтру, повітрянагрівання та повітроохолодження, рекуператор, вентиляторну секцію з м'якими вставками, секції обслуговування, автоматику [30].

Монтаж вентиляційних систем ведуть у такій послідовності [28]:

- установлення вентобладнання, для кого повітропроводи приєднують безпосередньо (вентилятори, вілсмоктувачі, зонти над обладнанням припливних насадок, тощо) [27];

- збирання і монтаж прямих ланок та фасонних частин повітропроводів укрупненими блоками [29];

- монтаж переходів, засувок, кожухів, зонтів над викидними патрубками, гнучких вставок [30];

-встановлення вентиляційного обладнання, до якого повітропроводи безпосередньо не приєднуються (фільтри, повітронагрівачі, шумоглушники, покрівельні вентилятори) [30]. Перед монтажем нагрівальних вентиляторів повинні бути встановлені віброізолюючі підставки [28].

Монтаж вентиляційного обладнання, до якого повітропроводи безпосередньо не приєднуються, можна виконувати одночасно з монтажем інших елементів і вузлів системи вентиляції [27].

Регульовальні пристрої встановлюють на окремих відгалуженнях повітропроводів біля повітророзподільників і місцевих відсмоктувачів [29]. Запірні пристрої передбачають, як правило, в місцях приєднання обладнання до повітроприпливних каналів; у витяжних системах - між вентилятором і викидною шахтою [31]. Як регульовальні запірні пристрої використовують клапани [30].

### *Монтаж повітропроводів*

Повітропроводи переважно монтують після закінчення основних будівельних робіт на об'єкті або захватці паралельно із встановленням вентиляційного обладнання [32]. Повітропроводи, що зв'язані з технологічним обладнанням, монтують незалежно від наявності технологічного обладнання, до якого повітропроводи приєднують після його встановлення [30].

Повітропроводи, що призначені для транспортування зволоженого повітря, прокладають з нахилом 0,01...0,015 в бік дренавальних пристроїв; в нижній частині повітропроводів не повинно бути поздовжніх швів [29].

Повітропроводи постачаються на об'єкт комплектне з хомутами, підвіска-ми і кронштейнами для їх прикріплення до будівельних конструкцій [29]. Монтаж повітропроводів починають, як правило, від вентилятора. Укрупнені блоки довжиною 6... 12 м збирають на підлозі на місці монтажу з окремих ланок повітропроводів, вузлів і деталей,

виготовлених і укомплектованих на заготівельному заводі [29].

Піднімання блоків на проектну відмітку здійснюють за допомогою ручних лебідок чи інших підйомних пристроїв [30]. Після перевірки змонтованого блоку встановлюють постійне кріплення повітропроводів [31].

Найбільш складні в виготовленні та монтажу вузли і деталі, а також ненормалізовані деталі повітроводів на монтажних кресленнях показуються в більшому масштабі збільшеною деталізацією [30].

В комплектовчій відомості вказують кількість, розміри, площини поверхонь повітроводів та їх порядкові номери, кількість та розміри приєднання та кріплення деталей, кількість та типи регулюючих пристроїв, повітря розподільчі та місцевих відсмоктувачів, які входять до вентиляційної системи [31].

Після складання монтажної схеми та комплектуючих відомостей вентиляційних деталей складають специфікацію матеріалів, які необхідні для виготовлення та монтажу [30].

В цій відомості повинні бути вказані кількість листової, стрічкової, кутової, пруткової сталі з урахуванням припусків та надбавок на відходи, відбортівку, фланцеві та бандажні приєднання, а також матеріали для виготовлення засобів для кріплення та з'єднання повітроводів [31].

При розробці монтажних креслень кожній вентиляційній системі повинні застосовуватись нормалізовані фасони частини повітроводів. Переріз повітроводів повинні відповідати дійсним нормам, а товщина металу для повітроводів - ТУ-36-736-74 [28].

При розподілу вентиляційних систем на деталі повітроводів слід приймати довжини з розміру стандартних листів сталі: 500, 1000, 1250, 2000, 2250, 2500 та 1420 (покрівельного листа). При цьому довжини зібраного ланцюга для транспортування повинні бути не більш 3000 м [29].

Перед тим, як розпочати монтажні роботи, важливо приділити увагу перевірці цих умов [28]:

- готове технічне завдання [28];
- проект схвалений будівельною організацією, що перебуває в реєстрі Е-констракшн;
- здійснено зведення як несучих, і міжкімнатних стін [29];
- забезпечено готовність місць, призначених для монтажу вентиляційних пристроїв внутрішнього та зовнішнього типу [30];
- проведено гідроізоляцію, якщо мається на увазі мокра фільтрація [31];
- завершено виконання повітряних отворів та каналів, що передбачаються проектом [31];
- є головний вентиляційний канал для природної циркуляції повітря [27];
- є опори, призначені для вентиляторів даху, як показано на схемі [28];
- стінки повітроводів мають покриття у вигляді штукатурки [29].

Якщо етап перевірки виявив, що будь-яка умова не виконано, це відбивається на папері [30]. Це стосується всіх змін, які з'являються внаслідок виконання робіт [31].

При монтажі вентиляції необхідно переконатися у виконанні таких вимог [31]:

- положення поздовжніх швів спрямовується нагору [32];
- кріпильні елементи на болтах затягнуті максимум [31];
- вентиляційні блоки встановлені на заздалегідь підготовлені кріплення виключно після завершення монтажу [30];
- кріпильний елемент розрахований на вагу повітроводу, він не повинен передаватися на механізми [29];
- сполучні елементи віброізолювані [30];
- жорсткі опори призначені для радіальних вентиляційних систем із кріпленням за допомогою анкерних болтів [31];
- фільтри правильно натягнуті без можливості провисання [29];

- забезпечено вільне обертання ручок [30];
- отвори вентиляційної системи закриваються за допомогою ґрат, розмір отворів яких становить не більше 7 см [29];
- під час монтажу пристрою не повинно бути великої кількості згинів [30].

Монтаж повітровідводів вентиляційної системи включає кілька етапів [30]:

- розмітка місць встановлення кріплення [31];
- складання кріпильних складових [32];
- постачання повітроводів [30];
- збирання секцій вентиляції [29];
- встановлення всіх блоків у єдину систему, фіксація їх у зазначених місцях [28].

Якщо говорити про житлові та громадські приміщення, то в даному випадку вентиляція ховається за оздобленням часто [29]. На промислових підприємствах вентиляційна система відкрита, що дозволяє швидко отримати доступ до неї [28].

#### Фінальні випробування

Після того, як весь вентиляційний комплекс зібраний, всі елементи підключені, перевірте його роботу [27]. Попередній тест на максимальній потужності необхідний, щоб переконатися в наступному [28]:


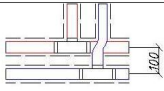




- усі системи працюють справно [30];
- досягнуто продуктивності проекту [31];
- повітрообмін здійснюється відповідно до планованих норм проектування, тобто дотримуються умови повітророзподілу в окремих приміщеннях [32];
- димовидалення ефективно [31];
- відсутність вібрації [30];

- при кріпленні до стіни та стелі дефектів не виявлено [31];
- електричні ланцюги не спалахують, не нагріваються, не викликають короткого замикання [29];
- нагрівальні елементи поступово змінюють температуру, допускаються невеликі відхилення [28];
- відхилення на 10% верхнього та нижнього значень обсягу повітря, що проходить через секції повної зміни напору припливно-витяжної установки [29];
- відхилення кількості повітряного потоку, що проходить через дозуючі або приймальні пристрої, в діапазоні від -20 до + 20% [30];
- відхилення показників обсягу повітря  $\pm 10\%$  повітря, що надходить у будівлю спеціального призначення (операційні, музеї, диспетчерські та інші приміщення, що потребують гарної вентиляції) [31].

Якість монтажу вентиляційної системи залежить від якості попереднього етапу розрахунку та проектування системи вентиляції [29]. Далі, відповідно до узгодженої проектної документації, починається підготовка необхідних комплектуючих: вентиляційне обладнання, необхідна система електрики та автоматики, повітропроводи, необхідні для цієї системи, повітрозабірні та розподільні повітряні елементи [30]. І, якщо обладнання та автоматика комплектуються відповідно до розділів проектної документації, то з системою повітроводів справа трохи складніша [31].

Нижче наведено комплектувальні відомості та специфікація основних матеріалів до монтажних креслень приладової вітки і поверхового розподільника, які зображено на аркуші б [30].

Комплектувальна відомість на вузли та деталі приладової вітки

№ Вузла	Назва вузла деталі	Ескіз деталі	К-ть	Діаметр деталі, d <sub>y</sub> , мм	Довжина		Матеріал	Примітки		
					l <sub>н</sub> , м	l <sub>заг</sub> , м				
1	2	3	4	5	7	6	8	9		
1-3	Вузол поверхового розподільника	-	1	-	-	-	-	-		
2-3	Трубний радіаторний вузол	-	2	-	-	-	-	-		
3-3	Трубний радіаторний вузол	-	2	-	-	-	-	-		
1(1) 1(2)	Куттик під кутом 90°		2 10	20*2,8 16*2,2	-	-	-	Herz p712000 Herz p711600		
2	Приєднувальний вузол без змішування потоків		3	20*2,8- 16*2,8	-	-	-	Herz p722027		
3	Труба із зшитого поліетилену		2	20*2,8	8,8	8,8	PE-Ха	3116212		
4			2	16*2,2	7,5	7,5	PE-Ха	3116212		
5			2	20*2,8	0,25	0,25	PE-Ха	3116212		
6			2	16*2,2	9,1	9,1	PE-Ха	3116212		
7			2	20*2,8	1,3	1,3	PE-Ха	3116212		
8			2	16*2,2	0,6	0,6	PE-Ха	3116212		
9			2	16*2,2	6	6	PE-Ха	3116212		
10			Муфта перехідна		2	20*2,8 -16*2,2	-	-	-	Herz p702001
11			Гофра для труб опалення	-----	1	20	-	-	1900С	Розрізається на місці монтажу
12	Гофра для труб опалення	-----	1	25	-	-	1906С	Розрізається на місці монтажу		
13	Фітінг для труб 16x2		8.0	-	-	-	З подвійним кільцем та ізолюючою шайбою, зажимного кільця та накидної гайки G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	Herz 63290 7		
14	Відвід латунний KAN з кронштейном 16x2 Lтіп=210 мм		8	-	0,21	0,21	Латунь	K-901700		


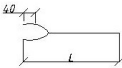












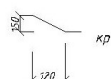


## Комплектувальна відомість на типові вироби

№ Вузла	Назва вузла деталі	К-ть	Характеристика до індекс виробу	Примітки
1	2	3	4	6
15	Радіатор сталевий	4	-	РОМСТАЛ 22-50V
16	Повітровипускний клапан	4	1" 2	KAN-therm 5322 d <sub>y</sub> =15мм
17	Термостатична головка	4	1" 2	Danfoss ном. 013G0372
18	Вузол нижнього підключення	4	1" 2	Herz-3000









## Специфікація основних матеріалів

№	Найменування	Один. виміру	К-ть	Маса, г		Примітка
				одиниці ( 1 п.м. труби )	загальна	
1	2	3	4	5	6	7
1	Труба GOLAN-AQUA-PEX 16x2,2	м	34,4000	0,095	3,3000	PE-Xa 3116212
2	Гофра для труб опалення 20	м	34,4000	0,056	1,9200	KAN-Therm 1900C
1	Труба GOLAN-AQUA-PEX 20x2,8	м	20,7000	0,122	2,5300	PE-Xa 3116212
2	Гофра для труб опалення 25	м	20,7000	0,086	1,7800	KAN-Therm 1906C

## Комплектувальна відомість деталей (вузол 1-3)

№ Вузла	Назва вузла деталі	Ескіз деталі	Один. вимір у	К-ть	Код арт.	Примітки
1	2	3	4	5	7	8
2	Ніпель редукційний G1"xG $\frac{1}{2}$ "		шт	2	4940.00	KAN-therm
3	Міжповерхова вставка, сталеві		шт	2	-	Умовний прохід L=300мм d <sub>y</sub> =25 мм.
4	Патрубок сталевий		шт	1	-	Умовний прохід 25 мм, L=1000мм.
5	Патрубок сталевий		шт	1	-	Умовний прохід 25 мм, L=1200мм.
7	Муфта G1"		шт	6	4950.00	KAN-therm d <sub>y</sub> =20мм
8	Контргайка G1"		шт	6	00969	00969
9	Трійник сталевий		шт	2	-	Умовний прохід 25 мм
10	Згон G1", сталевий		шт	4	-	L=100мм, d <sub>y</sub> =25мм
12	Заглушка G1"		шт	2	6095,43	KAN-therm
13	Муфта G $\frac{3}{4}$ "		шт	6	91N	KAN-therm d <sub>y</sub> =20мм
14	Контргайка G $\frac{3}{4}$ "		шт	6	00974	Atusa-Berg d <sub>y</sub> =20мм
15(1)	Згон G $\frac{3}{4}$ ", латунь		шт	3	-	L=180мм, d <sub>y</sub> =20мм
15(2)			шт	3	-	L=380мм, d <sub>y</sub> =20мм
18	Парехідник G $\frac{3}{4}$ "		шт	18	9006.06	KAN-therm, d <sub>y</sub> =20мм
23	Куттик підкутом 90°		шт	6	p712021	Herz
24	Вигнутий патрубок		шт	1	-	PE-Xa
25	Труба із зшитого поліетилену		шт	6	3116212	PE-Xa
26	Патрубок сталевий		шт	2	-	Умовний прохід 25 мм, L=120мм.

### Комплектувальна відомість на типові вироби (вузол 1-3)

№ Вузла	Назва вузла деталі	Ескіз деталі	К-ть	Характеристика або код арт.	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	Повітровідвідник ник $G_{\frac{1}{2}}^{1''}$		2	0.52071	KAN-therm
6	Кульовий кран $G_1^{1''}$		2	1220101	Herz $d_y=25\text{мм}$
11	Розподільник для центрального опалення $G_4^{3''}$		2	75030A	KAN-therm кількість відводів 3
16	Кульовий кран $G_4^{3''}$		9	1 2211 0X	HERZ $d_y=20\text{мм}$
17	Сітчастий фільтр 4111 $G_4^{3''}$		3	1 2662 0X	Herz
19	Теплолічильник $G_4^{3''}$		3	ELF-0.6 V	APATORPGAZ
20	Регулятор перепаду тиску $G_4^{3''}$		3	1 4007 0X	HERZ $d_y=20\text{мм}$
21	Балансувальний вентиль $G_4^{3''}$		3	1 4115 1X	HERZ $d_y=20\text{мм}$

## Список літератури:

1. ДБН В.2.2-23:2009 «Будинки і споруди. Підприємства торгівлі».
2. ДБН В.2.2-25:2009 Будинки і споруди. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства). Зі Змінами № 1 та № 2 - [Чинні від 2020-01-06]. - Міністерство регіонального розвитку та будівництва України.- К.: ДП „Укрархбудінформ”, 2020. -55с.
3. ДБН В.2.2-9:2018. ГРОМАДСЬКІ БУДИНКИ ТА СПОРУДИ. Зі Зміною № 1 - [Чинні від 2018-28-09]. - Міністерство розвитку громад та територій України.- К.: ДП „Укрархбудінформ”, 2022.- 43с.
4. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення (з урахуванням зміни №1).- [Чинні від 2019-12-01].- Мінрегіон України.- К.: ДП „Укрархбудінформ”, 2019.- 44 с.
5. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. - [Чинні від 2014-01-01]. - Мінрегіонбуд та ЖКГ України.- К.: ДП „Укрархбудінформ” Мінбуду України, 2014.- 149 с.
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. - [Чинні від 2011-10-10]. - Мінрегіонбуд та ЖКГ України.- К.: ДП „Укрархбудінформ”, 2011.- 123 с.
7. ДБН В.2.6-31.2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. - [Чинні від 2022-01-09]. - Міністерство розвитку громад та територій України.- К.: ДП „Укрархбудінформ”, 2022.- 23 с.
8. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель – [Чинні від 2023-03-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ» , 2022. – 63 с.
9. Глушко Ю.Ю. Опалення: навчальний посібник/ Глушко Ю.Ю. та ін. – Київ: Ресурсний центр ГУРТ, 2018. – 102 с.
- 10.Любарець О.П., Зайцев О.М., Любарець В.О. Проектування систем водяного опалення: посібник для проектувальників, інженерів і

- студентів технічних ВНЗів. – Відень-Київ-Симферополь: ГЕРЦ Арматурен Г.м.б.Х, 2010.
11. Теплова потужність систем водяного опалення: методичні вказівки до виконання розділу курсового та дипломного проектів з дисципліни опалення / уклад. О.П.Любарець, М.П.Сенчук., В.О.Любарець – К.: КНУБА, 2015. – 26с.
  12. Опалення: методичні вказівки до виконання розділу "Гідравлічний розрахунок систем водяного опалення" курсового проекту / уклад.: О.П.Любарець, М.П.Сенчук, В.О.Мілейковський та інші. - К.: КНУБА, 2015. – 40с
  13. Методичні вказівки «Розрахунок надходження шкідливостей до приміщень житлових та громадських будівель» до виконання практичних занять для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія.» ОПП «Теплогазопостачання і вентиляція» /уклад.: А.С. Москвітіна, М.О. Шишина, І.О. Пефтева. – Київ: КНУБА, 2023. – 60 с.
  14. Росковшенко Ю. К. Центральні системи кондиціонування повітря: Навч. посібник. Київ : ІВНВКП "Укртеліотех", 2008. 216 с.
  15. Боженко, М. Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель: навчальний посібник для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / М. Ф. Боженко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського– Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
  16. Джеджула В. В. Вентиляція та кондиціонування громадських об'єктів : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2021. -71 с.
  17. Зінич. П.Л. Вентиляція громадських будівель. Навчальний посібник. – К.:КНУБА,2002.- 256 с.
  18. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – чинні з 01.03.2018. – Норми.
  19. ДБН А.3.2-2-2014. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. – К.: Мінрегіон України, 2014. – чинні від 01.01.2015. – Норми.

20. Рожков А.П. Пожежна безпека: навчальний посібник. - К.: Пожінформтехніка. 1999. - 256 с.
21. Войналович О. Охорона праці на будівельних об'єктах АПК: навчальний посібник / О. Войналович, Д. Кофто, М. Мотрич. - Центр навчальної літератури. 2017. - 398 с.
22. Апостолук С.О. Безпека праці: ергономічні та естетичні основи: навчальний посібник / С.О Апостолук, В.С. Джигирей, А.С. Апостолук, І.А. Соколовський та ін. - К. : Знання. 2007. -215 с.
23. Протоєрейський О.С. Охорона праці в галузі: навчальний посібник / О.С. Протоєрейський, О.І. Запорожець. - К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. - 268 с.
24. Сафонов В.В. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: навчальний посібник: за редакцією В.В. Сафонова. - К.: Основа. 2011. - 480 с.
25. Законодавство України про охорону праці: у 3 т. - К.: Основа. 2008. - Т.1. - 368 с.. Т.2. - 352 с.. Т.3. - 464 с.
26. Вахонєва Т.М. Основи охорони праці в Україні. - Дакор. 2019. -508 с.
27. Довбуш О.М., Возняк О.Т., Жуковський С.С. Системи обігрівання та вентиляції. Технологіїзаготівельних і монтажних робіт: навчальний посібник. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. – 276 с. – (шифр: 697, авторський знак: Д58)
28. Сашко В.О., Терещенко В.М. Труби та арматура: навчальний посібник. – Київ: Ресурсний центр ГУРТ, 2019. – 102 с. – НП Труби та арматура, Київ, 2019.pdf.
29. Жуковський С.С., Кінаш Р.І. Технологія заготівельних та монтажних робіт: навчальний посібник. - – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 1999. – 448 с. (шифр: 697, авторський знак: Ж86) НП Технологія заг. спец. монт. робіт, Львів, 1999.djvu.

30. Степанов М.В., Вакалюк А.С. Організація будівельно-монтажних робіт: навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2011. – 88 с. – [https://library.knuba.edu.ua/books/20\\_1\\_11.rar](https://library.knuba.edu.ua/books/20_1_11.rar).
31. Дорош А.М. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник. – К.: Аграрна політика, 2011. – 255 с. – НП Організація-буд.-вир-ва, Київ, 2011.pdf.
32. ДБН А.3.1.-5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіон України, 2016. – чинні від 01.01.2017. – Норми.