

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ І ЕКОЛОГІЇ

Теплогазопостачання та вентиляція

(назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР

на тему:

Уточнення математичного моделювання організації повітрообміну в
приміщеннях громадських будівель

Євстифєєв Андрій Олегович

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

Київ 2024 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ І ЕКОЛОГІЇ

Теплогазопостачання та вентиляція

(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖЕУЮ

Завідувач кафедри

_____” ____ ” _____ 20__ року

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР

Уточнення математичного моделювання організації повітрообміну в
приміщеннях громадських будівель

Виконав студент групи ТВ-22-2 м

Євстифесєв Андрій Олегович

Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: Теплогазопостачання і вентиляція

Керівник: Задоянний Олександр Васильович

Київ 2024 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: інженерних систем і екології

Кафедра: теплогазопостачання і вентиляції

Освітній рівень: «магістр за ОПП»

Спеціальність: будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: теплогазопостачання і вентиляція

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

„___” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

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

Євстифєєва Андрія Олеговича
(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи Уточнення математичного моделювання організації
повітрообміну в приміщеннях громадських будівель

затверджена наказом ректора КНУБА № ___ від „___” _____ 20__ р.

2. Керівник роботи

К.т.н., доцент, Задоянний Олександр Васильович
(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. Літературний огляд за темою атестаційної роботи магістра

Розділ 2. Інженерні рішення

Розділ 3. Матиматичне моделювання

Розділ 4. Технологія та організація монтажу інженерних систем

Розділ 5. Охорона праці та навколишнього середовища

5. Графічний матеріал за розділами

Аркуш 1. План системи опалення

Аркуш 2. План системи вентиляції

Аркуш 3. План системи кондиціонування

Аркуш 4. Схема системи опалення

Аркуш 5. Схема системи вентиляції

Аркуш 6. Схема системи кондиціонування

Аркуш 7. Технологія та організація монтажу

Аркуш 8. Схема системи кондиціонування

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Літературний огляд за темою атестаційної роботи магістра	
Розділ 2. Інженерні рішення	
Розділ 3. Математичне моделювання	
Розділ 4. Технологія та організація монтажу інженерних систем	
Розділ 5. Охорона праці та навколишнього середовища	
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 4.	Сенчук М.П., к.т.н., доцент		
Розділ 5.	Клімова І.В., доцент		

8. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри _____ Предун К.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Задоянний О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студент _____ Євстифєєв А.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП

1.2. Мікроклімат громадських будівель

1.2.1 Технологічні норми і вимоги

1.2.2. Вентиляція та її види

1.3. Проектування системи вентиляції

1.4. Обладнання систем вентиляції

1.5. Уточнення математичного моделювання організації повітрообміну в приміщеннях громадських будівель.

1.5.1 Теоретичні основи математичного моделювання повітрообміну

1.5.2. Методи розв'язку математичних моделей

1.5.3. Уточнення моделей для громадських будівель

1.5.4. Приклади застосування моделей

1.5.5. Дослідження та статті

2. ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ

2.1 Паспорт проекту

2.2 Вихідні дані до дипломної роботи

2.2.1. Місце розташування і загальна характеристика об'єкта

2.2.2 Рельєф об'єкта

2.2.3 Геологічні та гідрогеологічні дані

2.2.4. Кліматичні дані

2.2.5 Технічне завдання на дипломний проект.

2.3 Теплотехнічний розрахунок огорожень.

2.3.1. Методика розрахунку огорожень

2.3.2. Розрахунок огорожуючих конструкцій

ОПАЛЕННЯ

2.4 . Вихідні дані до проектуванн

- 2.4.1 Розрахунок тепловтрат приміщень
- 2.4.2 Гідравлічний розрахунок системи опалення
- 2.4.3. Визначення діаметрів трубопроводів системи опалення
- 2.4.4. Гідравлічна ув'язка циркуляційних кілець
- 2.4.5. Розрахунковий тиск циркуляційного насосу в системі опалення
- 2.4.6. Схеми індивідуального теплового пункту
- 2.4.7 Розрахунок опалювальних приладів
- 2.4.8. Запірна та регулювальна арматура
- 2.4.9. Вибір джерела теплової енергії.
- 2.4.10. Програма розрахунку системи опалення Danfoss C.O.

ВЕНТИЛЯЦІЯ

- 2.5 . Вихідні дані до проектуванн
- 2.5.1 Характеристика об'єкту та географічний пункт будівництва
- 2.5.2 Розрахункові параметри зовнішнього повітря для системи вентиляції
- 2.5.3. Розрахункові параметри внутрішнього повітря
- 2.5.4 Розрахункові Швидкість руху повітря для системи вентиляції
- 2.5.5 Теплонадходження від сонячної радіації через світлопрозорі конструкції
- 2.5.6 Теплонадходження від штучного освітлення
- 2.5.7 Надходження шкідливостей від людей в теплий період року
 - 2.5.7.1. Явна кількість теплоти
 - 2.5.7.2. Повна кількість теплоти
- 2.5.8 Надходження шкідливостей від людей в теплий період року
 - 2.5.8.1. Явна кількість теплоти
 - 2.5.8.2. Повна кількість теплоти

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5.9 Теплонадходження від сонячної радіації через світлопрозорі

2.5.9.1. Визначення градієнту температури в приміщенні

2.5.10 Розрахунок шкідливостей

2.5.10.1 Вологонадходження в теплий період року

2.5.10.2 Вологонадходження в холодний період року

2.5.10.3 Кількість вуглекислого газу

2.5.11 Розрахунок повітрообміну

2.5.11.1 Розрахунок повітрообміну за санітарними нормами

2.5.11.2 Розрахунок повітрообміну на розбавлення до ГДК

2.5.11.3 Розрахунок повітрообміну в теплий період року

2.5.11.4 Розрахунок повітрообміну в холодний період року

2.5.12. Розрахунок повітророзподільників та припливних струмин

2.5.13. Баланс повітря у будівлі

2.5.14. Айродинамічний розрахунок повітроводів припливно-витяжної установки ПВ 3

2.5.15. Характеристики вентиляційного обладнання

КОНДИЦІОНУВАННЯ

2.6. Вступ

2.6.1 Розрахунок та проектування VRF-систем

2.6.2 Розрахунок теплонадходжень до кондиціонованих приміщень

2.6.3 Вибір конструктивного виконання та розміщення внутрішніх блоків

2.6.4 Визначення кількості та типу зовнішніх блоків

2.6.5 Трасування фреоноводів

2.6.6 Розрахунок діаметрів трубопроводів

3. МАТИМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

3.1 Математичне моделювання повітророзподілення

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Математичне моделювання повітророзподілення в громадських будівлях

4. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ МОНТАЖУ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ

4.1 Технологічна карта на монтаж вентиляційних систем

4.1.1. Підготовчі роботи перед монтажем

4.1.2. Монтаж повітропроводів

4.1.3. Монтаж вентиляторів

4.1.4. Монтажний інструмент, пристрої і оснащення для механізації монтажних робіт

4.1.5. Випробування, налаштування та введення в експлуатацію вентиляційних систем

4.1.6. Калькуляція витрат праці і заробітної плати

4.1.7. Розробка календарного графіка будівництва.

4.1.8. Техніко-економічні показники .

4.1.9. Потреба в матеріально-технічних ресурсах

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Заходи профілактики виявлених факторів

5.1.1. Загальні вимоги безпеки

5.1.2. Міри профілактики потенційно-небезпечних і шкідливих факторів

5.1.3. Організація будівельного майданчика

5.1.4. Падіння людей з висоти

5.1.5. Падіння конструкцій та інших предметів

5.1.6. Заходи профілактики ураження електричним струмом

5.1.7. Шкідливі речовини

5.1.8. Виробничий шум

5.1.9. Освітленість робочих місць

5.1.10. Атмосферна електрика

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра					

5.1.11. Пожежне забезпечення

5.1.12. Незадовільні параметри мікроклімату

5.1.13. Аналіз потенційних, небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що виникають під час роботи.

5.2. Заходи профілактики виявлених факторів

5.2.1. Загальні вимоги безпеки

5.2.2. Міри профілактики потенційно-небезпечних і шкідливих факторів

5.2.3. Організація будівельного майданчика

5.2.4. Падіння людей з висоти

5.2.5. Заходи профілактики ураження електричним струмом

5.2.6. Шкідливі речовини

5.2.7. Виробничий шум

5.2.8. Освітленість робочих місць

5.2.9. Пожежне забезпечення

5.2.10. Незадовільні параметри мікроклімату

6. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

7, ДОДАТКИ

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

У сучасному світі ми проводимо більшу частину свого життя в закритих приміщеннях: удома, в офісі, у супермаркетах, кафе та інших громадських місцях. Саме тут ми працюємо, відпочиваємо та проводимо дозвілля. Однак, багато хто з нас не усвідомлює, наскільки важливою є якість повітря, яким ми дихаємо, і як вона впливає на наше здоров'я та загальне самопочуття. Погане самопочуття, головний біль, втома – ці симптоми можуть бути наслідком перебування у приміщеннях з недостатньо чистим та свіжим повітрям.

Чисте, насичене киснем повітря є першочерговою потребою людини, адже обмін речовин у нашому організмі відбувається завдяки процесу окислення – з'єднанню хімічних речовин з киснем, який доставляється кров'ю. При відсутності достатньої кількості кисню виникає кисневе голодування, що може призвести до серйозних порушень у функціонуванні організму і навіть до смерті. Тому контроль за якістю та свіжістю повітря, яким ми дихаємо, є надзвичайно важливим.

Повітря в закритих приміщеннях може бути насичене великою кількістю шкідливих речовин, таких як бактерії, пил, леткі органічні сполуки та інші забруднювачі. Саме тому більшість часу ми повинні проводити в місцях з доброю вентиляцією та кондиціонуванням. Системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (ОВК) громадських будівель відіграють ключову роль у створенні комфортних і безпечних умов для перебування людей.

Історія розвитку ОВК систем бере свій початок на початку 20-го століття. У 1902 році американець Вілліс Керрієр розробив першу систему кондиціонування повітря, яка дозволяла контролювати температуру та вологість у приміщеннях. Це стало справжнім проривом у створенні комфортних умов у закритих просторах, особливо в промислових та комерційних будівлях. У 1950-х роках з'явилися перші припливно-витяжні

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

системи вентиляції, що дозволило значно покращити якість повітря в приміщеннях.

Сучасні ОВК системи не лише забезпечують оптимальну температуру та вологість, але й виконують функцію очищення повітря від забруднювачів. Вони є необхідною складовою громадських будівель, таких як офіси, школи, лікарні, торгові центри, театри, кінотеатри та інші установи, де щодня перебуває велика кількість людей. Забезпечення правильної роботи цих систем є важливим аспектом, що впливає на загальне самопочуття та здоров'я населення, підвищує ефективність праці та зменшує ризики захворювань, пов'язаних з якістю повітря.

ОВК системи також грають важливу роль у запобіганні поширенню інфекційних захворювань у громадських місцях. Наприклад, добре функціонуюча система вентиляції допомагає зменшити концентрацію вірусів і бактерій у повітрі, що знижує ризик зараження. Це особливо актуально в умовах пандемії, коли питання якості повітря у приміщеннях стало ще більш важливим.

Крім того, ОВК системи сприяють підвищенню продуктивності праці та загального комфорту людей. Дослідження показують, що люди, які працюють у приміщеннях з якісною системою вентиляції та кондиціонування, менше страждають від втоми, мають вищу концентрацію уваги і краще справляються зі своїми обов'язками. Це не тільки підвищує ефективність роботи, але й сприяє зниженню рівня стресу та покращенню загального самопочуття.

Враховуючи все вищезазначене, можна зробити висновок, що системи опалення, вентиляції та кондиціонування громадських будівель є не просто технічними засобами для створення комфортних умов, але й важливими елементами, що забезпечують здоров'я і добробут людей. Тому їх проектування, монтаж та обслуговування повинні виконуватися на

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

найвищому рівні, із застосуванням сучасних технологій та матеріалів, щоб гарантувати їх ефективну та безпечну роботу.

1.2. Мікроклімат громадських будівель

Мікроклімат громадських будівель є важливим аспектом забезпечення комфорту, здоров'я та працездатності людей. Для створення оптимальних умов у приміщеннях використовуються різні технологічні норми і вимоги, які регулюють параметри мікроклімату, такі як температура, вологість, швидкість руху повітря та якість повітря.

Основні параметри мікроклімату

Температура повітря:

- Оптимальна температура для громадських будівель повинна забезпечувати комфортні умови для людей і залежить від типу приміщення і його функціонального призначення.
- Зазвичай температура в межах 20-22°C вважається комфортною для офісних приміщень, тоді як у спортивних залах вона може бути нижчою (близько 18-20°C).

Вологість повітря:

- Відносна вологість повітря в громадських будівлях повинна підтримуватися в межах 40-60%.
- Занадто низька вологість може призводити до пересихання слизових оболонок, а занадто висока – до розвитку плісняви та бактерій.

Швидкість руху повітря:

- Оптимальна швидкість руху повітря в приміщеннях не повинна перевищувати 0,2-0,3 м/с.
- Надмірно висока швидкість може викликати дискомфорт та призводити до переохолодження.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Якість повітря:

- Забезпечення свіжого повітря є ключовим фактором для здоров'я і комфорту.
- Концентрація вуглекислого газу (CO₂) повинна бути не більше 1000 ppm (частин на мільйон).
- Приміщення повинні бути забезпечені адекватною вентиляцією для видалення шкідливих речовин та забезпечення свіжого повітря.

1.2.1 Технологічні норми і вимоги

Опалення та охолодження:

- Використання систем опалення та охолодження повинно забезпечувати підтримку стабільної температури протягом року.
- Системи кондиціонування повітря повинні бути розраховані таким чином, щоб уникати різких перепадів температури.

Вентиляція:

- Приміщення повинні мати систему механічної або природної вентиляції, яка забезпечує необхідний обмін повітря.
- Для різних типів приміщень існують різні норми повітрообміну, які регламентуються будівельними нормами.

Ізоляція та герметизація:

- Важливим аспектом є якісна ізоляція будівель, яка зменшує втрати тепла взимку і перегрів влітку.
- Герметичність будівель зменшує проникнення холодного повітря взимку та гарячого повітря влітку, що сприяє збереженню комфортного мікроклімату.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Моніторинг та управління:

- Сучасні системи управління будівлями дозволяють автоматично контролювати параметри мікроклімату.
- Використання сенсорів і автоматичних систем управління забезпечує підтримку оптимальних умов з мінімальними енергетичними витратами.

Технологічні норми для громадських будівель в Україні прописані в Державних будівельних нормах (ДБН). Зокрема, основні норми щодо громадських будівель знаходяться в ДБН В.2.2-9:2018 "Громадські будівлі та споруди. Основні положення".

Цей документ містить вимоги щодо проектування, будівництва, реконструкції та експлуатації громадських будівель і споруд, включаючи вимоги до планувальних рішень, конструкцій, інженерних систем та безпеки. Він охоплює різні аспекти, такі як:

- Загальні положення - основні вимоги до громадських будівель, класифікація будівель за функціональним призначенням.
- Планувальні рішення - вимоги до планування приміщень, евакуаційних шляхів, зон загального користування.
- Конструктивні рішення - вимоги до будівельних конструкцій, матеріалів, систем захисту від пожежі.
- Інженерні системи - вимоги до систем вентиляції, кондиціонування, опалення, водопостачання та каналізації.
- Безпека та комфорт - вимоги щодо забезпечення безпеки перебування людей у будівлі, в тому числі для осіб з інвалідністю.

У Державних будівельних нормах України (ДБН) наведено вимоги до розрахункових температур та кратності повітрообміну для різних типів громадських будівель.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Ось приклад таблиці з розрахунковими температурами та кратністю повітрообміну для громадських будівель згідно з ДБН (Державні будівельні норми України). Ці дані можуть варіюватися в залежності від конкретних умов і типу будівлі, тому рекомендується перевіряти актуальні нормативні документи для точних значень.

Таблиця 1.

Тип приміщення	Температура, °С	Кратність повітрообміну (1/год)
Офіси	20-22	1.5-2.5
Навчальні аудиторії	18-20	2.0-2.5
Спортивні зали	15-18	4.0-6.0
Бібліотеки	18-22	1.0-1.5
Театри, кінотеатри	20-22	2.0-3.0
Ресторани, кафе	20-22	3.0-4.0
Лікарні, палати	20-24	2.0-3.0
Холи, вестибюлі	16-20	1.0-2.0
Туалети	16-18	8.0-10.0
Дитячі садки, ігрові кімнати	20-22	2.0-3.0
Магазини, торгові зали	18-22	1.5-2.5

Ці значення є загальноприйнятими рекомендаціями і можуть змінюватися в залежності від вимог конкретних нормативних документів або проектних рішень.

1.2.2. Вентиляція та її види

Залежно від типу приміщення, його призначення в експлуатації, а також кількості виділяються забруднень, вентиляцію можна організувати трьома способами:

- *Природна* . Тяга відбувається за рахунок направлених потоків вітру (використання дефлектора або провітрювання) або різниці щільності між холодним і нагрітим повітрям. У більш теплого газу менше щільність газу, тим сильніше у нього тяга вгору.
- *Комбінована* . Використання одночасно природною і механічною системи. Для прикладу, в приватному будинку можна встановити припливну установку, а витяжка буде реалізована через канали для природної тяги в санітарних вузлах.
- *Механічна* . Використання вентиляторів для подачі і видалення обсягів повітря з кімнат по вентиляційних каналах.

Кожен з них досить ефективний в конкретному технічному рішенні. Перед проектуванням, слід розглянути всі переваги і недоліки кожного з варіантів. Іноді, економічна складова цінується вище ніж людське здоров'я.

Види природної вентиляція

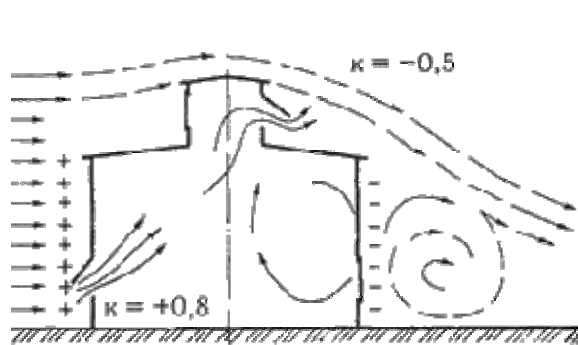


Рис. 2.3. Розподіл тиску повітря навколо будівлі при дії вітру

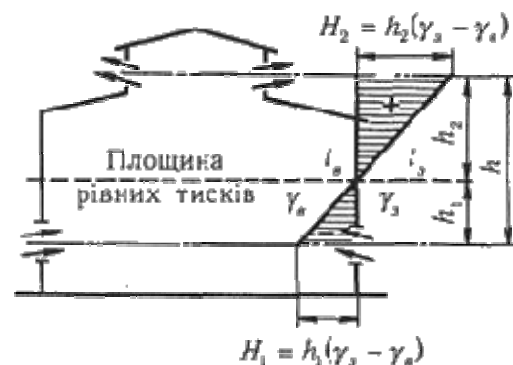


Рис. 2.4. Розподіл тиску повітря у будівлі внаслідок дії теплового напору

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Якщо можливо забезпечити санітарні норми повітрообміну природним шляхом, він завжди буде в пріоритеті перед штучним. Явні переваги через відсутність шуму від вентиляторів і витрат на електроенергію. Згідно ДБН В.2.5-67:2013, природну витяжну вентиляцію:

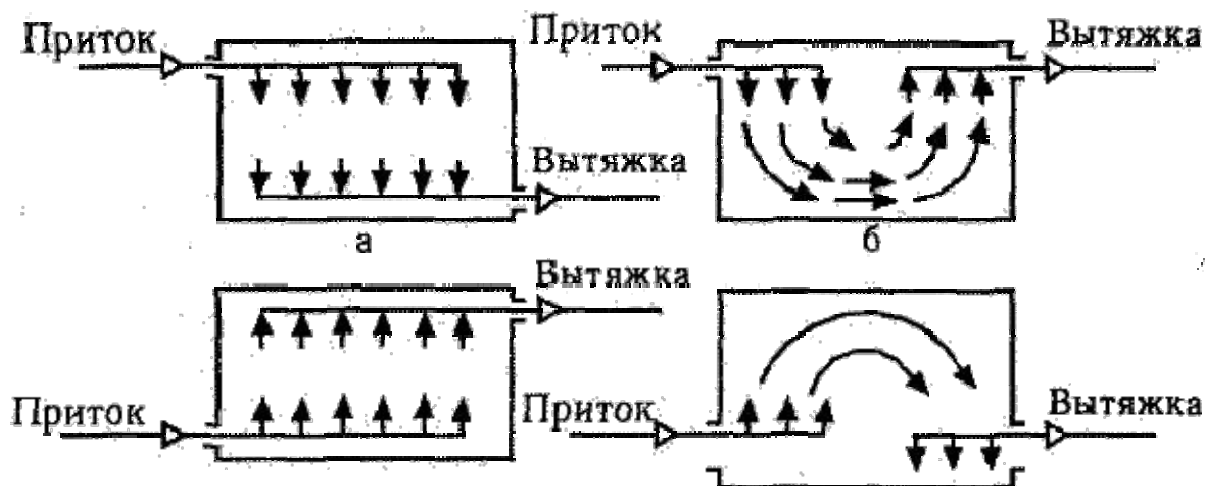
- *Для житлових, побутових і адміністративних будівель* , слід розраховувати за різницею щільності зовнішнього повітря температурою $5 \text{ } \& \# \text{ } 186; \text{ } ^\circ \text{C}$, і внутрішнього по таблиці "Д" і "Е", по температурі для холодного періоду. Приплив свіжого повітря повинен потрапляти через вікна або спеціально організовані припливні пристрої. Для сучасних квартир, де встановлені герметичні вікна, природна тяга працює в період відкриття зовнішніх дверей або провітрювання кімнат. Тому, без примусової вентиляції, єдиний метод повітрообміну - це періодичне провітрювання.
- *Для виробничих приміщень* , розрахунок слід проводити на різницю щільності повітря за параметрами перехідного періоду, а для цехів з виділенням надлишків теплоти, за параметрами теплого періоду року. Якщо розрахунок ведеться на дію вітрових дефлекторів, то з обліку швидкості 1 м/с.

Природна вентиляція ділиться на організовану і неорганізовану:

- а. Організована загально обмінна працює на повітрообмін у всіх кімнатах, а місцева видаляє локальні забруднення (наприклад, ванна або туалет).
- б. Неорганізована, працює шляхом інфільтрації (просочування) через нещільності будівельних конструкцій або щілини в вікнах, а також шляхом провітрювання через вікна або двері.

Види штучної (механічної) вентиляція

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				



Штучна вентиляція, ще її називають примусової - це організований повітрообмін з використанням вентилятора, як основної рушійної сили для переміщення повітряних мас. Всі брудні виробництва і інші приміщення, де немає можливості вирішити задачу повітрообміну за допомогою природної системи, проектуються примусової. Така система більш дорога в експлуатації і монтажі, але дає 100% гарантії на організацію необхідного мікроклімату по заданих параметрах.

Механічна вентиляція ділиться на загально обмінну та локальну систему:

- Загально обмінна забезпечує повітрообмін для робочих зон приміщення, де прибувають люди. У напрямку повітряних потоків, общеобменную механічну вентиляцію можна розділити на вентиляцію і витяжну систему. Припливна система організовує подачу підготовленого обсягу повітря в необхідні зони приміщень, для комфортного перебування людей, обов'язково очищає повітря, нагріває і в окремих випадках зволожує. А витяжна видаляє обсяг повітря з надлишком шкідливих накопичень. У більшості випадків викидається повітря немає необхідності очищати, якщо викид шкідливих речовин на рівні допустимих норм.
- Локальні витяжки необхідні для періодичного включення / відключення механічної тяги з конкретної зони, для видалення виділень забруднюючих повітря. До локальних ватажком відносяться витяжні парасолі над кухонними плитами, вентилятори з санітарних

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

вузлів. На зварювальному виробництві це можуть бути витяжки від зон зварювання вузлів деталей.



На прикладі квартири в багатоповерховому будинку, загальнообмінної системою будуть вікна, двері і відкрита вентиляційна шахта, а місцевим відсмоктуванням буде кухонна витяжка і витяжка в санітарному вузлі. При проектуванні місцевого відсмоктування, що працює постійно, він повинен враховуватися в розрахунку загальнообмінної системи. Якщо місцеве відсмоктування включається періодично, припливом зазвичай ігнорують.

Моноблочний тип установки і складальні системи

Моноблочні вентиляційні агрегати, це комплекс необхідних елементів системи підготовки і транспортування повітря в максимально компактних розмірах в ізольованому від шуму корпусі.

Головні переваги їх, це Шумоізольований корпус і компактні розміри, недолік це, як правило, висока ціна в порівнянні з складальною системою.

Набірна система має протилежні переваги і недоліки. Перевага в більш низькою ціною, а недолік в габаритах і шумі. Хоча такі недоліки легко вирішуються за допомогою використання вентиляторів в ізольованому від шуму корпусі і правильним плануванням монтажного простору.

1.3. Проектування системи вентиляції

Проектування системи вентиляції є ключовим етапом при створенні будь-якого житлового або комерційного об'єкту. Ось основні аспекти, які потрібно врахувати під час цього процесу:

Розрахунок потреб вентиляції:

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра					

Визначення обсягу повітря, який потрібно циркулювати в приміщенні для забезпечення комфортних умов для людей і оптимальної роботи технічного обладнання.

Вибір типу системи вентиляції:

Існують різні типи систем вентиляції, такі як приточна, витяжна, змішана або системи з рекуперацією тепла. Вибір залежить від конкретних умов приміщення і його призначення.

Розташування вентиляційних установок:

Важливо правильно обрати місце розташування вентиляційних витяжок і притоків для оптимального розподілу повітря по приміщенню.

Проектування системи розподілу повітря:

Включає в себе розробку схеми розміщення вентиляційних каналів, розрахунок їх розмірів і пропускної здатності.

Врахування енергоефективності:

Сучасні системи вентиляції мають бути енергоефективними, з використанням енергозберігаючих технологій і можливістю регулювання режимів роботи в залежності від потреб.

Урахування нормативних вимог і стандартів:

При проектуванні системи вентиляції необхідно враховувати місцеві будівельні нормативи і стандарти щодо якості повітря і безпеки експлуатації.

Технічне обслуговування і планування експлуатації:

Після встановлення системи вентиляції важливо розробити план її обслуговування і регулярного технічного огляду для забезпечення надійності і тривалості її роботи.

Проектування системи вентиляції вимагає комплексного підходу і співпраці з фахівцями з інженерії будівництва і вентиляційними технологіями для досягнення оптимальних результатів.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра					

1.4. Обладнання систем вентиляції

Обладнання систем вентиляції включає в себе різноманітні компоненти, які спільно забезпечують ефективне обмін повітрям в приміщенні. Основні елементи такої системи включають:

Вентилятори:

- *Центральні вентилятори:* Вони зазвичай розташовані в центральній частині системи і використовуються для переміщення повітря через всю вентиляційну систему приміщення.
- *Локальні вентилятори:* Це вентилятори, які розміщуються в окремих витяжних шахтах або зонах, де потрібне локальне видалення повітря. Вони забезпечують ефективне видалення забрудненого або зайвого повітря з конкретної області.

Канали:

- Канали використовуються для перенесення повітря від вентиляторів до різних частин будівлі. Вони можуть бути вигнутими або прямими, залежно від архітектурних особливостей приміщення та логістики вентиляційної системи.

Вентиляційні решітки і дифузори:

- Ці компоненти встановлюються на виході і вході вентиляційних каналів. Вони дозволяють регулювати потік повітря в приміщенні та забезпечують комфортне розподілення повітря.

Фільтри:

- Фільтри встановлюються в системі вентиляції для очищення повітря від пилу, бруду, алергенів та інших забруднювачів. Вони важливі для збереження чистоти повітря в приміщенні і для здоров'я користувачів.

Нагрівачі і охолоджувачі повітря:

- Ці компоненти можуть бути включені до системи вентиляції для регулювання температури в приміщенні. Нагрівачі підтримують тепло в холодну погоду, а охолоджувачі забезпечують комфорт у спекотний період.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Керувальні панелі і регулятори:

- Ці пристрої використовуються для управління всією системою вентиляції. Вони дозволяють моніторити та регулювати швидкість вентиляторів, температуру, вологість і інші параметри для забезпечення оптимального функціонування системи.

Ці компоненти разом створюють комплексну систему вентиляції, яка забезпечує належний обмін повітря в будь-якому приміщенні, забезпечуючи здоров'я та комфорт для його мешканців.

Підсумок

Мікроклімат громадських будівель є важливим аспектом для забезпечення комфорту, здоров'я та працездатності людей. Основні параметри мікроклімату включають температуру, вологість, швидкість руху повітря та якість повітря.

Температура повітря в громадських будівлях повинна бути оптимальною для різних типів приміщень. Наприклад, для офісних приміщень рекомендується температура в межах 20-22°C, у спортивних залах - 18-20°C.

Вологість повітря має підтримуватися в межах 40-60%, оскільки низька вологість може призвести до пересихання слизових, а висока - до розвитку плісняви та бактерій.

Швидкість руху повітря в приміщеннях не повинна перевищувати 0,2-0,3 м/с, оскільки висока швидкість може викликати дискомфорт та переохолодження.

Якість повітря забезпечується свіжим повітрям і контролем рівня вуглекислого газу, який не повинен перевищувати 1000 ppm.

Для забезпечення оптимальних умов мікроклімату використовуються різні системи вентиляції: природна, комбінована та механічна. Кожна з них має свої переваги та недоліки і вибір залежить від конкретних умов будівлі.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Проектування систем вентиляції є ключовим аспектом для створення комфортного мікроклімату. Воно включає розрахунок потреб вентиляції, вибір типу системи та оптимальне розташування вентиляційних установок.

Державні будівельні норми України (ДБН) містять вимоги до проектування, будівництва та експлуатації громадських будівель, включаючи нормативи щодо мікроклімату. Рекомендовані значення температур і кратності повітрообміну відповідають функціональному призначенню будівель і забезпечують комфорт для користувачів.

1.5. Уточнення математичного моделювання організації повітрообміну в приміщеннях громадських будівель.

Організація повітрообміну в приміщеннях громадських будівель є ключовою складовою створення комфортного і безпечного мікроклімату для людей. Оптимізація повітрообміну дозволяє забезпечити адекватну вентиляцію, підтримку необхідних температурних і вологісних режимів, а також зниження рівня шкідливих речовин у повітрі. Для досягнення цих цілей використовуються різні підходи до математичного моделювання повітрообміну, які враховують специфіку будівель, кліматичні умови та вимоги до мікроклімату.

1.5.1 Теоретичні основи математичного моделювання повітрообміну

Математичне моделювання повітрообміну включає побудову математичних моделей, які описують процеси теплообміну, масообміну та аеродинаміки в приміщеннях. Основними елементами цих моделей є рівняння Нав'є-Стокса для опису руху повітря, рівняння енергії для опису теплообміну та рівняння масопереносу для опису розповсюдження забруднюючих речовин.

Рівняння Нав'є-Стокса

Рівняння Нав'є-Стокса є фундаментальними для опису руху повітря в приміщеннях:

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$$\rho \left(\frac{\partial \mathbf{u}}{\partial t} + \mathbf{u} \cdot \nabla \mathbf{u} \right) = -\nabla p + \mu \nabla^2$$

де ρ - щільність повітря, \mathbf{u} - швидкість повітряного потоку, p - тиск, μ - динамічна в'язкість, f - об'ємні сили (наприклад, гравітація).

Рівняння енергії

Рівняння енергії описує теплообмін в приміщенні:

$$\rho c_p \left(\frac{\partial T}{\partial t} + \mathbf{u} \cdot \nabla T \right) = k \nabla^2$$

де c_p - питома теплоємність повітря, T - температура, k - коефіцієнт теплопровідності, q - джерело тепла.

Рівняння масопереносу

Рівняння масопереносу описує розподіл концентрацій забруднюючих речовин:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \mathbf{u} \cdot \nabla C = D \nabla^2 C$$

де C - концентрація забруднюючої речовини, D - коефіцієнт дифузії, S - джерело забруднення.

1.5.2. Методи розв'язку математичних моделей

Для розв'язку рівнянь, що описують повітрообмін, використовуються чисельні методи, зокрема методи скінченних різниць, скінченних елементів та скінченних об'ємів. Кожен з цих методів має свої переваги і недоліки, які залежать від конкретної задачі та вимог до точності і швидкості обчислень.

1.5.3. Уточнення моделей для громадських будівель

Уточнення математичних моделей повітрообміну в громадських будівлях передбачає врахування специфічних факторів, таких як:

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Архітектурні особливості будівель (висота стель, площа приміщень, кількість вікон).
- Наявність і тип вентиляційних систем (природна вентиляція, механічна вентиляція, комбіновані системи).
- Кількість і активність людей у приміщеннях (вплив на генерацію тепла і CO₂).
- Зовнішні кліматичні умови (температура, вологість, швидкість вітру).

1.5.4. Приклади застосування моделей

Розглянемо приклади застосування уточнених математичних моделей для оптимізації повітрообміну в різних типах громадських будівель:

Офісні будівлі

Для офісних будівель важливо забезпечити комфортний мікроклімат для продуктивної роботи співробітників. Уточнені моделі дозволяють оптимізувати розташування вентиляційних отворів і параметри вентиляційних систем для мінімізації енерговитрат при підтриманні комфортних умов.

Навчальні заклади

У навчальних закладах, де зосереджено велика кількість людей у невеликих приміщеннях, важливо забезпечити ефективний повітрообмін для підтримання здоров'я учнів і викладачів. Моделі враховують високу щільність населення і необхідність регулярного оновлення повітря.

Лікарні

У лікарнях особливо важливо контролювати якість повітря для запобігання розповсюдженню інфекцій. Уточнені моделі дозволяють ефективно керувати повітряними потоками і забезпечувати стерильні умови в операційних та інших критичних зонах.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

1.5.5. Дослідження та статті

Дослідження українських вчених у сфері математичного моделювання повітрообміну в приміщеннях громадських будівель зосереджуються на оцінці енергетичних характеристик будівель і впливу різних факторів на повітрообмін. Основними напрямками є аналіз природної кратності повітрообміну, вплив енергоефективних режимів опалення, а також оцінка якості повітря в приміщеннях.

Одне з досліджень розглядає вплив природної кратності повітрообміну на енергоспоживання будівель, використовуючи динамічні сіткові моделі. Інше дослідження аналізує параметричні моделі температури повітря всередині будівель, що дозволяє оцінити вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на енергетичні характеристики будівлі.

Важливим аспектом є також забезпечення належної якості повітря в громадських будівлях, що включає впровадження сучасних технічних рішень для покращення повітрообміну.

Детальніше ознайомитись з цими дослідженнями можна у публікаціях наукових журналів та на сайтах українських наукових інституцій, таких як "Наука та будівництво" та інших джерелах, що висвітлюють ці теми.

Ось декілька статей, які досліджували питання математичного моделювання повітрообміну в приміщеннях громадських будівель:

1. **Єршова Н.А., Тишенко О.В. (2020)** - "Розрахунок та моделювання систем вентиляції і кондиціонування повітря в громадських будівлях" у журналі *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*. У цій статті розглядаються методи розрахунку та моделювання систем вентиляції та кондиціонування повітря, зокрема використання динамічних моделей для оцінки ефективності повітрообміну в приміщеннях.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Стаття Єршової Н.А. та Тишенка О.В. під назвою "Розрахунок та моделювання систем вентиляції і кондиціонування повітря в громадських будівлях," опублікована в журналі "Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит" у 2020 році, присвячена методам розрахунку та моделювання систем вентиляції і кондиціонування повітря в громадських будівлях.

Основні аспекти статті:

- **Методи розрахунку:** У статті розглядаються різні методи розрахунку систем вентиляції та кондиціонування повітря. Особливу увагу приділено підбору параметрів обладнання, необхідних для забезпечення ефективного повітрообміну у приміщеннях. Розглядаються стандартні підходи та сучасні методи, які дозволяють враховувати різноманітні фактори, що впливають на якість повітря.
- **Моделювання:** Акцент зроблено на використанні динамічних моделей для оцінки ефективності систем вентиляції і кондиціонування. Динамічні моделі дозволяють проводити симуляції різних сценаріїв, враховуючи зміну параметрів у реальному часі. Це дає можливість більш точно оцінити, як система буде працювати в реальних умовах експлуатації.
- **Оцінка ефективності:** Використання динамічних моделей дозволяє детально оцінити ефективність повітрообміну у приміщеннях. Це включає аналіз розподілу температури, вологості та концентрації забруднюючих речовин у повітрі. Такі оцінки є важливими для забезпечення комфорту та здоров'я людей, що знаходяться у приміщеннях.
- **Застосування у громадських будівлях:** Стаття акцентує увагу на особливостях проектування систем вентиляції і кондиціонування саме для громадських будівель, де необхідно враховувати велику кількість людей, різні функціональні зони та можливі зміни у використанні приміщень.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Отже, стаття надає комплексний огляд сучасних підходів до розрахунку і моделювання систем вентиляції та кондиціонування повітря з метою покращення якості повітря у громадських будівлях, забезпечення енергоефективності та комфорту для користувачів.

2. **Сидоренко С.М., Лисенко В.І. (2019)** - "Моделювання повітряного потоку в громадських будівлях із використанням CFD-методів" у журналі *Будівельні конструкції і будівлі*. У статті представлено використання CFD-методів (Computational Fluid Dynamics) для моделювання повітряного потоку в приміщеннях громадських будівель, що дозволяє детально аналізувати розподіл температури та швидкості повітря.

Стаття "Моделювання повітряного потоку в громадських будівлях із використанням CFD-методів", написана Сидоренком С.М. та Лисенком В.І. у 2019 році та опублікована у журналі "Будівельні конструкції і будівлі", присвячена застосуванню методів обчислювальної гідродинаміки (CFD - Computational Fluid Dynamics) для моделювання повітряного потоку в приміщеннях громадських будівель.

Основні аспекти статті включають:

- **Опис CFD-методів:** Авторам вдалося детально описати методи обчислювальної гідродинаміки, які використовуються для аналізу і прогнозування поведінки повітряного потоку у внутрішніх приміщеннях.
- **Моделювання розподілу температури:** В роботі розглядається можливість використання CFD для моделювання розподілу температури в різних зонах приміщень, що дозволяє оптимізувати системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря.
- **Моделювання швидкості повітря:** Розглянуто питання моделювання швидкості повітряного потоку, що допомагає визначити ефективність

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

вентиляційних систем і уникнути зон застою повітря або занадто швидкого руху повітря, що може створювати дискомфорт для користувачів будівлі.

- **Практичні приклади та результати:** У статті наведені конкретні приклади та результати моделювання для різних типів громадських будівель, що ілюструє практичне застосування CFD-методів у реальних умовах.
- **Висновки та рекомендації:** На основі проведених досліджень, автори роблять висновки щодо ефективності використання CFD-методів у проектуванні систем вентиляції та кондиціонування громадських будівель, а також надають рекомендації для подальших досліджень у цій галузі.

Таким чином, стаття є цінним ресурсом для інженерів і проектувальників, які займаються проектуванням та оптимізацією систем вентиляції та кондиціонування у громадських будівлях, оскільки пропонує сучасні методи аналізу та моделювання повітряного потоку.

3. **Ковальчук І.П., Демченко О.М. (2021)** - "Оптимізація енергоефективності вентиляційних систем в умовах змінного клімату" у журналі *Наука та будівництво*. Дослідження зосереджено на оптимізації систем вентиляції для підвищення енергоефективності, зокрема, розглядаються методи регулювання параметрів вентиляції в залежності від зовнішніх кліматичних умов.

Стаття Ковальчука І.П. та Демченка О.М. (2021) під назвою "Оптимізація енергоефективності вентиляційних систем в умовах змінного клімату", опублікована у журналі "Наука та будівництво", присвячена дослідженню методів оптимізації вентиляційних систем для підвищення їх енергоефективності в умовах змінного клімату. Основна увага приділяється

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

регулюванню параметрів вентиляції відповідно до змін зовнішніх кліматичних умов.

У статті розглядаються такі ключові аспекти:

- **Вплив кліматичних змін на вентиляційні системи:** Аналізується, як змінюються зовнішні кліматичні умови (температура, вологість, швидкість вітру тощо) і як ці зміни впливають на роботу вентиляційних систем.
- **Методи регулювання параметрів вентиляції:** Описуються різні методи та технології, що дозволяють ефективно регулювати параметри вентиляції (наприклад, швидкість повітряного потоку, температурні режими, вологість) у відповідь на зміни клімату.
- **Енергоефективність вентиляційних систем:** Розглядаються стратегії та технічні рішення, спрямовані на підвищення енергоефективності вентиляційних систем, зменшення енергоспоживання та витрат на експлуатацію.
- **Приклади та результати досліджень:** Наводяться конкретні приклади та результати експериментальних досліджень, що демонструють ефективність запропонованих методів оптимізації.

Узагальнюючи, стаття надає науково-обґрунтовані рекомендації щодо покращення енергоефективності вентиляційних систем шляхом їх адаптації до умов змінного клімату, що є важливим для забезпечення комфортних умов всередині будівель при одночасному зниженні енергоспоживання.

4. Математичне моделювання організації повітрообміну опуклими напівобмеженими струминами, що взаємодіють. Автори: Вадим Корбут, Віктор Мілейковський. У цій роботі розглядається розробка схеми організації повітрообміну з використанням спеціального повітророзподільника для ефективного формування мікроклімату в приміщеннях, таких як виставкові зали.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Стаття "Математичне моделювання організації повітрообміну опуклими напівобмеженими струминами, що взаємодіють" авторів Вадима Корбута та Віктора Мілейковського присвячена розробці схеми організації повітрообміну в приміщеннях, таких як виставкові зали. У роботі розглядається використання спеціального повітророзподільника для ефективного формування мікроклімату.

Основні аспекти статті включають:

- **Математичне моделювання:** Автори розробляють математичні моделі для аналізу і оптимізації повітряних потоків в приміщеннях. Зокрема, вони зосереджуються на характеристиках опуклих напівобмежених струмин, які взаємодіють між собою.
- **Повітрообмін:** Розглядаються принципи організації повітрообміну, що забезпечують рівномірний розподіл повітря, необхідного для підтримання комфортного мікроклімату в приміщенні.
- **Повітророзподільник:** Пропонується використання спеціальних повітророзподільників, які покращують ефективність повітрообміну і дозволяють більш точно контролювати параметри мікроклімату.
- **Мікроклімат:** Вивчається вплив різних факторів на мікроклімат в приміщеннях, зокрема на температуру, вологість та чистоту повітря, що важливо для місць з великим скупченням людей, як-от виставкові зали.

Загалом, стаття спрямована на вирішення проблеми створення комфортного середовища в великих приміщеннях через оптимізацію систем повітрообміну на основі математичних моделей і нових технічних рішень.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

5. Розрахунок погодинної природної кратності повітрообміну та її вплив на енергопотребу будівель в динамічних сіткових моделях.

Автори: І. Ю. Білоус, В. І. Дешко, І. О. Суходуб. У цій роботі представлені результати математичного моделювання енергопотреби будівель в залежності від кратності повітрообміну і природних умов. Це дослідження допомагає визначити енергозберігаючі заходи для будівель.

Стаття "Розрахунок погодинної природної кратності повітрообміну та її вплив на енергопотребу будівель в динамічних сіткових моделях" авторів І. Ю. Білоуса, В. І. Дешка, І. О. Суходуба зосереджується на математичному моделюванні енергоспоживання будівель залежно від кратності повітрообміну та природних умов.

Основні аспекти, які висвітлюються в роботі:

- **Погодинна природна кратність повітрообміну:** Визначення та розрахунок кратності повітрообміну, що є важливим показником для забезпечення належного мікроклімату в приміщеннях.
- **Вплив на енергопотребу:** Аналіз того, як зміни в повітрообміні впливають на енергоспоживання будівлі, враховуючи різні природні умови, такі як температура зовнішнього повітря, вологість, швидкість вітру тощо.
- **Динамічні сіткові моделі:** Використання динамічних сіткових моделей для моделювання процесів теплопередачі і повітрообміну в будівлях. Ці моделі дозволяють більш точно врахувати зміни параметрів у часі та просторі.
- **Енергозберігаючі заходи:** Ідентифікація та оцінка потенційних заходів для зниження енергоспоживання будівель за рахунок оптимізації повітрообміну. Це може включати вдосконалення вентиляційних систем, ізоляцію, використання відновлюваних джерел енергії тощо.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Мета дослідження полягає в наданні рекомендацій щодо підвищення енергоефективності будівель, що в свою чергу сприяє зменшенню витрат на опалення та кондиціонування, а також покращує загальний комфорт проживання.

6. Кратність повітрообміну за ДБН для житлових та виробничих приміщень. Ця стаття описує методи розрахунку необхідного обсягу механічного повітрообміну для різних типів приміщень відповідно до нормативів ДБН В.2.5-67-2013. Це дослідження актуальне для забезпечення оптимальних умов повітрообміну в різних типах приміщень.

Стаття присвячена розгляду вимог до повітрообміну в житлових та виробничих приміщеннях згідно з нормами ДБН В.2.5-67-2013. Основний акцент робиться на методах розрахунку необхідного обсягу механічного повітрообміну, що є важливим для забезпечення оптимальних умов повітрообміну у різних типах приміщень. У статті описані нормативні вимоги щодо кратності повітрообміну, тобто кількості разів, яку повітря в приміщенні має бути повністю замінене свіжим повітрям за певний час. Ці норми є ключовими для проектування вентиляційних систем, які забезпечують здоровий та комфортний мікроклімат як в житлових, так і в виробничих будівлях.

Аналізуються конкретні показники та рекомендації, наведені в ДБН, а також розглядаються практичні аспекти впровадження цих вимог в реальних проектах. Дослідження, наведене в статті, допомагає краще зрозуміти процес забезпечення ефективного повітрообміну та вплив цього процесу на якість повітря всередині приміщень, здоров'я людей та енергетичну ефективність будівель.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

7. Возняк О. Т., Довгалюк В. Б., Сухолова І. Є., Довбуш О. М. (2019) - "Математичне моделювання закрученої припливної струмини в змінному режимі із застосуванням різних моделей турбулентності". Ця стаття присвячена підвищенню ефективності розподілу повітря в приміщеннях за допомогою закручених та настільних струмин. Дослідження включає математичне моделювання за допомогою програмного забезпечення CFD Ansys FLUENT.

Стаття детально досліджує розподіл повітря у приміщеннях за допомогою двох типів струмин: закручених і настільних. Використання таких струмин є актуальним для поліпшення ефективності вентиляційних систем. Основна увага приділяється моделюванню цих струмин у змінному режимі, що дозволяє врахувати змінювані умови роботи вентиляційних систем з плином часу.

Дослідження включає математичне моделювання за допомогою програмного забезпечення CFD (Computational Fluid Dynamics) Ansys FLUENT. CFD дозволяє чисельно моделювати турбулентні потоки повітря і детально аналізувати їхні характеристики, такі як швидкість, температура, тиск і концентрація забруднювачів.

Основні цілі дослідження включають оптимізацію розподілу повітря для забезпечення комфортних умов у приміщеннях і зниження енергоспоживання вентиляційних систем. Автори також порівнюють різні моделі турбулентності для визначення їхнього впливу на результати моделювання і точність передбачення повітряних потоків.

Отже, стаття спрямована на наукове обґрунтування і практичне застосування нових технологій у вентиляційних системах для забезпечення оптимальних умов у приміщеннях.

									Лист
Зм.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Висновки

Математичне моделювання є потужним інструментом для оптимізації повітрообміну в громадських будівлях. Уточнення моделей дозволяє враховувати специфічні умови експлуатації будівель та забезпечувати комфортний і безпечний мікроклімат для людей. Подальші дослідження у цій галузі можуть включати розвиток адаптивних моделей, що враховують зміни зовнішніх умов та внутрішніх факторів у режимі реального часу.

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ

2.1 Паспорт проекту

Опалення будинку здійснюється через теплову мережу, яка приєднана до теплового вводу, що знаходиться у підвалі. Система включає двотрубну горизонтальну систему водяного опалення з попутнім рухом теплоносія.

Для керування течією води встановлені вентилі та трійники з пробками на магістралях. Видалення повітря з системи здійснюється за допомогою повітряних кранів на опалювальних приладах, а на підводах до приладів встановлені термостатичні крани. Опалювальні прилади виконані у вигляді радіаторів.

Магістралі системи опалення та горизонтальні трубопроводи системи теплопостачання калориферів прокладені з невеликим уклоном.

Система вентиляції включає загальнообмінну припливно-витяжну систему з механічним вентилятором і систему кондиціонування повітря.

Вентиляційне обладнання та обладнання системи кондиціонування розміщуються на покрівлі будівлі

Повітропроводи виготовлені з оцинкованої сталі і прокладені під стелею. Всі приміщення забезпечені свіжим повітрям через механічні припливно-витяжні установки. Технічні рішення відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних і інших норм України, забезпечуючи безпечну експлуатацію об'єкта для людей.

2.2 Вихідні дані до дипломної роботи

2.2.1. Місце розташування і загальна характеристика об'єкта

Офісна будівля на якому потрібно запроектувати систему опалення, Вентиляції та кондиціонування , знаходиться в місті Черкаси. Місто являє собою адміністративно-господарський центр. З іншими областями та містами, місто зв'язане дорогами із твердим асфальтовим покриттям і залізницею, що свідчить про вигідне розташування міста в перспективі для майбутнього розвитку .

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра					

Місто Черкаси має дві зони забудови: багатоповерхову та малоповерхову. Будинки малоповерхової і багатоповерхової зони обладнанні газовими плитами та електроплитами, внутрішнім водопроводом з ваннами і мають централізоване гаряче водопостачання.

2.2.2 Рельєф об'єкта

Місто знаходиться на високому правому березі головної річкової артерії України — Дніпра. Рельєф історичної частини міста сформували Замкова гора, та численні яри в Соснівці. Але більша частина міста розташована на рівнині. Згідно тектонічної будови воно розташоване на Українському щиті, отже для місцевості характерний спокійний характер. Природний рельєф ділянки порушений при влаштуванні вулиць і тротуарів, прокладанні інженерних мереж та упорядкуванні території.

2.2.3 Геологічні та гідрогеологічні дані

В геологічній будові на вивчену глибину приймають участь верхньочетвертинні відклади алювіально-делювіального (суглинок тугопластичний –ПЕ-3) та алювіального походження (суглинок м'яко-пластичний –ПЕ-2), перекриті техногенними (насипний ґрунт суглинистий з будівельним сміттям-ПЕ-1).

2.2.4. Кліматичні дані

Сонячна радіація забезпечує приплив тепла від Сонця і виступає як головне джерело кліматоутворення, яке особливо яскраво проявляється у теплу пору року, коли Сонце стоїть високо над горизонтом, хмарність відносно зменшена, а тривалість світлового дня зростає.

Атмосферна циркуляція, тобто переміщення повітряних мас, теж зумовлюється нерівномірностями у розподілі тепла в часі і просторі, а отже прямо пов'язана зрадіаційним і тепловим балансами.

Так, перехід до зими майже завжди пов'язується з початком вторгнення арктичного повітря, яке супроводжується значним похолоданням. З настанням холодного періоду повторюваність таких вторгнень зростає, досягаючи максимуму у січні-лютому.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Навесні, не дивлячись на часті прориви арктичного повітря і пов'язані з ними короточасні похолодання й приморозки, поступово встановлюється переважання західного переносу повітря. А вже влітку атлантичне повітря займає панівне становище.

Перехід середніх добових температур через 0°C спостерігається, як правило, у середині березня. У квітні, в зв'язку із збільшенням інтенсивності сонячної радіації, середня температура зростає до 8,9-9,1°C вище від квітневих і характеризуються наближенням до температурного режиму літнього сезону, хоча в окремі дні спостерігаються відчутні зниження температур, а вранці навіть можливі приморозки.

Середні багаторічні температури літніх місяців типові для території з помірно-континентальним кліматом: у червні 18,4°C, у липні 20,1°C, у серпні 19,3°C.

Вологість повітря характеризується трьома основними показниками – абсолютною і відносною вологістю та дифіцитом вологості.

Абсолютна вологість повітря поступово зростає від зими до літа (у січні-4мб, у квітні -8 мб), досягаючи максимуму у липні (16 мб). З квітня літа вона поступово знижуються і восени наближається до згаданих весняних показників (у жовтні -9мб).

Відносна вологість повітря в осінньо-зимовий період змінюється мало і пересічно опівдні становить 80%. Проте вже навесні, коли спостерігається різке зростання температури повітря, а інтенсивність випаровування зростає не так стрімко, відносна вологість починає зменшуватись (у травні вона рідко перевищує 51-60%). У надзвичайно мінливій картині перебігу відносної вологості особливо яскраво простежується, крім заданих сезонних варіацій, добові відмінності, з мінімальними значеннями відносної вологості в середині світлового дня (близько 13-14 год).

Вітровий режим зумовлюється головним чином атмосферною циркуляцією і характером підстиляючої поверхні. У холодну пору року, коли описувана територія знаходиться під впливом антициклонів (особливо

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Сибірського) та атлантичних циклонів, переважають південно-східні, південні, південно-західні та західні вітри. Навесні, коли зменшується циклонічна діяльність і зростає вплив місцевих факторів, здебільшого панують вітри південно-східного та північно-східного напрямків.

В літню пору року, в зв'язку з посиленням фронтальної діяльності на заході, на території домінують вітри західних та північно-західних румбів, які восени поступаються спочатку південним та західним вітрам, а з другої половини осені починають переважати вітри з південного сходу, які знаменують перехід до зимового типу атмосферної циркуляції.

Зима у Черкасах починається 15-17 листопада з переходом середньодобових температур повітря через 0°C, і утверджується наприкінці місяця, коли з'являється

сніговий покрив. Стійка зима починається з переходу середньодобових температур через -5°C з середини лютого, коли зростає роль радіаційних факторів та земної поверхні, починається спад зими.

Весна починається з останніх днів лютого – початку березня, коли сходить сніговий покрив. Наприкінці квітня середньодобові температури повітря переходять через 10°C.

Літо починається з кінця травня і триває до вересня. Повне літо закінчується з переходом середніх добових температур через 15,2°C.

Осінь починається, як правило, з середини вересня. Середні добові температури повітря встановлюються нижче 5°C.

Місто Київ знаходиться в I кліматичній зоні, в зоні помірно – континентального клімату (м'яка зима, тепле літо).

Середньомісячна та середньорічна температури.

	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>	<i>Середньо річна</i>
<i>Черкаси</i>	- 0,5	-4,0	0,7	8,9	15,2	18,4	20,1	19,3	14,2	7,9	2,0	-2,7	7,9

Абсолютно мінімальна температура зовнішнього повітря = -29°C.

					Атестаційна робота магістра								Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата									

Абсолютно максимальна температура зовнішнього повітря 28°C.

Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для розрахунку опалення = -22°C.

Розрахункова літня температура зовнішнього повітря для розрахунку вентиляції = 28°C.

Середня температура опалювального періоду = -0,3°C.

Тривалість опалювального періоду = 178 діб .

Розрахункова географічна широта м. Черкаси = 50°.

Глибина промерзання ґрунту min/max= 0,7/1,2 м .

Кількість опадів за рік 536 мм

2.2.5 Технічне завдання на дипломний проект.

Опалення.

В будівлі запроектована двотрубна горизонтальна система опалення. Теплопостачання здійснюється від теплової мережі. Теплоносій – вода з параметрами 80-60°C.

Трубопроводи в конструкції підлоги монтуються із метало пластикових труб та прокладаються в захисних гофрованих трубах. Магістральні трубопроводи монтуються із сталевих електрозварних водогазопровідних труб по ГОСТ 3262-75 та прокладаються в ізоляційних трубах. Монтаж системи опалення здійснювати згідно СНиП 3.05.01-85 .

Вентиляція.

В будівлі запроектована припливно-витяжна система вентиляції повітря з механічним спонуканням.

Видалення повітря з приміщень санвузлів відбувається через вентканали в капітальних стінах вище покрівлі на 1,5 м.

Приплив та видалення повітря в офісних приміщеннях передбачається припливно-витяжними установками з рекуперацією тепла та частково не організований через вікна та двері. В зимовий період припливне повітря нагрівається за допомогою електричного калорифера, а в літній період

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

охолоджується фреоновим випарником, вентиляційне обладнання розміщується на даху будівлі.

Кондиціонування

Для підтримання мікроклімату в приміщеннях було запроектовано Мультизональну VRF-систему кондиціонування повітря на базі обладнання Mitsubishi electric, Було запроектовано три системи кондиціонування, відповідно на кожен поверх своя установка.

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Теплотехнічний розрахунок огорожень.

2.3.1. Методика розрахунку огорожень

"Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків та споруд і внутрішніх міжквартирних конструкцій, що розділяють приміщення, температури повітря в яких відрізняються на 3 °С та більше, обов'язкове виконання умов:

$$R\Sigma_{\text{пр}} \geq R_q \text{ min},$$

$$\Delta t_{\text{пр}} \leq \Delta t_{\text{сг}},$$

$$t_{\text{в min}} > t_{\text{min}},$$

де $R\Sigma_{\text{пр}}$ – приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції (для термічно однорідних огорожувальних конструкцій дорівнює опору теплопередачі), $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

$R_q \text{ min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Значення для житлових та громадських будинків залежно від кліматичної зони.

$\Delta t_{\text{пр}}$ – температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, 0С;

$\Delta t_{\text{сг}}$ – допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, 0С;

$t_{\text{в min}}$ – мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень в огорожувальній конструкції, 0С;

t_{min} – мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього й зовнішнього повітря, 0С.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

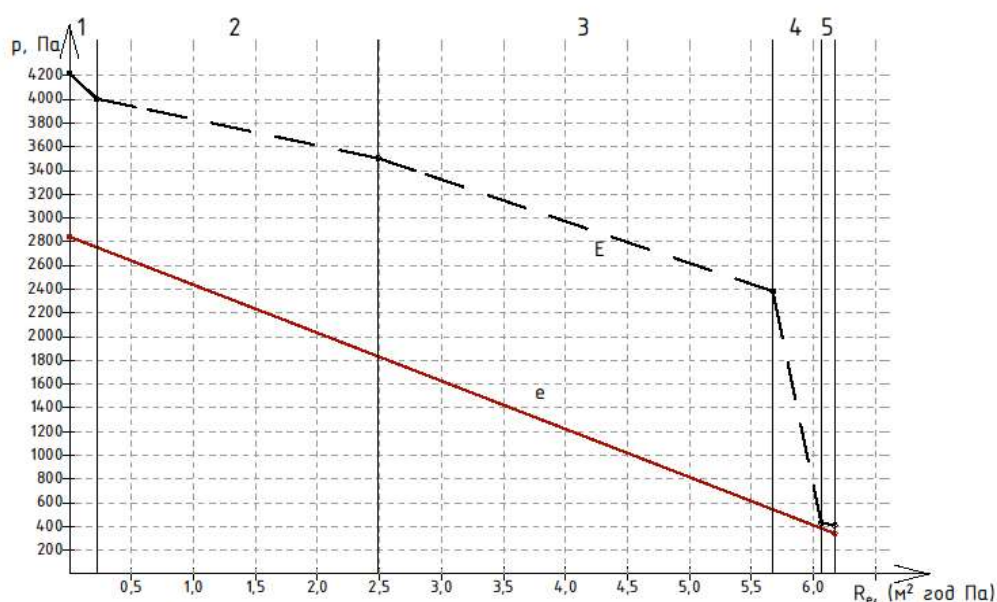
Вологісний режим приміщень в холодний період року в залежності відносної вологості та температури внутрішнього повітря встановлюємо за даними табл. 1. При $12 < t_{вн} < 24^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості $\phi = 55\%$ приймаємо нормальний режим експлуатації приміщень. Огороджуючі конструкції слід підбирати у відповідності з умовами їх експлуатації, котрі визначають в залежності від вологісного режиму приміщень і зони вологості.

Для проектуемого будинку умови експлуатації будівельних конструкцій - Б

За вимогами ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель, опір теплопередачі огорожуючих конструкцій $R_{заг}$ повинен бути не менше нормативного $R_{мін}$

Потрібний опір теплопередачі внутрішніх конструкцій (стін, перегородок, перекриття) між приміщеннями за нормованою температурою повітря слід визначати при різниці розрахункових температур повітря в цих приміщеннях більше 4°C .

Схематичний розріз стіни :



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Лист

Для визначення необхідної товщини теплоізоляції необхідно в формулу підставити нормативний опір теплопередачі. Для даного варіанту нормативний опір становить:

Таблиця 2. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції будівель промислового та сільськогосподарського призначення R_{qmin}

Вид огорожувальної конструкції та тепловологісний режим експлуатації будівлі	Значення R_{qmin} , м ² ·К/Вт, для температурної зони	
	I	II
Зовнішні непрозорі стіни будівель: - з сухим і нормальним режимом з конструкціями з: $D > 1,5$	1,70	1,50
$D \leq 1,5$	2,20	2,00
- з вологим і мокрим режимом з конструкціями з: $D > 1,5$	1,80	1,60
$D \leq 1,5$	2,40	2,20
- з надлишками тепла (більше ніж 23 Вт/м ³)	0,55	0,45
Покриття та перекриття неопалюваних горищ будівель: - з сухим і нормальним режимом з конструкціями з: $D > 1,5$	1,70	1,60
$D \leq 1,5$	2,20	2,10
- з вологим і мокрим режимом з конструкціями з: $D > 1,5$	1,70	1,60
$D \leq 1,5$	1,90	1,80
- з надлишками тепла (більше ніж 23 Вт/м ³)	0,55	0,45
Перекриття над проїздами й неопалюваними підвалами з конструкціями з: $D > 1,5$	1,90	1,80
$D \leq 1,5$	2,40	2,20
Зовнішні двері й ворота будівель: - з сухим і нормальним режимом	0,60	0,55
- з вологим і мокрим режимом	0,75	0,70
- з надлишками тепла (більше ніж 23 Вт/м ³)	0,20	0,20
Вікна й зенітні ліхтарі будівель: - із сухим і нормальним режимом	0,45	0,42
- з вологим і мокрим режимом	0,50	0,45
- з надлишками тепла (більше ніж 23 Вт/м ³)	0,18	0,18
Примітка. D – показник теплової інерції конструкції, що визначається згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-190.		

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Лист

2.3.2. Розрахунок огорожуючих конструкцій

Призначення будівлі- Громадська будівлі

Температурна зона – I

Вологісний режим – Нормальний

Умови експлуатації – А

Розрахунок конструкції: Зовнішня стіна (ЗС), коефіцієнт-1,00

Назва матеріалу	Товщина шару, мм	Характеристики в сухому стані			Роз. хар. в умовах експлуатації				Термічний опір шару м ² *К/Вт	Теплова інерція шару
		Густина Кг/м ³	Питома теплоємність кДж/(кг*К)	Теплопровідність Вт/(м*К)	Розр. вміст вологи за масою %	Теплопровідність Вт/(м*К)	Коеф. теплосвоєння Вт/(м ² *К)	Коеф. паропроникності мг/(м*год*Па)		
Бетон на доменних гранульованих шлаках густиною 1400 кг/м ³	7	1400	0,84	0,41	8	0,58	8,34	0,098	0,012	0,101
Бетони ніздрюваті густиною 400 кг/м ³	380	400	0,84	0,1	8	0,13	2,1	0,23	2,923	6,138
Бетон на доменних гранульованих шлаках густиною 1600 кг/м ³	8	1600	0,84	0,47	8	0,64	9,37	0,09	0,013	0,117

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі – 2,20 м²*К/Вт

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приведені опори теплопередачі – 3,106 м²*К/Вт

Приведений тепловий потік – 4,507 Вт/м²

Температура поверхні конструкції – 21,48 °С

Розрахунок конструкції: Перекриття неопал. горщ (ПГ), коефіцієнт-1,00

Назва матеріалу	Товщина шару, мм	Характеристики в сухому стані			Роз. хар. в умовах експлуатації				Термічний опір шару м ² *К/Вт	Теплова інерція шару
		Густина Кг/м ³	Питома теплоємність кДж/(кг*К)	Теплопровідність Вт/(м*К)	Розр. вміст вологи за масою %	Теплопровідність Вт/(м*К)	Коеф. теплозасвоєння Вт/(м ² *К)	Коеф. паропроникності мг/(м*год*Па)		
Бетон на гравії або щебені з природного каменю	14	2400	0,84	1,51	3	1,86	17,88	0,03	0,008	0,135
Плити мінераловатні гофрованої структури 70 кг/м ³	210	70	0,84	0,042	5	0,055	0,54	0,54	3,813	2,062
Розчин цементно-пісчаний	100	1600	0,84	0,47	4	0,81	9,76	9,76	0,123	1,205

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі – 2,20 м²*К/Вт

Приведені опори теплопередачі – 4,179 м²*К/Вт

Приведений тепловий потік – 3,350 Вт/м²

Температура поверхні конструкції – 21,61 °С

										Лист
Атестаційна робота магістра										
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

Розрахунок конструкції: Перекриття над неопал. підвалами (ПП),
коєфіцієнт-1,00

Назва матеріалу	Товщина шару, мм	Характеристики в сухому стані			Роз. хар. в умовах експлуатації				Термічний опір шару м ² *К/Вт	Теплова інерція шару
		Густина Кг/м ³	Питома теплоємність кДж/(кг*К)	Теплопровідність Вт/(м*К)	Розр. вміст вологи за масою %	Теплопровідність Вт/(м*К)	Коеф. теплозасвоєння Вт/(м ² *К)	Коеф. паропроникності мг/(м*год*Па)		
Дуб поперек волокон	12	700	2,3	0,1	1 5	0,23	5,86	0,05	0,052	0,306
Розчин цементно-пісчаний	8	1600	0,84	0,47	4	0,81	9,76	0,12	0,010	0,096
Розчин цементно-пісчаний	160	40	1,34	0,037	1 0	0,05	0,49	0,05	3,200	1,568
Залізобетон	140	2500	0,84	1,69	3	2,04	18,95	0,03	0,069	1,300

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі – 2,4 м²*К/Вт

Приведені опори теплопередачі – 3,561 м²*К/Вт

Приведений тепловий потік – 3,932 Вт/м²

Температура поверхні конструкції – 21,55 °С

										Лист
Атестаційна робота магістра										
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

ОПАЛЕННЯ

2.4 . Вихідні дані до проектуванн

Проектування офісної будівлі у місті Черкаси

Кількість поверхів - 3

Висота вікон $h_v = 1,5$ м

Висота зовнішніх дверей $h_d = 2,1$ м

Товщина міжповерхового перекриття $\delta_{пер} = 0,3$ м

Висота приміщення від підлоги до стелі – 3 м

Джерело теплопостачання - ТЕЦ

Орієнтація зовнішньої стіни сховодової клітки за сторонами світу: ПДС

Розрахунковий перепад температур у тепловій мережі $t_{г-тo} = 130-70$ °С

Розрахунковий перепад тисків на вводі теплової мережі в будинок:

$$\Delta P_{ув} = 120 \text{ кПа}$$

Розрахунковий перепад температур води в системі опалення:

$$t_{г-тo} = 80 - 60 \text{ °С}$$

Опалювальні прилади: Панельні сталеві радіатор Кермі Кермі Plan-k

Розташування опалювальних приладів: • вільно у стіні

Згідно з дод.1 [1] кліматологічні дані для холодного періоду року становлять:

Місто	Середня температура за рік $t_{зовн.р},$ С	Зона вологості	Температура найхолоднішої доби $t_{зовн.1},$ С	Температура найхолоднішої п'ятиденки $t_{зовн.5},$ С	Опалювальний сезон		Кількість градусо-днів $S_{o,c},$ гр.-днів	Кліматична зона
					Середня температура $t_{o,c},$ С	Тривалість $Z_{o,c},$ днів		
Черкаси	7,9	С	-26	-22	-0,3	178	3614	I

2.4.1 Розрахунок тепловтрат приміщень

Розрахункові теплові втрати приміщення за рахунок теплопередачі через будівельні огороження $\Phi_{Т,i},$ Вт, слід обчислювати за формулою, що наведена нижче і враховує основні можливі варіанти влаштування приміщення:

$$\Phi_{Т,i} = (НТ_{,ie} + НТ_{,ие} + НТ_{,ig} + НТ_{,ij}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e), \text{ Вт}$$

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

де: $H_{T,ie}$ – характеристика трансмісійних тепловтрат через огорожувальні конструкції приміщення назовні, Вт/°С;

$H_{T,ine}$ – характеристика трансмісійних тепловтрат опалюваного приміщення через неопалюване приміщення назовні, Вт/°С;

$H_{T,ig}$ – характеристика трансмісійних тепловтрат через огорожувальні конструкції до ґрунту, Вт/°С;

$H_{T,ij}$ – характеристика трансмісійних тепловтрат опалюваного приміщення через огорожувальну конструкцію до суміжного опалюваного приміщення із іншою розрахунковою температурою, Вт/°С.

Розміри в осях, орієнтацію будинку та додаткові тепловтрати у вигляді $\Sigma\beta$ вказуємо на схемі будинку.

Тепловтрати приміщень на інших поверхах розраховуємо за допомогою приведеного коефіцієнта.

Проектне теплове навантаження системи опалення приміщення визначають за формулою теплового балансу приміщення

$$\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{RH,i} + \Phi_{Q,i}, \text{ Вт}$$

де: $\Phi_{T,i}$ – трансмісійні тепловтрати через огорожувальні конструкції приміщення, Вт; $\Phi_{V,i}$ – вентиляційні тепловтрати на нагрівання інфільтраційного повітря, що надходить до приміщення, Вт;

$\Phi_{RH,i}$ – додаткова компенсаційна теплова потужність для системи періодичного опалення, яка враховує ефект тимчасовості обігріву приміщення, Вт;

$\Phi_{Q,i}$ – інші можливі регулярні тепловтрати, або теплонадходження до опалюваного приміщення, Вт.

Характеристика трансмісійних тепловтрат приміщення до зовнішнього повітря:

$$H_{T,ie} = \Sigma k A_k \cdot U_k \cdot e_k + \Sigma l \psi_l \cdot l_l \cdot e_l, \text{ Вт/°С}$$

Останні поправочні коефіцієнти визначаються національними будівельними стандартами. За відсутності національних стандартів, їх

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

значення за замовчуванням приймаються за додатком D.4.1 [2] і дорівнюють 1,0. Коефіцієнт теплопередачі кбудівельної конструкції огороження приміщення U_k визначається на попередніх етапах проектування системи опалення при теплотехнічному розрахунку зовнішніх будівельних конструкцій згідно ДБН В.2.5-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»

Характеристика трансмісійних тепловтрат опалювального приміщення через неопалюване приміщення до зовнішнього середовища визначається за формулою

$$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot b_u + \sum_l \psi_l \cdot l_l \cdot b_u, \text{ Вт/}^\circ\text{C}$$

Характеристика трансмісійних тепловтрат приміщення через огорожувальні конструкції, що контактують із ґрунтом:

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot G_w, \text{ Вт/}^\circ\text{C}$$

Характеристика трансмісійних тепловтрат (теплонадходжень) в приміщеннях, що мають різні розрахункові температури внутрішнього повітря:

$$H_{T,ij} = \sum_k f_{ij} \cdot A_k \cdot U_k, \text{ Вт/}^\circ\text{C}$$

Вентиляційні тепловтрати опалювального приміщення:

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e), \text{ Вт}$$

При відсутності організованого притоку:

$$V_i = \max(V_{inf,i}, V_{min,i}), \text{ м}^3/\text{год.}$$

$$V_{inf,i} = 2 \cdot v_i \cdot n_{50} \cdot e_i \cdot \epsilon_i, \text{ м}^3/\text{год}$$

Для нежитлових та невиробничих:

$$V_{min,i} = Q_{tot} = n \cdot q_p + S \cdot q_B, \text{ м}^3/\text{год}$$

Додаткову компенсаційну теплову потужність для системи періодичного опалення:

$$\Phi_{RH,i} = A_i \cdot f_{RH}, \text{ Вт}$$

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата		

Проектне теплове навантаження опалення будівлі визначають за формулою:

$$\Phi_{HL} = \Sigma \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Sigma \Phi_{RH,i}, \text{ Вт}$$

Загальні розрахункові тепловтрати опалювального приміщення за спрощеною методикою обчислюються за формулою:

$$\Phi_i = (\Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}) \cdot f \Delta \theta_{i}, \text{ Вт}$$

Трансмісійні тепловтрати опалювального приміщення $\Phi_{T,i}$ за спрощеною методикою обчислюються за формулою:

$$\Phi_{T,i} = \Sigma k_{fk} \cdot A_k \cdot U_k \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e), \text{ Вт}$$

Вентиляційні тепловтрати опалювального приміщення $\Phi_{V,i}$ за спрощеною методикою обчислюються за формулою:

$$\Phi_{V,i} = V_{min,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e), \text{ Вт}$$

Визначення теплової потужності системи опалення будівлі за спрощеною методикою виконується за формулою:

$$\Phi_{HL} = \Sigma \Phi_{T,i} + \Sigma \Phi_{V,i} + \Sigma \Phi_{RH,i} + \Sigma \Phi_{Q,i}, \text{ Вт}$$

Баланс тепловтрат по приміщеннях наведений в додатку № 1

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

2.4.2 Гідравлічний розрахунок системи опалення

Гідравлічний розрахунок є складним, трудомістким і найбільш відповідальним етапом проектування систем водяного опалення.

Для забезпечення відповідності систем опалення нормативним вимогам у процесі гідравлічного розрахунку системи слід виконати наступні розрахунки (триєдина задача гідравлічного розрахунку):

1. Визначити витрату теплоносія та відповідні діаметри трубопроводів на ділянках системи опалення з урахуванням рекомендованих і економічно доцільних швидкостей руху теплоносія.
2. Розрахувати гідравлічні втрати тиску на ділянках та в системі опалення в цілому.
3. Виконати гідравлічне ув'язування роботи приладових ділянок та інших гідравлічних кілець системи між собою з використанням регулювальної арматури для прийнятого типу балансування.

За кількістю теплоти Q_{i-j} на $i-j$ -ділянці системи опалення можна визначити необхідну витрату теплоносія на відповідних ділянках системи опалення:

$$G_{i-j} = \frac{3,6 \cdot Q_{i-j}}{c \cdot (t_2 - t_o)} = \frac{0,86 \cdot Q_{i-j}}{t_2 - t_o}, \text{ кг/год}$$

де: $c = 4,19 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ - питома теплоємність води;

t_2 - розрахункова температура теплоносія в подавальному трубопроводі системи опалення, $^\circ\text{C}$;

t_o - розрахункова температура теплоносія у зворотному трубопроводі системи опалення, $^\circ\text{C}$.

2.4.3. Визначення діаметрів трубопроводів системи опалення

Для розподілу теплоносія між опалювальними приладами в системах опалення використовують трубопроводи, виконані із вуглецевої і нержавіючої сталі, міді,

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

різних модифікацій поліетилену, поліпропілену РР, полібутилену РВ, а також багатошарових труб РЕ-Хс-АІ-РЕ-Хс та ін.

Основними техніко-економічними вимогами при визначенні діаметрів трубопроводів у системах опалення є:

- мінімізація експлуатаційних витрат на подолання гідравлічного опору при циркуляції теплоносія в системі та підтримання ефективної роботи автоматичних терморегуляторів;
- мінімізація капітальних витрат на трубопроводи і запірно-регулювальну арматуру при будівництві системи.

Для забезпечення надійності циркуляції теплоносія в системі без утворення повітряних пробок з винесенням пазирів повітря із трубопроводів і встановленої арматури мінімальна швидкість руху води, повинна перевищувати 0,2 - 0,25 м/с. Разом з тим, малі швидкості руху теплоносія призводять до збільшення діаметрів трубопроводів, арматури і до ряду негативних наслідків:

- збільшення матеріалоємності (металоємності) системи;
- збільшення вартості системи опалення;
- збільшення кількості (об'єму) теплоносія в системі;
- зниження швидкодії системи (збільшення теплової інерції).

Для забезпечення мінімізації капітальних витрат діаметри трубопроводів і арматури повинні бути найменшими, але такими, що не призводять до появи у трубопроводах і запірно-регулювальній арматурі гідравлічних шумів, які виникають при швидкостях руху теплоносія 0,8-1,5 м/с.

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Види труб для систем опалення

Найменування	Нормативний документ	Переважна область використання
Металеві труби		
Сталеві водогазопровідні (легкі та звичайні) $d_y = 10-70\text{мм}$	ГОСТ 3262-75*	Для систем опалення. Не рекомендується використання труб $d_y > 50\text{ мм}$ з причини високої вартості. Труби $d_y \leq 10\text{ мм}$ серійно не виробляються.
Сталеві електрозварні, $d_y = 50-500\text{мм}$	ГОСТ 10704-91	Для теплових мереж, а також магістралей опалення великого діаметру. Рекомендується використання труб $d_y > 50\text{ мм}$.
Сталеві безшовні горячедеформовані	ГОСТ 8731-87 ГОСТ 8732-78	Для найбільш відповідальних ділянок систем, технологічних трубопроводів
Сталеві оцинковані	ГОСТ 3262-75	Для дренажних і повітровипускних трубопроводів
Мідні труби	ГОСТ 617-72* EN 1057	Загального призначення.
Неметалеві труби		
Зі зшитого поліетилену високої густини (ПЕС, PE-X- англ., VPE-нім.)	ГОСТ 18599-83	Використовуються у закритих системах опалення, в т.ч. «теплих підлогах» згідно відповідних нормативних та декларативних документів. ([1] п. 6.6.1). Труби для систем опалення характеризуються наявністю прошарку для захисту від проникнення кисню.
Поліпропіленові (PPRC)	DIN 8077	
Полібутеновані (ПБ, PB)	DIN 6968	
PVC- полівінілхлорид ПВХ		
CPVC- зшитий полівінілхлорид ПВХ		
Металополімерні багатошарові PEX-AI-PEX, PE-RT/AI/PE-HD	DIN 4726 DIN 13 892	Для систем опалення

Види та тип трубопроводів системи опалення наведені в додатку №2

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4.4. Гідравлічна ув'язка циркуляційних кілець

Загальна кількість теплоносія системи опалення розподіляється циркуляційними кільцями таким чином, що втрати тиску на переміщення теплоносія у відповідних кільцях є рівними між собою в точках сполучення кілець. Розподіл витрат теплоносія циркуляційними кільцями системи опалення здійснюється прямо пропорційно квадратному кореню наявних перепадів тиску у місцях відгалуження кілець від головного циркуляційного кільця і зворотно пропорційно до квадратного кореню характеристик гідравлічних опорів в цих кільцях. Тому для забезпечення розподілу теплоносія відповідно до теплових навантажень циркуляційних кілець системи опалення необхідно виконати гідравлічне ув'язування, а саме, забезпечення однакових втрат тиску у кільцях при розрахункових витратах теплоносія, обумовлених поточним розрахунковим тепловим навантаженням кільця. Таким чином, гідравлічне балансування циркуляційних кілець в системі опалення зводиться до визначення різниці втрат тиску між циркуляційними кільцями при розрахункових витратах теплоносія в них та підбору гідравлічної балансувальної арматури з гідравлічним опором, який дорівнює цій різниці.

Фізично гідравлічне балансування циркуляційних кілець (приладових ділянок) зводиться до визначення ступеню попереднього гідравлічного налаштування вентиля або автоматичного клапана при якому втрати тиску в розглянутій приладовій вітці будуть дорівнювати сумарним втратами тиску на паралельних ділянках головного циркуляційного кільця.

Для вирівнювання гідравлічних втрат у кільцях системи опалення використовується балансувальна арматури ручного або автоматичного регулювання.

Гідравлічне балансування радіаторних клапанів наведено в додатку № 3

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

2.4.5. Розрахунковий тиск циркуляційного насосу в системі опалення

Тиск P_n циркуляційного насосу системи опалення визначаємо за формулою:

$$P_n = 1.1 \cdot (\Delta P_{co} - 0.7 \cdot P_e),$$

де ΔP_{co} - втрата тиску в системі опалення, Па

P_e - максимальний природний тиск, Па, який розраховується по формулі:

$$P_e = 10^{-3} \cdot g \cdot \beta \cdot \Delta t \cdot (H_{\max.o/p} - H_{ит}),$$

де g - прискорення вільного падіння

β - середній приріст об'ємної маси води при охолодженні її на 1°C , яке в інтервалі температур $65\dots 95^\circ\text{C}$ приймаємо рівним $0.624 \text{ кг}/(\text{м}^3\text{K})$

Δt - розрахункова різниця температур в подаючому та зворотньому трубопроводах системи опалення, $^\circ\text{C}$

$H_{\max.o/p}$ - відмітка о/п найбільш віддаленого ОП по вертикалі від джерела теплоти, м

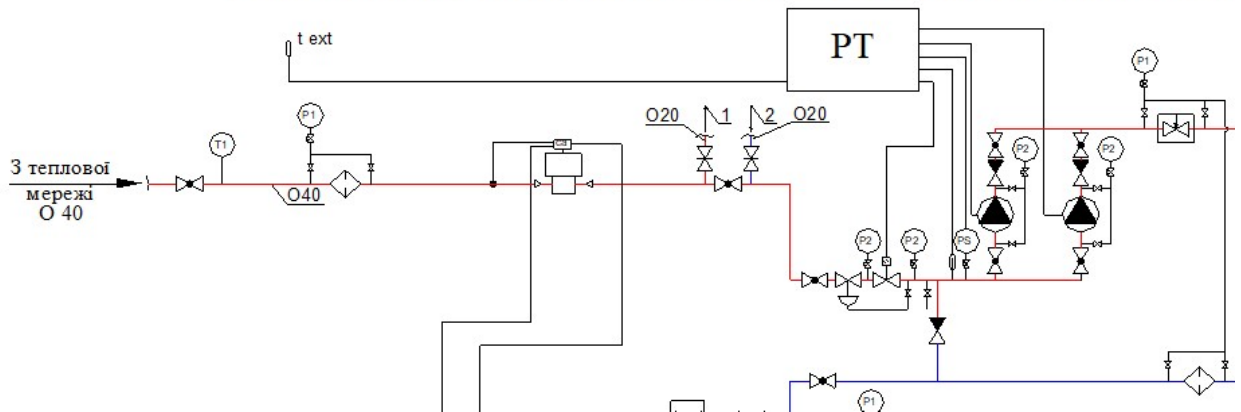
$H_{ит}$ - відмітка джерела теплоти, м

За допомогою комп'ютерної програми Danfoss, використовуючи відомі нам величини, підбираємо насоси, які задовольняють робочі параметри нашої системи опалення.

Символ	M	Δp	H	V	kv,ins t.	θ_w	ρ	Δp_{H2O}	H_{H2O}	Тип теплоносія
	kg/c	Па	м	м3/го д	м3/го д	oC	кг/м 3	Па	м	
Робоча точка	0,70 3	1980 2	2,0 8	2,61	5,9	80, 0	972	19802	2,08	Вода

2.4.6. Схеми індивідуального теплового пункту

СХЕМА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТЕПЛООВОГО ПУНКТУ



2.4.7 Розрахунок опалювальних приладів

Розрахунковий перепад температур води в системі опалення $t_r/t_o=80/60$ °C

Висота приміщень, $h=3$ м

Типи опалювальних приладів: Кермі Plan-k

Тепловий потік опалювального приладу, що відрізняється від нормованих, визначаються за формулою:

$$Q = Q_n * \varphi_1 * \varphi_2 * b * c * \psi_1 * \psi_2 * \psi_3;$$

де, Q_n - номінальний тепловий потік опалюв. приладів при нормованих умовах, Вт;

φ_1 - поправочний коефіцієнт, що враховує змінення теплового потоку опалювального приладу при відміні розрахункового температурного напору Δt_r від нормованого Δt_n ;

φ_2 - поправочний коефіцієнт, що враховує змінення теплового потоку опалювального приладу при величині при відміні розрахункової витрати води $G_{оп}$ від нормованої G_n ;

b - коефіцієнт, що приймається за графіком в залежності від розрахункового барометричного тиску P_6 , гПа для конкретного географічного пункту;

									Лист
Атестаційна робота магістра									
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

ϵ - поправочний крєфіцієнт, який враховує схему руху води в опалювальному приладі та змінєння показника степеня p при різних діапазонах витрати теплоносія;

ψ_1 - поправочний безрозмірний коефіцієнт, який враховує зменшенєня теплового потоку опалювального приладу при русі води в ньому за схемою "згори - вниз";

ψ_2 - поправочний коефіцієнт на число рядів опалювальних приладів по вертикалі, який враховує зменшенєня теплового потоку верхніх приладів, що омиваються нагрітим потоком повітря від розташованих нижче приладів;

ψ_3 - поправочний коефіцієнт, який враховує зменшенєня теплового потоку опалювальних приладів при їх установці в два ряди у глибину.

Так як горизонтальні труби приладових віток прокладені в монолітній підлозі, то тепловіддача від них буде становити майже нулю.

Установка радіаторів прийнята під вікнами вільно у стіни. Підводки до опалювальних приладів передбачені з відступами.

Визначаємо потрібні теплові надходженєня у приміщенєня

За формулою обчислюємо температуру води, що надходять у кожний опалювальний прилад:

$$t_{ex} = t_r - \frac{0.86 \times Q_1 \times B_2 \times B_3}{G_{cm}} = t_r - \frac{0.86 \times Q_1^* \times B_3}{G_{cm}}$$

Визначаємо перепад температур води в радіаторах за формулою:

$$\Delta t_{o.l.} = \frac{0.86 \times Q_1^* \times B_3}{G_{cm} \times \alpha}$$

Температурний напір в кожному радіаторі обчислюємо за формулою:

$$\Delta t_r = t_{ex} - \frac{\Delta t_{o.l.}}{2} - t_{вн}$$

Розрахункову теплову потужність кожного радіатора обчислюємо за формулою:

$$Q_{o.l.} = (Q_1 - 0.9 \times Q_{mp}) \times B_2 \times B_3$$

						Лист
Атестаційна робота магістра						
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

За формулою або за графіком знаходимо для кожного значення коефіцієнта ϕ_1 :

$$\phi_1 = \left(\frac{\Delta t_r}{70}\right)^{1+n}$$

Поправочний коефіцієнт ϕ_2 визначаємо за формулою:

$$\phi_2 = \left(\frac{G_{cm} \times \alpha}{360}\right)^p$$

Приймаємо для спрощення розрахунків коефіцієнти на барометричний тиск у формулі: $b = 1$

Згідно з поясненнями до формули для всіх радіаторів приймаємо коефіцієнт $\psi_1 = 1$

$\psi_2 = 1$ (однорядна установка радіаторів по вертикалі);

$\psi_3 = 1$ (однорядна установка радіаторів у глибину).

Потрібний тепловий потік радіатора, приведений до нормованих умов, обчислюємо за формулою:

$$Q_H^{номр} = \frac{Q_{о.п.}}{\phi_1 \phi_2 b c \psi_1 \psi_2 \psi_3}$$

Фактичний тепловий потік радіатора Q_H^ϕ визначаємо з технічної документації на прилад

Розходження між величинами Q_H^ϕ і $Q_H^{номр}$ визначаємо для кожного радіатора за формулою:

$$M = \frac{Q_H^\phi - Q_H^{номр}}{Q_H^{номр}} \times 100\%$$

Коефіцієнт затікання води у прилад $\alpha = 0,5$

$n =$	0,300	$\psi_1 =$	1		$b_1 =$	0,99
$p =$	0,020	$\psi_2 =$	1		$b_2 =$	1,01
$c =$	1,039	$\psi_3 =$	1		$b_3 =$	1,00

Результати розрахунків опалювальних приладів наведені в додатку № 4

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4.8. Запірна та регулювальна арматура

Запірно-регулююча арматура передбачається для можливості автоматичного регулювання системи опалення та відключення її окремих частин у випадку аварії, ремонту. Для цих цілей на кожному радіаторі встановлюється радіаторний динамічний клапан RA-DV фірми Danfoss з попереднім налаштуванням.

З кожного опалювального приладу і в верхніх точках стояка передбачаємо видалення повітря, що доцільно для горизонтального прокладання трубопроводів. Для цього використовуємо ручні повітровипускні крани інж. Маєвського та автоматичні повітровипускники FIX MATIC 548.

2.4.9. Вибір джерела теплової енергії.

ІТП розташовуємо на технічному поверсі. Він оснащується автоматичними пристроями, які реалізують погодне регулювання і підтримують задану температурним графіком температуру в зворотному трубопроводі системи опалення. Виходячи з того, що якість теплоносія теплової мережі є задовільною в місті будівництві, буде доцільно використовувати залежну систему підключення.

Використання циркуляційного насоса фірми Wilo з змінною кількістю обертів дасть змогу реалізувати кількісне і якісне регулювання системи опалення. Насоси змінної частоти обертання підтримують стабільні перепади тиску в системі, забезпечуючи її гідравлічну і теплову стійкість. При цьому заощаджуються до 70% електричної і 40% теплової енергії.

2.4.10. Програма розрахунку системи опалення Danfoss C.O.

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Програма розрахунку системи опалення Danfoss C.O. (скорочено Danfoss CO) є спеціалізованим інструментом, розробленим для проектування, аналізу та оптимізації систем опалення. Вона допомагає інженерам і проектувальникам створювати ефективні, надійні та економічні системи опалення для різних типів будівель.

Основні функції програми Danfoss CO включають:

Проектування систем опалення:

- Програма дозволяє створювати детальні плани систем опалення з урахуванням всіх необхідних компонентів, таких як котли, радіатори, труби, клапани тощо.
- Вона підтримує різні типи систем опалення, включаючи радіаторні системи, теплові насоси, підлогове опалення та інші.

Розрахунок теплових навантажень:

- Danfoss CO виконує точний розрахунок теплових навантажень для кожного приміщення в будівлі, враховуючи фактори, такі як теплові втрати через стіни, вікна, двері та інші конструкційні елементи.
- Це допомагає визначити необхідну потужність системи опалення для забезпечення комфортної температури в приміщенні.

Гідравлічні розрахунки:

- Програма здійснює гідравлічні розрахунки, визначаючи оптимальний діаметр труб, налаштування клапанів та інші параметри для забезпечення ефективної роботи системи.
- Вона враховує такі фактори, як втрати тиску в трубах, розподіл тепла та балансування системи.

Оптимізація системи:

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

- Програма дозволяє оптимізувати систему опалення для зниження енергоспоживання та експлуатаційних витрат.
- Вона надає рекомендації щодо використання більш ефективних компонентів та технологій.

Аналіз витрат:

- Danfoss CO допомагає розрахувати загальні витрати на встановлення та експлуатацію системи опалення.
- Вона дозволяє оцінити рентабельність різних варіантів системи, враховуючи вартість обладнання, монтажу та енергоспоживання.

Інтеграція з іншими інструментами:

- Програма може інтегруватися з іншими програмами та інструментами для проектування будівель, такими як AutoCAD та Revit, що полегшує обмін даними та створення комплексних проектів.

Звіти та документація:

- Danfoss CO генерує детальні звіти та документацію для проектів, включаючи креслення, технічні специфікації та розрахункові дані.
- Це полегшує комунікацію між проектувальниками, монтажниками та замовниками.

Програма Danfoss CO є потужним інструментом для проектування систем опалення, що дозволяє забезпечити високу якість, ефективність та надійність проектів. Вона підходить як для нових будівель, так і для модернізації існуючих систем опалення.

Розгорнута плоска схема системи опалення зображена на листі креслення.

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВЕНТИЛЯЦІЯ

2.5 . Вихідні дані до проектування

2.5.1 Характеристика об'єкту та географічний пункт будівництва

Проектується система кондиціонування у місті: Черкаси;

Призначення будівлі: Офісний центр;

Географічна широта: 50⁰ пн.ш;

Барометричний тиск: 991 гПа;

Орієнтація зовнішньої стіни входу за сторонами світу: ПдСх;

Висота приміщення (від підлоги до стелі), Н=3 м;

Площа Конференц-зал: S= 116,24 м²;

Кількість людей в конференц-залі: n = 19 чол;

2.5.2 Розрахункові параметри зовнішнього повітря для системи вентиляції

Для системи вентиляції повітря у холодний період року – температура зовнішнього повітря для найхолоднішої п'ятиденки забезпеченістю 0,92;

Для системи вентиляції повітря у теплий період року – температуру зовнішнього повітря для найжаркішої п'ятиденки забезпеченістю 0,99;

Для визначення відносної вологості використовуємо (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, табл.№24). ТП визначаємо по – липню, ХП-січень.

Таблиця 1.1

Період року	Температура $t_{ext}, ^\circ\text{C}$	Ентальпія $I_{ext},$ кДж/кг	Вологовміст $d_{ext},$ г/кг	Відносна вологість φ_{ext} %
Теплий	28	49	10,5	55
Холодний	-22	-20,8	0,5	65

2.5.3. Розрахункові параметри внутрішнього повітря

Згідно з ДБН В.2.5-67 2013 дод. Д табл. Д1 система вентиляції підтримує оптимальні параметри повітря.

Температура внутрішнього повітря залежить від рівня метаболізму та теплоізоляційних властивостей вбрання людини.

Рівень метаболізму(додаток «Д», табл.Д.2):

- при легкій роботі (офіс) - 70 Вт/м²;

Термічний опір типових комбінацій одягу людини слід приймати згідно з таблицею Д.3, додаток «Д»:

Для ТП:

- основне приміщення (Спідня білизна, сорочка, брюки, шкарпетки, черевики) – 0,105 м²К/Вт, кло=0,7;

Для ХП:

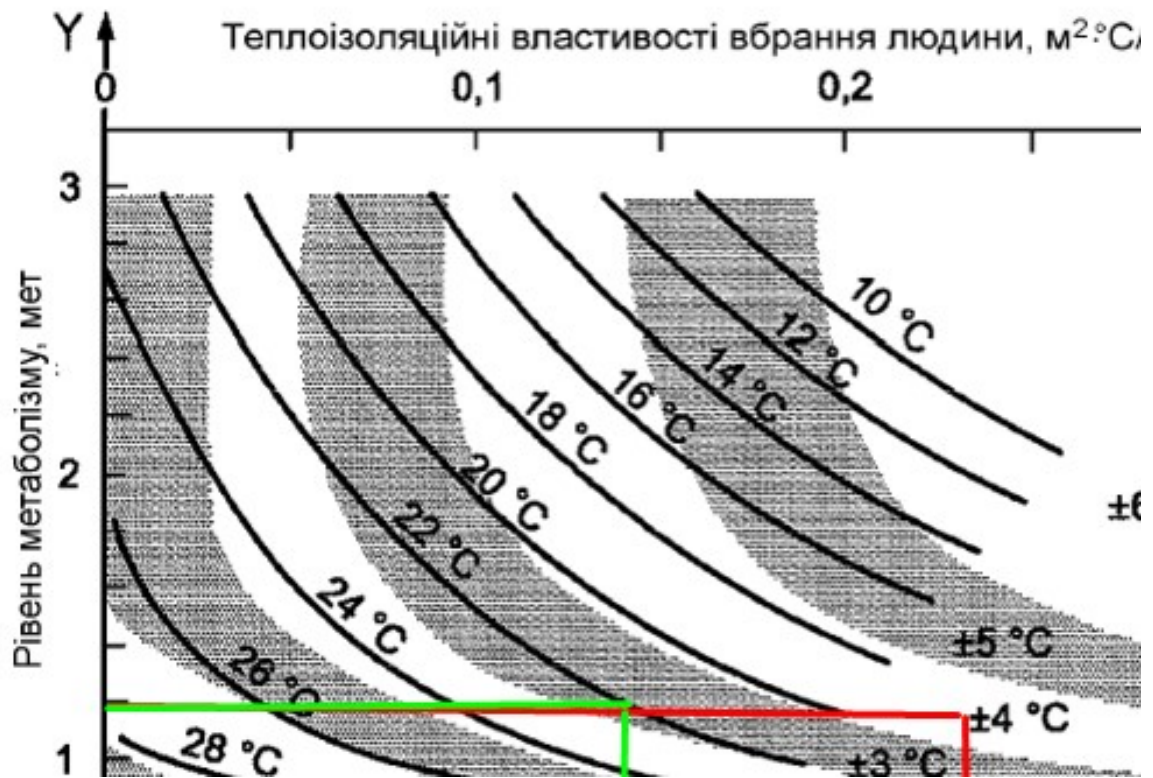
- основне приміщення (Спідня білизна з довгими рукавами та штанинами, сорочка, брюки, жилетка, піджак, пальто, шкарпетки, черевики) – 0,230 м²К/Вт, кло=1,5;
- Турбулентність: 20%

Температура і швидкість руху повітря в робочій зоні визначається згідно з (ДБН В.2.5 67:2014, додаток «Д», рис.Д2).

Температуру в холодний періоду визначаємо за графіком «Результуюча температура та її допустимий діапазон оптимальних умов мікроклімату приміщення» на перетині теплоізоляційних властивостей одягу (кло)=1,5 (офіс) та рівнем метаболізму(мет), офіс – 1,2 мет: $t_{wz}=22^{\circ}\text{C}$ (офіс).

Температуру в теплий періоду визначаємо за графіком «Результуюча температура та її допустимий діапазон оптимальних умов мікроклімату приміщення» на перетині теплоізоляційних властивостей одягу (кло)=0,7(офіс) та рівнем метаболізму(мет), офіс– 1,2 мет: $t_{wz}=22^{\circ}\text{C}$ (офіс).

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				



2.5.4 Розрахункові Швидкість руху повітря для системи вентиляції

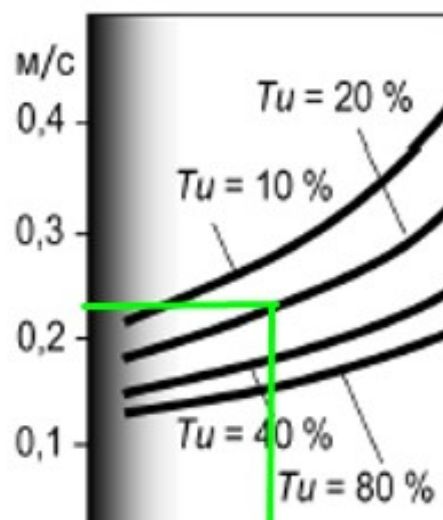
Швидкість руху повітря визначаємо за температурами в теплий і холодний період на перетині з турбулентністю $Tu=20\%$

В ТП:

для Офісу $V=0,22$ м/с.

В ХП:

для Офісу, ФК $V=0,22$ м/с.



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Лист

Визначаємо максимальну швидкість в приміщенні (ДБН В.2.5 67:2014, додаток «Ж»)

$$V_{\max} = V \cdot K_n, \text{ м/с}$$

де K_n – коефіцієнт переходу від нормованої швидкості руху повітря в приміщеннях до максимальної швидкості у струмені припливного повітря (додаток «Ж»), $K_n = 1,2$.

В ТП:

для Офісу, $V_{\max} = 0,22 \cdot 1,2 = 0,26 \text{ м/с}$;

В ХП:

для Офісу, $V_{\max} = 0,22 \cdot 1,2 = 0,26 \text{ м/с}$;

Табл. - Розрахункові параметри внутрішнього повітря

Період року	Температура $t_{wz}, ^\circ\text{C}$	Відносна вологість $\phi_{wz} \%$	Швидкість повітря $v_{wz}, \text{ м/с}$		Допустима концентрація CO_2 в приміщенні ΔC ppm
			пряма дія	зворобня дія	
Теплий	22,00	25-70	0,22	0,26	800
Холодний	22,00		0,22	0,26	

Розрахунок теплонадходжень в приміщення

2.5.5 Теплонадходження від сонячної радіації через світлопрозорі конструкції

Визначається як сума надходження сонячної радіації через вікна та через перекриття:

$$(c.p.) = ((q' \cdot F' + q'' \cdot F'') \cdot C + (t_{ext} - t_{wz}) / R_0 \cdot F_0)$$

Де: q', q'' - кількість теплоти яка поступає у приміщення в липні місяці

$F_0 = F' + F''$ - площа світлових проїомів (вікна)

									Лист
Атестаційна робота магістра									
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

C - коефіцієнт сонце-захисту, що приймається згідно з додатками 15 і 16 (Пеклов А.А)

C-пряма сонячна радіація – 0,7

C-за стороною світу- СПнЗ = 0,48

n - кількість вікон, n – 4 шт.

R0 - опір теплопередачі світлопрозорої частини (вікна), R0 -0,45

text і twz - розрахункова температура внутрішнього та зовнішнього повітря

$$q'=(q_{вп}+q_{вр})k_1k_2$$

$$q'=(129+67)*0,54*0,9=95,25 \text{ пряма с.р}$$

$$q'=(129+67)*1,26*0,9=222,264 \text{ розсіяна с.р}$$

$$q''=q_{вр}k_1k_2$$

$$q''=67*0,54*0,9=32,56 \text{ пряма с.р}$$

$$q''=67*0,9*1,26=75,978 \text{ розсіяна с.р}$$

qвп - коефіцієнт прямої сонячної радіації, qвп - 129

qвр - коефіцієнт розсіяної сонячної радіації, qвр – 67

k1- коефіцієнт що враховує затікання світлових порізів,

k1 пряма с.р - 0,52

k1- розсіяна с.р – 1,26

k2 - коефіцієнт що враховує забрудненість вікна, k2 – 0,9

$$F_0=F'+F''$$

$$F'=2,25*0,85=1,9$$

$$F''=2,25*0,15=0,34$$

$$F_0=9$$

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$Q(\text{с.п.}) \text{ пряма с.р} = 1110 \quad \text{Вт}$

$Q(\text{с.п.}) \text{ розсіяна с.р} = 1190 \text{ Вт}$

2.5.6 Теплонадходження від штучного освітлення

В якості освітлювальних приладів приймаємо люмінісцентні лампи, теплонадходження яких обчислюємо за формулою

$$Q_{\text{осв}} = A \cdot E \cdot q_{\text{ос}} \cdot \eta_{\text{ос}}$$

A - площа підлоги, $A = 116 \text{ м}^2$

E – освітленість, $E = 347 \text{ Люкс}$.

$q_{\text{ос}}$ - питомі виділення теплоти, на 1 Лк освітленості, $q_{\text{ос}} = 0,10 \text{ Вт/м}^2$

$\eta_{\text{ос}}$ - коефіцієнт світла перетвореного в теплоту, $\eta_{\text{ос}} = 0,55$

$$Q_{\text{осв}} = 347 \cdot 116,24 \cdot 0,1 \cdot 0,55 = 2218 \text{ Вт}$$

2.5.7 Надходження шкідливостей від людей в теплий період року

2.5.7.1. Явна кількість теплоти

$$Q_{\text{л, h}} = \sum(q_{\text{л, h}} \cdot n)$$

$q_{\text{л, h}}$ - питомі явні теплонадходження від однієї людини, $q_{\text{л, h}} = 47 \text{ Вт}$

n - кількість людей, $n = 19 \text{ люд}$.

$t_{\text{wz}} = 22,00 \text{ }^\circ\text{C}$

$$Q_{\text{л, h}}(1) = 19 \cdot 47 = 900 \text{ Вт}$$

2.5.7.2. Повна кількість теплоти

$$Q_{\text{л, hf}} = \sum(q_{\text{л, hf}} \cdot n)$$

$q_{\text{л, hf}}$ - питомі повні теплонадходження від однієї людини, $q_{\text{л, hf}} = 145 \text{ Вт}$

n - кількість людей, $n = 19 \text{ люд}$.

$t_{\text{wz}} = 22,00 \text{ }^\circ\text{C}$

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

2.5.8 Надходження шкідливостей від людей в теплий період року

2.5.8.1. Явна кількість теплоти

$$Q_{л, h} = \sum(q_{л, h} \cdot n)$$

$q_{л, h}$ - питомі явні теплонадходження від однієї людини, $q_{л, h} = 47$ Вт

n - кількість людей, $n = 19$ люд.

$t_{wz} = 22,00$ °C

$$Q_{л, h(1)} = 19 \cdot 47 = 900 \text{ Вт}$$

2.5.8.2. Повна кількість теплоти

$$Q_{л, hf} = \sum(q_{л, hf} \cdot n)$$

$q_{л, hf}$ - питомі повні теплонадходження від однієї людини, $q_{л, hf} = 145$ Вт

n - кількість людей, $n = 19$ люд.

$t_{wz} = 22,00$ °C

Табл. - Розрахунок теплонадходжень в приміщення

Джерела теплонадходження	Теплонадходження в періоді року, Вт			
	Теплий		Холодний	
	Явні	Повні	Явні	Повні
Сонячна радіація	1020	1020	-	-
Штучне освітлення	2200	2200	2200	2200
Люди	900	2760	900	2760
Всього	3100	4960	3100	4960

Тепловий баланс в приміщенні

2.5.9 Теплонадходження від сонячної радіації через світлопрозорі

За результатами розрахунку складаю баланс шкідливостей. Різниця теплонадходжень та тепловтрат визначається теплонадлишками в приміщенні, які повинні бути компенсовані вентиляційним повітрям.

Знайдені величини приводяться в таблиці

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Період року	Параметри	Надходження	Втрати	Надлишки	Теплонапруженність Вт/м ³
Теплий	Явна теплота	3100	-	3100	8,9
	Повна теплота	4960	-	4960	
Холодний	Явна теплота	3100	4250	3100	8,9
	Повна теплота	4960	4250	4960	

2.5.9.1. Визначення градієнту температури в приміщенні

Градієнт температури - це підвищення температури на 1 м висоти приміщення вище робочої зони. Він залежить від теплонапруженості в приміщенні.

Теплонапруженність це величина яка залежить від надходження явної теплоти в приміщення, та від об'єму самого приміщення

$$Q_{\text{тн}} = \frac{\Delta Q_{\text{нпр}}}{V_{\text{пр}}}$$

$V_{\text{пр}}$ - об'єм приміщення, $V_{\text{пр}} = 348,72 \text{ м}^3$

$\Delta Q_{\text{нпр}}$ - явні надлишки теплоти в приміщенні

$$\Delta Q_{\text{нпр}}^{\text{ТП}} = 3100 \text{ Вт}$$

$$\Delta Q_{\text{нпр}}^{\text{ХП}} = 3100 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{тн}}^{\text{ТП}} = \frac{3100}{348,7} = 8,89 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3}$$

$$Q_{\text{тн}}^{\text{ХП}} = \frac{3100}{348,7} = 8,89 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3}$$

$$Q_{\text{тн}}^{\text{ТП}} = 8,89 \Rightarrow \text{gradt} = 0,5 \text{ } ^\circ\text{C/м}$$

$$Q_{\text{тн}}^{\text{ХП}} = 8,89 \Rightarrow \text{gradt} = 0,5 \text{ } ^\circ\text{C/м}$$

2.5.10 Розрахунок шкідливостей

2.5.10.1 Вологонадходження в теплий період року

$$M_{\text{в}} = \sum(m_{\text{вл}} \cdot n)$$

$m_{\text{вл}}$ - питомі вологонадходження від однієї людини

n - кількість людей

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$$t_{wz} = 22,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$m_{\text{вл}} = 125,5 \text{ г/год}$$

n – 19 люд.

$$M_{\text{в}(1)} = 125,5 \cdot 19 = 2385 \text{ г/год}$$

2.5.10.2 Вологонадходження в холодний період року

$$M_{\text{в}} = \sum(m_{\text{вл}} \cdot n)$$

$m_{\text{вл}}$ - питомі вологонадходження від однієї людини

n - кількість людей

$$t_{wz} = 22,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$m_{\text{вл}} = 125,5 \text{ г/год}$$

n – 19 люд.

2.5.10.3 Кількість вуглекислого газу

$$M_{\text{co}_2} = \sum(m_{\text{co}_2} \cdot n)$$

m_{co_2} - питомі надходження CO₂ від однієї людини

n - кількість людей

$$t_{wz} = 22,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$m_{\text{co}_2} = 45 \text{ г/год}$$

n – 19 люд.

$$M_{\text{co}_2(1)} = 45 \cdot 19 = 855 \text{ г/год}$$

Табл. Розрахунок шкідливостей

Приміщення	Період року	Вологонадходження	Виділення вуглекислого газу M_{co_2} г/год
Конфкрес зала	Теплий	2385	855
	Холодний	2385	

2.5.11 Розрахунок повітрообміну

2.5.11.1 Розрахунок повітрообміну за санітарними нормами

$$L_{\text{сн}} = 3,6 \cdot (n \cdot q_p + A \cdot q_v)$$

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

n - кількість людей в приміщенні, $n - 19$ люд.

q_p - питома витрата повітря на одну людину, $q_p - 4 \text{ дм}^3$

A - площа приміщення, $A - 116,24 \text{ м}^2$

q_v - питома витрата зовнішнього повітря на розбавлення будівельних забруднень, $q_v - 0,4 \text{ дм}^3$

$$L_{\text{сн}} = 3,6 \cdot (19 \cdot 4 + 116,24 \cdot 0,4) = 441 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$G_{\text{сн}} = L_{\text{сн}} \cdot \rho$$

ρ - густина повітря у приміщенні, $\rho - 1,197 \text{ кг/м}^3$

$$G_{\text{сн}} = 441 \cdot 1,197 = 527,9 \text{ кг/год}$$

2.5.11.2 Розрахунок повітрообміну на розбавлення до ГДК

$$L_{\text{co}_2} = \frac{M_{\text{co}_2} \cdot 1000}{1,83 \cdot \Delta C}$$

M_{co_2} - надходження вуглекислого газу в приміщення

$$M_{\text{co}_2} = 855 \text{ г/год}$$

ΔC - Допустима концентрація CO_2 в приміщенні

$$\Delta C = 800 \text{ ppm}$$

$$L_{\text{co}_2} = \frac{855 \cdot 1000}{1,83 \cdot 800} = 590 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$G_{\text{co}_2} = L_{\text{co}_2} \cdot \rho$$

ρ - густина повітря у приміщенні, $\rho - 1,197 \text{ кг/м}^3$

$$G_{\text{co}_2} = 590 \cdot 1,197 = 707 \text{ кг/год}$$

2.5.11.3 Розрахунок повітрообміну в теплий період року

Наносимо на i-d діаграму точку ЕХТ, що характеризує параметри зовнішнього повітря.

Визначаємо температуру повітря що видаляється з приміщення

$$t_l = t_{wz} + \text{grad}t \cdot (H - h_{wz})$$

t_{wz} - температура повітря в робочій зоні, $t_{wz} - 22,0 \text{ }^\circ\text{C}$

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

gtadt - зміна температури повітря по висоті приміщення, gtadt – 0,5 °С/м

H - висота приміщення, H – 3,0 м

h_{wz} - висота робочої зони, h_{wz} – 1,5 м

$$t_1 = 22 + 0,5 \cdot (3 - 1,5) = 22,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Знаходимо температуру повітря після пластинчатого рекуператора:

$$t_{in}^u = t_{ext} - \eta r \cdot (t_{ext} - t_1)$$

t_{ext} - температура зовнішнього повітря у найжаркіший день, t_{ext} – 28,0 °С

η - коефіцієнт ефективності пластинчатого теплообмінника приймається, η – 0,65

t_1 - температура повітря, що видаляється з приміщення, $t_1 = 22,8 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$t_{in}^u = 28 - 0,65 \cdot (28 - 22,8) = 24,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

З точки ext зовнішнього повітря опускаємося або піднімаємося по $d = \text{const}$ і на перетині температури після теплообмінника в рекуператорі тціп знаходимо точку припливного повітря.

Визначаємо додаткові навантаження на охолодження припливного повітря, що поступає з установки:

$$Q_{xi}^u = 0,278 \cdot c_p \cdot G_{ext} \cdot (t_1 - t_{ext})$$

c_p - теплоємність повітря, c_p – 1,005 Дж/кг·°С

G_{ext} - розрахункова кількість зовнішнього повітря, G_{ext} – 707 кг/год

t_{ext} - температура зовнішнього повітря у найжаркіший день, t_{ext} – 28,0 °С

t_1 - температура повітря, що видаляється з приміщення, t_1 – 22,8 °С

$$Q_{xi}^u = 0,278 \cdot 1,005 \cdot 2790 \cdot (28,2 - 28) = 1030 \text{ Вт}$$

Задаємося точкою wz відповідно до параметрів $\phi_{wz} = 49 \%$ та $t_{wz} = 22 \text{ } ^\circ\text{C}$

Визначаємо сумарне навантаження теплоти на каналну установку

$$Q_{\text{пi}} = 0,278 \cdot G_{ext} \cdot (I_{ext} - I_{wz}) - Q_{xi}^u + \Delta Q_{hf}$$

G_{ext} - розрахункова кількість зовнішнього повітря

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$G_{ext} - 707 \text{ кг/год}$

I_{ext} - ентальпія зовнішнього повітря

$I_{ext} - 53 \text{ кДж/кг}$

I_{wz} - ентальпія внутрішнього повітря на перетині ϕ_{wz} та t_{wz}

$I_{wz} - 42,2 \text{ кДж/кг}$

Q_{xi}^u - кількість теплоти, що поступає в приміщення з зовнішнім повітрям

$Q_{xi}^u - 1030 \text{ Вт}$

ΔQ_{hf} - повна кількість теплоти, що поступає в приміщення

$\Delta Q_{hf} - 4960 \text{ Вт}$

$$Q_{pi} = 0,278 \cdot 707 \cdot (53 - 42,2) - 1030 + 4960 = 4324 \text{ Вт}$$

Визначаємо кут променя процесу зміни стану повітря в приміщенні з урахуванням додаткового навантаження

$$\varepsilon = \frac{3,6 \cdot Q_{pi}}{M_{вол} + G_{ext} \cdot (d_{ext} - d_{wz})}$$

Q_{pi} - навантаження теплоти на каналну установку

$Q_{pi} - 4324 \text{ Вт}$

$M_{вол}$ - кількість вологи, що виділяється в приміщення

$M_{вол} - 2385 \text{ г/год}$

G_{ext} - розрахункова кількість зовнішнього повітря

$G_{ext} - 707 \text{ кг/год}$

d_{ext} - вологовміст зовнішнього повітря

$d_{ext} - 10,5 \text{ г/кг}$

d_{wz} - вологовміст внутрішнього повітря на перетині ϕ_{wz} та t_{wz}

$d_{wz} - 8,5 \text{ г/кг}$

$$\varepsilon = \frac{3,6 \cdot 4324}{2385 + 707 \cdot (10,5 - 8,5)} = 4,09 \quad \text{кДж/г}$$

Визначаємо граничну температура повітря у каналній установці
Температура отопленого холодоносія t_{wk} для фреонових систем 4-7 °С

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

На перетині t_f і лінії насичення повітря $\phi=100\%$ ставимо точку f , що характеризує граничний стан повітря у каналному кондиціонері.

Із отриманої точки на лінії насичення проводимо лінію кута променю процесу ε . На перетині цієї лінії з ізотермою t_{wz} отримуємо точку WZ .

Визначаємо параметри повітря в робочій зоні.

На лінії, що показує зміну стану повітря в приміщенні, а також процес охолодження повітря в каналному кондиціонері знаходять точку O , що характеризує кінцевий стан осушення і охолодження повітря після доводника при значенні кінцевої відносної вологості повітря $\phi_o=90\%$. Визначаємо параметри повітря в цій точці.

Визначаємо витрату повітря черек фанкоїл

$$G_{\text{кк}} = \frac{3,6 \cdot Q_{\text{пн}}}{(I_f - I_o)}$$

$Q_{\text{пн}}$ - навантаження теплоти на каналну установку

$Q_{\text{пн}} - 4324 \text{ Вт}$

I_f - ентальпія повітря, що видаляється з приміщення

$I_f - 66,5 \text{ кДж/кг}$

I_o - ентальпія повітря, після охолодження

$I_o - 46,0 \text{ кДж/кг}$

$$G_{\text{кк}} = \frac{3,6 \cdot 4324}{(66,5 - 46)} = 759,3 \quad \text{кг/год}$$

Приймаємо 1 фанкоїла високонапірних Mitsubishi Electric PLFY-P80VEM-Eз витратою повітря $L = 1380 \text{ м}^3/\text{год}$, $G_{\text{ф}} = 780 \text{ кг/год}$

Уточнюємо параметри повітря на виході із каналної установки

$$I_{\text{in}}^{\text{к}} = I_f - \frac{3,6 \cdot Q_{\text{пн}}}{G_{\text{кк}}}$$

I_f - ентальпія повітря, що видаляється з приміщення

$I_f - 66,5 \text{ кДж/кг}$

									Лист
Зм.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$Q_{\text{ш}}$ - навантаження теплоти на 1 фанкоїла

$Q_{\text{ш}} - 4324 \text{ Вт}$

$G_{\text{кy}}$ - кількість повітря, що проходить через каналну установку

$G_{\text{кy}} - 1560 \text{ кг/год}$

$$\Gamma_{\text{in}}^{\text{к}} = 66,5 - \frac{3,6 \cdot 4324}{1560} = 56,5 \text{ кДж/кг}$$

2.5.11.4 Розрахунок повітрообміну в холодний період року

Наносимо на i-d діаграму точку ext, що характеризує параметри зовнішнього повітря;

Визначаємо температуру повітря що видаляється з приміщення

$$t_1 = t_{\text{wz}} + \text{gradt} \cdot (H - h_{\text{wz}})$$

t_{wz} - температура повітря в робочій зоні

$t_{\text{wz}} - 22,0 \text{ }^\circ\text{C}$

gradt - зміна температури повітря по висоті приміщення

gradt - $0,5 \text{ }^\circ\text{C/м}$

H - висота приміщення

H - $3,0 \text{ м}$

h_{wz} - висота робочої зони

$h_{\text{wz}} = 1,5 \text{ м}$

$$t_1 = 22 + 0,5 \cdot (3 - 1,5) = 22,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

Визначаємо вологовміст повітря, що видаляється

$$d_1 = d_{\text{ext}} + \frac{M_{\text{вол}}}{G_{\text{ext}}}$$

d_{ext} - вологовміст зовнішнього повітря

$d_{\text{ext}} - 0,5 \text{ г/кг}$

$M_{\text{вол}}$ - вологонадходження в приміщення

$M_{\text{вол}} - 2385 \text{ г/год}$

G_{ext} - розрахункова кількість зовнішнього повітря

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$G_{\text{ext}} - 707 \text{ кг/год}$

$$d_1 = 0,5 + \frac{2385}{707} = 3,9 \text{ г/кг}$$

Визначаємо кут променя процесу зміни стану повітря в приміщенні

$$\varepsilon = \frac{3,6 \cdot Q_{\text{hf}}}{M_{\text{вол}}}$$

Q_{hf} - повні теплонадходження в приміщення

$Q_{\text{hf}} - 4960 \text{ Вт}$

$M_{\text{вол}}$ - кількість вологи, що виділяється в приміщення

$M_{\text{вол}} - 2385 \text{ г/год}$

$$\varepsilon = \frac{3,6 \cdot 4960}{2385} = 7,5 \text{ кДж/г}$$

Знаходимо параметри повітря в робочій зоні, по i-d діаграмі

Визначаємо температуру повітря після нагріву в пластинчатому рекуператорі

$$t^r = t_{\text{ext}} \cdot \eta \cdot (t_{\text{ext}} - t_1)$$

t_{ext} - температура зовнішнього повітря в холодний період року

$t_{\text{ext}} - -22 \text{ }^\circ\text{C}$

η - коефіцієнт ефективності пластинчатого теплообмінника приймається:

$\eta - 65$

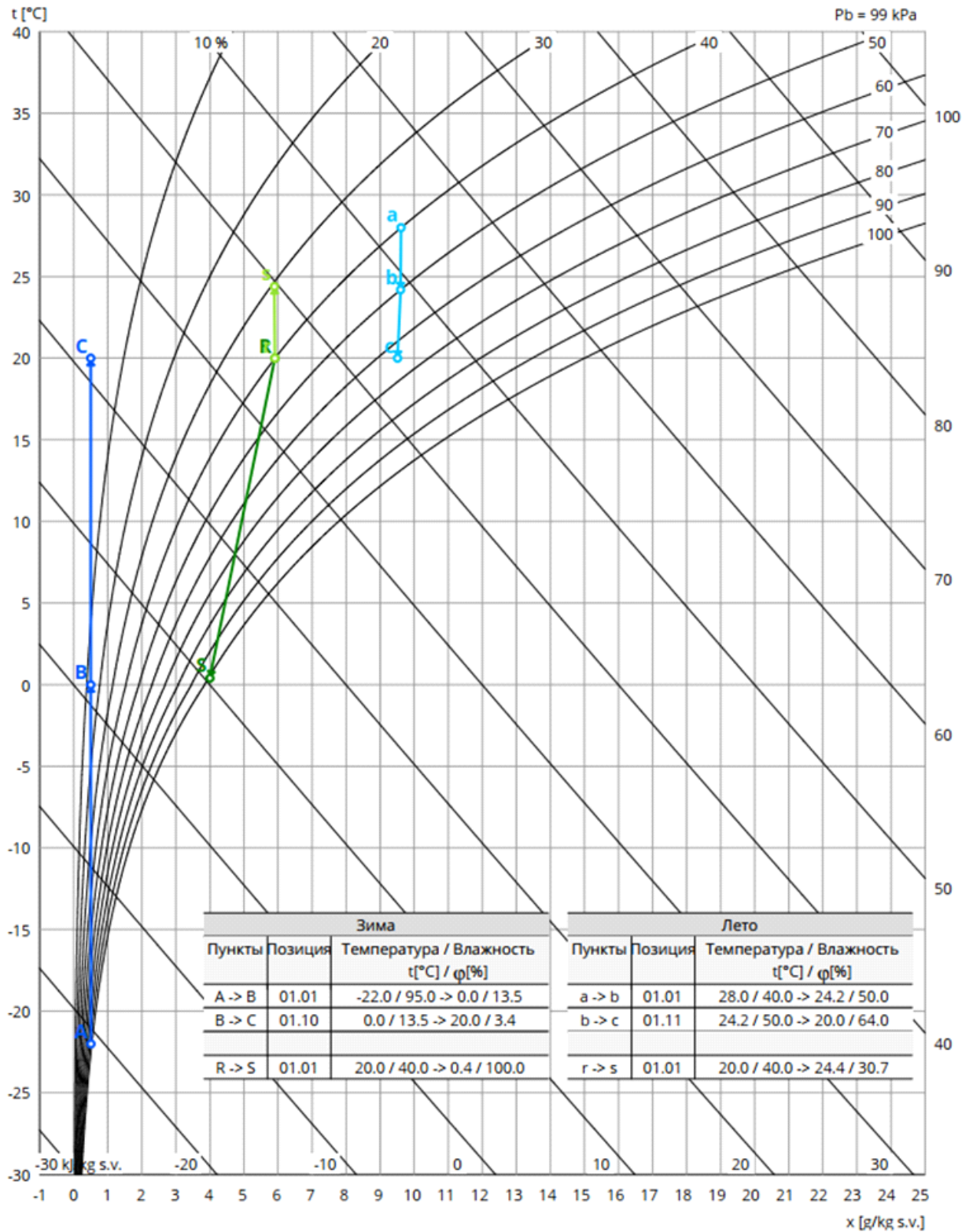
t_1 - температура повітря, що видаляється

$t_1 - 22,8 \text{ }^\circ\text{C}$

$$t^r = -22 - 0,65 \cdot (-22 - 22,8) = 7,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

i-d діаграмі процесів обробки повітря в припливно-витяжній установці



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Атестаційна робота магістра

Лист

Зведена таблиця витрати повітря в приміщенні

Повітрообмін	G кг/год	L м ³ /год
Теплий період		
За санітарними нормами	528	441
За розбавленням CO ₂ до ГДК	707	590
Витрата зовнішнього повітря центрального кондиціонера	707	590
Витрата повітря в каналному кондиціонері	1415	1200

2.5.12. Розрахунок повітророзподільників та припливних струмин

Вихідні дані для підбору повітророзподільників

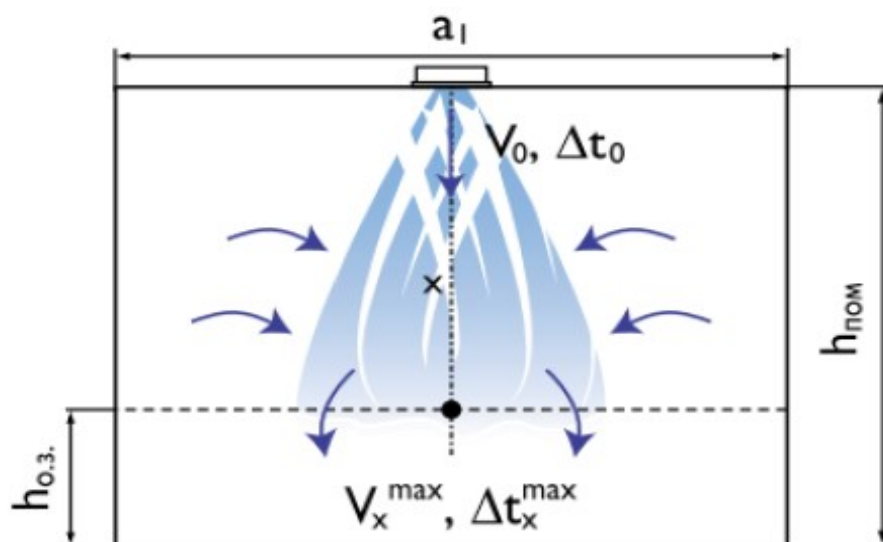
Витрата повітря, $L = 590 \text{ м}^3/\text{год}$

Площа основної зали, $F_{\text{пр}} = 116,24 \text{ м}^2$

Висота приміщення, $H_{\text{пр}} = 3,0 \text{ м}$

Висота робочої зони, $h_{\text{wz}} = 1,5 \text{ м}$

Задаємося наступною схемою повітророзподілення



2. Кількість повітророзподільників приймаємо рівною: 4 шт

3. Знаходимо кількість повітря, що припадає на 1 повітророзподільник:

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Лист

$$L_1 = \frac{L}{z} = \frac{590}{4} = 150 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

Приймаємо повітророзподільник типу ПДК

Знаходимо швидкість руху повітря на виході із повітророзподільника

$$V_o = \frac{L_1}{3600 \cdot F_o}$$

L_1 - витрата повітря, що припадає на 1 повітророзподільник

$L_1 - 150 \text{ м}^3/\text{год}$

F_o - площа живого перерізу повітророзподільника

$F_o - 0,034 \text{ м}^2$

$$V_o = \frac{150}{3600 \cdot 0,018} = 1,2 \text{ м/с}$$

Визначаємо перепад температури повітря між робочою зоною, та припливним повітрям

$$\Delta t_o = t_{wz} - t_{in}$$

t_{wz} - температура повітря в робочій зоні

$t_{wz} - 22 \text{ }^\circ\text{C}$

t_{in} - температура припливного повітря

$t_{in} - 24 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\Delta t_o = 24 - 22 = 2 \text{ }^\circ\text{C}$$

Знаходимо поправочні коефіцієнти взаємодії струмини з навколишнім середовищем

Поправочний коефіцієнт K_c на стиснення струмини огороженнями приміщення

Розрахункова довжина струмини

$$x = H_{пр} - h_{wz}$$

$H_{пр}$ - висота основного приміщення

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$H_{\text{пр}} - 3,0 \text{ м}$

h_{wz} - висота робочої зони

$h_{\text{wz}} - 1,5 \text{ м}$

$$x = 3 - 1,5 = 1,5 \text{ м}$$

$$0,1 \cdot t = \frac{0,1 \cdot l}{\sqrt{F_0}}$$

l - довжина між повітророзподільниками

$l - 8,9 \text{ м}$

F_0 - площа живого перерізу повітророзподільника

$F_0 - 0,034 \text{ м}^2$

$$0,1 \cdot t = \frac{0,1 \cdot 8,9}{0,034} = 4,1$$

$$0,1 \cdot t \Rightarrow K_c = 0,38$$

Поправочний коефіцієнт K_n на врахування неізотермічної струмини

$$K_n = \sqrt{3 + 1 + 1,5 \cdot (x/Z)^2}$$

x - розрахункова довжина струмини

$x - 1,5 \text{ м}$

Z - геометрична характеристика струмини

$$Z = 5,45 \cdot m \cdot v_0 \cdot \sqrt{(4 \cdot F_0 / (n \cdot [\Delta t]_0))^2}$$

m - коефіцієнт затухання швидкості в струмині

$m - 2,0$

v_0 - швидкість руху повітря на виході із повітророзподільника

$v_0 - 1,2 \text{ м/с}$

F_0 - площа живого перерізу повітророзподільника

$F_0 - 0,034 \text{ м}^2$

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

n - коефіцієнт затухання температури в струмині

n – 1,7

Δt_0 - перепад температури між робочою зоною, та припливним повітрям

Δt_0 – 2 °C

$$Z = 5,45 \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot \sqrt[4]{\frac{0,034}{(1,7 \cdot 2)^2}} = 3$$
$$K_H = \sqrt[3]{1 + 1,5 \cdot (4,1/3,0)^2} = 1,2$$

Поправочний коефіцієнт K_B на взаємодію струмин між собою $K_B = 1$

Знаходимо максимальну швидкість, та різницю температур при вході в робочу зону

$$v_{x \max} = v_0 \cdot \frac{m \cdot K_c \cdot K_H \cdot K_B \cdot F_0}{x}$$

m - коефіцієнт затухання швидкості в струмині

m – 2,0

v_0 - швидкість руху повітря на виході із повітророзподільника

v_0 – 1,2 м/с

F_0 - площа живого перерізу повітророзподільника

F_0 – 0,034 м²

K_c - поправочний коефіцієнт на стиснення струмини огороженнями приміщення

K_c – 0,38

K_H - поправочний коефіцієнт на врахування неізотермічної струмини

K_H – 1,2

K_B - поправочний коефіцієнт на взаємодію струмин між собою

K_B – 1,0

x - розрахункова довжина струмини

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$x = 1,5 \text{ м}$

$$v_{x \max} = 5,9 \cdot \frac{2 \cdot 0,38 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,034}{1,5} = 0,26 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$
$$\Delta t_{x \max} = \Delta t_o \cdot \frac{v_x \cdot n}{v_o \cdot m}$$

Δt_o - перепад температури між робочою зоною, та припливним повітрям

$\Delta t_o = 2 \text{ } ^\circ\text{C}$

v_x - швидкість руху повітря на виході в робочу зону, $v_x = 0,3 \text{ м/с}$

n - коефіцієнт затухання температури в струміні

$n = 1,7$

m - коефіцієнт затухання швидкості в струміні

$m = 2,0$

v_o - швидкість руху повітря на виході із повітророзподільника

$v_o = 1,2 \text{ м/с}$

$$\Delta t_{x \max} = 2 \cdot \frac{0,26 \cdot 1,7}{1,2 \cdot 2} = 0,32 \text{ } ^\circ\text{C}$$

2.5.13. Баланс повітря у будівлі

Значення повітрообмінів в кожному приміщенні заносимо до таблиці 8.

Різниця між повітрообмінами по притоку та витяжці - дисбаланс подається (видаляється) в загальне приміщення.

$L = K_p \cdot V$ (повітрообмін за кратність); $L = L_1 \cdot n$ (повітрообмін за обладнанням)

Номер прим. по плану	Найменування приміщення	Площа	Висота прим.	Об'єм прим.	Приток		Витяжка		Система
					Крат-ність	Вит-рата повітря	Крат-ність	Вит-рата повітря	
№		S, m^2	h, m	V, m^3	$K_p, 1/год$	$L, m^3/год$	$K_p, 1/год$	$L, m^3/час$	
<i>1-й поверх</i>									
101	Склад	20,74	3,00	62,22	2,0	125	2,0	125	ПВ2
102	Коридор	25,37	3,00	76,11	0,0	0	0,0	0	ПВ2
103	Коридор	79,82	3,00	239,46	0,2	40	0,0	0	ПВ2
104	Душова	3,88	3,00	11,64	0,0	0	12,9	150	0
105	Санвузол	1,91	3,00	5,73	0,0	0	8,7	50	0
106	Роздягальня	17,29	3,00	51,87	3,9	200	0,0	0	ПВ2
107	Роздягальня	14,59	3,00	43,77	4,6	200	0,0	0	ПВ2
108	Санвузол	2,05	3,00	6,15	0,0	0	8,1	50	0
109	Душова	4,18	3,00	12,54	0,0	0	12,0	150	0
110	Кабінет	21,57	3,00	64,71	2,5	160	2,5	160	ПВ2
111	Коридор	6,81	3,00	20,43	2,4	50	0,0	0	0
112	Інвентарна тех. прац.	3,13	3,00	9,39	3,2	30	3,2	30	ПВ2
113	Кімната тех. Прац.	8,31	3,00	24,93	2,0	50	2,0	50	ПВ2
114	Санвузол	3,82	3,00	11,46	0,0	0	4,4	50	0
115	Кабінет	19,75	3,00	59,25	2,2	130	2,2	130	ПВ3
116	Кабінет	20,74	3,00	62,22	2,1	130	2,1	130	ПВ3
117	Коридор	13,35	3,00	40,05	0,0	0	0,0	0	ПВ3
118	Санвузол	3,11	3,00	9,33	0,0	0	10,7	100	0
119	Кімната очікування	46,69	3,00	140,07	3,0	420	2,3	320	ПВ3
120	Тамбур	3,69	3,00	11,07	0,0	0	0,0	0	0
121	Конференц-зал	116,24	3,00	348,72	2,4	825	2,2	775	ПВ3
122	Санвузол	3,13	3,00	9,39	0,0	0	5,3	50	0
123	Кімната відпочинку	18,29	3,00	54,87	2,3	125	3,0	165	0
124	БУФЕТ	88,35	3,00	265,05	3,4	900	3,0	800	ПВ1
125	Санвузол	2,00	3,00	6,00	0,0	0	8,3	50	0
126	Санвузол	4,60	3,00	13,80	0,0	0	3,6	50	0
127	Склад	4,57	3,00	13,71	2,2	30	2,2	30	ПВ1
128	БАР	51,20	3,00	153,60	3,4	515	3,0	465	ПВ1
129	Санвузол	1,80	3,00	5,40	0,0	0	9,3	50	0
130	Сходова клітина	29,98	3,00	89,94	0,0	0	0,0	0	0
131	Сходова клітина	29,75	3,00	89,25	0,0	0	0,0	0	0
	<i>Всього:</i>	670,71		2 012,13		3 930		3 930	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Лист

Номер прим. по плану	Найменування приміщення	Площа	Висота прим.	Об'єм прим.	Приток		Витяжка		Система
					Крат- ність	Вит- рата повітря	Крат- ність	Вит- рата повітря	
№		S, м ²	h, м	V, м ³	K _р , 1/год	L, м ³ /год	K _р , 1/год	L, м ³ /час	
<i>2-й поверх</i>									
201	Кабінет директора	25,77	3,00	77,31	1,2	95	1,2	95	ПВ4
202	Кабінет	29,94	3,00	89,82	2,3	205	2,3	205	ПВ4
203	Коридор	29,44	3,00	88,32	2,3	200	0,0	0	0
204	Кабінет	38,39	3,00	115,17	2,2	250	2,2	250	ПВ4
205	Кабінет	20,40	3,00	61,20	2,1	130	2,1	130	ПВ4
206	Кабінет	20,00	3,00	60,00	2,2	130	2,2	130	ПВ4
207	Кабінет	21,78	3,00	65,34	2,4	160	2,4	160	ПВ4
208	Кабінет	16,85	3,00	50,55	2,4	120	2,4	120	ПВ4
209	Кабінет	17,60	3,00	52,80	2,3	120	2,3	120	ПВ4
210	Кімната очікування (ХОЛ)	40,09	3,00	120,27	2,3	280	2,3	280	ПВ4
211	Тамбур	5,98	3,00	17,94	2,8	50	0,0	0	0
212	Підсобне приміщення	4,06	3,00	12,18	0,0	0	4,1	50	0
213	Санвузол	5,09	3,00	15,27	0,0	0	6,5	100	0
214	Санвузол	5,09	3,00	15,27	0,0	0	6,5	100	0
215	Сходовая клітина	29,05	3,00	87,15	0,0	0	0,0	0	0
216	Кабуінет для нарад	47,73	3,00	143,19	2,3	325	2,3	325	ПВ4
217	Кабуінет для нарад	47,13	3,00	141,39	2,3	325	2,3	325	ПВ4
218	Сходовая клітина	30,24	3,00	90,72	0,0	0	0,0	0	0
219	Кабінет	29,64	3,00	88,92	2,3	205	2,3	205	ПВ4
220	Кабінет директора	22,33	3,00	66,99	1,3	85	1,3	85	ПВ4
221	Коридор	28,67	3,00	86,01	2,3	200	0,0	0	0
222	Кабінет	55,33	3,00	165,99	2,2	370	2,2	370	ПВ4
223	Санвузол	5,06	3,00	15,18	0,0	0	6,6	100	0
224	Санвузол	5,03	3,00	15,09	0,0	0	6,6	100	0
225	Підсобне приміщення	4,06	3,00	12,18	0,0	0	4,1	50	0
226	Тамбур	6,43	3,00	19,29	2,6	50	0,0	0	0
227	Кімната очікування (ХОЛ)	39,42	3,00	118,26	2,4	280	2,4	280	ПВ4
228	Кабінет	17,19	3,00	51,57	2,3	120	2,3	120	ПВ4
229	Кабінет	15,87	3,00	47,61	2,5	120	2,5	120	ПВ4
230	Кабінет	22,65	3,00	67,95	2,4	160	2,4	160	ПВ4
231	Кабінет	20,24	3,00	60,72	2,1	130	2,1	130	ПВ4
	Всього:	706,55		2 119,65		4 110		4 110	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Лист

Номер прим. по плану	Найменування приміщення	Площа	Висота прим.	Об'єм прим.	Приток		Витяжка		Система
					Крат- ність вит-	рата по вітря	Крат- ність вит-	рата по вітря	
№		S, м ²	h, м	V, м ³	K _р 1/год	L, м ³ /год	K _р 1/год	L, м ³ /час	
<i>3-й поверх</i>									
301	Кабінет директора	25,77	3,00	77,31	1,23	95	1,23	95	ПВ5
302	Кабінет	29,94	3,00	89,82	2,28	205	2,28	205	ПВ5
303	Коридор	29,44	3,00	88,32	2,26	200	0	0	0
304	Кабінет	38,39	3,00	115,17	2,17	250	2,17	250	ПВ5
305	Кабінет	20,40	3,00	61,20	2,12	130	2,12	130	ПВ5
306	Кабінет	20,00	3,00	60,00	2,17	130	2,17	130	ПВ5
307	Кабінет	21,78	3,00	65,34	2,45	160	2,45	160	ПВ5
308	Кабінет	16,85	3,00	50,55	2,37	120	2,37	120	ПВ5
309	Кабінет	17,60	3,00	52,80	2,27	120	2,27	120	ПВ5
310	Кімната очікування (ХОЛ)	40,09	3,00	120,27	2,33	280	2,33	280	ПВ5
311	Тамбур	5,98	3,00	17,94	2,79	50	0	0	0
312	Підсобне приміщення	4,06	3,00	12,18	0,00	0	4,11	50	0
313	Санвузол	5,09	3,00	15,27	0,00	0	6,55	100	0
314	Санвузол	5,09	3,00	15,27	0,00	0	6,55	100	0
315	Сходові клітина	29,05	3,00	87,15	0,00	0	0	0	0
316	Кабуінет для нарад	47,73	3,00	143,19	2,27	325	2,27	325	ПВ5
317	Кабуінет для нарад	47,13	3,00	141,39	2,30	325	2,3	325	ПВ5
318	Сходові клітина	30,24	3,00	90,72	0,00	0	0	0	0
319	Кабінет	29,64	3,00	88,92	1,01	90	1,01	90	ПВ5
320	Кабінет директора	22,33	3,00	66,99	1,04	70	1,04	70	ПВ5
321	Коридор	28,67	3,00	86,01	2,33	200	0	0	0
322	Кабінет	55,33	3,00	165,99	2,23	370	2,23	370	ПВ5
323	Санвузол	5,06	3,00	15,18	0,00	0	6,59	100	0
324	Санвузол	5,03	3,00	15,09	0,00	0	6,63	100	0
325	Підсобне приміщення	4,06	3,00	12,18	0,00	0	4,11	50	0
326	Тамбур	6,43	3,00	19,29	2,59	50	0	0	0
327	Кімната очікування (ХОЛ)	39,42	3,00	118,26	2,37	280	2,37	280	ПВ5
328	Кабінет	17,19	3,00	51,57	2,33	120	2,33	120	ПВ5
329	Кабінет	15,87	3,00	47,61	2,52	120	2,52	120	ПВ5
330	Кабінет	22,65	3,00	67,95	2,35	160	2,35	160	ПВ5
331	Кабінет	20,24	3,00	60,72	2,14	130	2,14	130	ПВ5
	Всього:	706,55		2 119,65		4 110		4 110	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Атестаційна робота магістра

Лист

2.5.14. Аеродинамічний розрахунок повітроводів припливно-витяжної установки ПВ 3

Аеродинамічний розрахунок систем вентиляції є важливою складовою проєктування вентиляційних систем. Він включає визначення параметрів повітряного потоку в системі, таких як швидкість, тиск, витрати повітря та опір.

Втрати тиску на подолання опору тертя.

Одним з основних питань при аеродинамічних розрахунках систем вентиляції є визначення втрат тиску. Однією із складових втрат тиску є втрати тиску на подолання опору тертя стінок повітропроводу. Втрати тиску визначаються за формулою Дарсі-Вейсбаха, Па:

$$\Delta P = \left(\frac{\lambda}{d} \cdot l \right) \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2},$$

де λ - коефіцієнт гідравлічного тертя;

d – внутрішній діаметр розрахункової ділянки, м;

l – довжина розрахункової ділянки, м;

Для прямокутних повітропроводів у розрахунках приймають еквівалентний діаметр, що визначається за формулою.

$$d_e = \frac{2 \cdot a \cdot b}{(a + b)}$$

a і b – сторони прямокутного повітропроводу, м

Коефіцієнт гідравлічного тертя при числі Рейнольдса $Re > 2300$ визначається за формулою Альтшуля

$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{k_e}{d_e} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25},$$

де k_e – еквівалентна шорсткість стінок повітропроводу, м;

d_e – еквівалентний діаметр повітропроводу (діаметр), м;

Re – число Рейнольдса

$$Re = \frac{v \cdot d_e}{\nu},$$

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

де ν – коефіцієнт кінематичної в'язкості повітря, приймається $1,5 \cdot 10^{-5}$ м²/с.

d_e – еквівалентний діаметр повітропроводу (діаметр), м;

v – дійсна швидкість повітря в повітропроводі м/с

Швидкість руху повітря в повітропроводі визначається за формулою

$$v = \frac{L}{3600 \cdot f_d},$$

де L – витрата повітря на ділянці повітропроводу, м³/год;

f_d – дійсна площа поперечного перерізу повітропроводу, м²;

Втрати тиску на тертя визначається за формулою

$$P_T = \left(\frac{\lambda}{d_e}\right) \cdot l \cdot \beta_{ш} \cdot k_1 \cdot P_d,$$

де $\beta_{ш}$ – коефіцієнт, який враховує шорсткість стінок повітропроводів залежить від абсолютної шорсткості стінки K

k_1 k_2 – поправочні коефіцієнти, які враховують температуру повітря що транспортується по повітропроводах.

P_d – динамічний тиск повітря на ділянці. Па.

Втрати тиску на подолання місцевих опорів.

Структура вентиляційних систем, крім прямих ділянок повітропроводів, передбачає встановлення фасонних деталей, регулюючих пристроїв, а також інших конструктивних елементів системи, які є певними штучними перешкодами на шляху руху повітря. На кожній такій перешкоді відбувається падіння тиску в потоці повітря яке рухається в системі. Це відбувається за рахунок перебудови полів швидкостей повітря в повітропроводі, а також виникнення вітрових зон біля стінок, що в цю чергу супроводжується втратами енергії потоку. Прийнято вважати, що втрати тиску на подолання місцевих опорів є зосередженими. Керуючись даними положенням, втрати тиску на подолання місцевих опорів вентиляційних систем визначаються за формулою

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$$\Delta P_z = \sum \xi \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \cdot k_2 = \sum \xi \cdot P_d \cdot k_2$$

де $\sum \xi$ – сума коефіцієнтів місцевих опорів на розрахунковій ділянці вентиляційної системи, які беруться з довідкової літератури.

Необхідно зазначити, що при аеродинамічних розрахунках ділянок, які мають спільний місцевий опір наприклад (трійник, хрестовину тощо), коефіцієнт місцевого опору відноситься до ділянки з меншою витратою.

Загальні втрати тиску на ділянці вентиляційної системи

Загальні втрати тиску на розрахункові ділянці довжиною l при наявності місцевих опорів визначається як сума втрат тисків на подолання опору тертя і місцевих опорів ділянки.

$$\Delta P_{\text{діл}} = \Delta P_T + \Delta P_z$$

або

$$\Delta P = \left(\frac{\lambda}{d} \cdot l + \sum \xi \right) \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

Загальні втрати тиску у вентиляційній системі в цілому визначаються як сума загальних втрат тиску в розрахункових ділянках, які відносяться до головної магістралі вентиляційної системи.

Головна магістраль вентиляційної системи – це найбільш віддалена від вентилятора і найбільш навантажена по повітропродуктивності її частина.

Розрахункова ділянка вентиляційної системи – це частина повітропроводу з постійною витратою повітря і постійним однотипним поперечним перерізом.

Аеродинамічний розрахунок повітропроводів системи вентиляції зводиться в таблицю і наведено в додатку № 5.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра					

2.5.15. Характеристики вентиляційного обладнання

Припливно-витяжні установки є важливим компонентом систем вентиляції і кондиціонування повітря. Вони забезпечують приплив свіжого повітря ззовні і видалення відпрацьованого повітря з приміщення, що сприяє створенню комфортних та здорових умов у будівлях. Основні характеристики припливно-витяжних установок включають:

Продуктивність повітря

Це обсяг повітря, який установка може обробити за одиницю часу, вимірюється в кубічних метрах на годину (м³/год). Цей параметр залежить від розміру та потужності вентиляційного обладнання.

Коефіцієнт рекуперації тепла

Визначає ефективність утилізації тепла з витяжного повітря для підігріву припливного повітря. Вимірюється у відсотках (%) і показує, яка частка тепла повертається в систему. Високий коефіцієнт рекуперації тепла дозволяє значно знизити енергоспоживання на опалення.

Енергоспоживання

Вимірюється в кіловатах (кВт) або кіловат-годинах (кВт·год) і відображає кількість електроенергії, яку споживає установка. Енергоспоживання залежить від продуктивності установки та наявності додаткових функцій (наприклад, підігріву або охолодження повітря).

Шумові характеристики

Рівень шуму, який виробляє установка під час роботи, вимірюється в децибелах (дБ). Чим нижчий рівень шуму, тим комфортніше використання установки в житлових та офісних приміщеннях.

Тип і ефективність фільтрів

Фільтри використовуються для очищення припливного та витяжного повітря від пилу, алергенів, бактерій і інших забруднювачів. Ефективність фільтрації

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

залежить від типу фільтра (механічний, електростатичний, HEPA тощо) та його класу.

Управління та автоматика

Сучасні припливно-витяжні установки оснащуються системами автоматичного управління, які дозволяють регулювати продуктивність, температуру і інші параметри роботи в залежності від потреб користувачів. Це може включати датчики вологості, температури, концентрації CO₂, таймери тощо.

Матеріали і якість виготовлення

Важливими є матеріали, з яких виготовлена установка, а також загальна якість її виготовлення. Це впливає на довговічність і надійність обладнання.

Монтаж і обслуговування

Простота монтажу та обслуговування також є важливими характеристиками. Деякі установки можуть вимагати спеціалізованих знань для встановлення та регулярного технічного обслуговування.

Додаткові функції

Деякі моделі можуть мати додаткові функції, такі як підігрів або охолодження припливного повітря, зволоження або осушення повітря, функції регенерації вологи тощо.

Характеристики припливно-витяжних установок наведено в додатку № 6

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

КОНДИЦІОНУВАННЯ

2.6. Вступ

VRF (Variable Refrigerant Flow) - система мультizonального кондиціонування повітря зі змінною витратою холодоагенту. Змінна витрата холодоагенту - це загальний принцип регулювання холодопродуктивності системи кондиціонування, який реалізований як в управлінні роботою компресорів зовнішнього блоку, так і регулюючою апаратурою внутрішніх блоків.

Область застосування - це офіси, готелі, школи, житлові приміщення, тобто об'єкти, переважно, з великою кількістю приміщень, з різним тепловим навантаженням і різними вимогами щодо комфортних умов.

2.6.1 Розрахунок та проектування VRF-систем

1. Розрахунок теплонадходжень до кондиціонованих приміщень
2. Загальні рекомендації щодо вибору систем
3. Вибір конструктивного виконання та розміщення внутрішніх блоків
4. Визначення кількості та типу зовнішніх блоків
5. Трасування фреонопроводів
6. Розробка дренажної системи
7. Розташування зовнішніх блоків
8. Проектування мережі управління та електроживлення блоків
9. Розробка системи управління

2.6.2 Розрахунок теплонадходжень до кондиціонованих приміщень

Розрахунок теплонадходжень у приміщення ведеться у звичайному порядку. Особливостей розрахунку, пов'язаних із VRF-системою, немає.

Існує безліч методик розрахунку теплонадлишків у приміщеннях, що кондиціонуються. Всі ці методики є укрупненими більшою чи меншою мірою.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

1. Методика, прив'язана до площі приміщень, що обслуговуються:
 - 100 – 120 Вт/м² для житлових приміщень із вікнами на північ;
 - 150 – 200 Вт/м² для офісних чи житлових приміщень із вікнами на сонячну сторону;
 - 250 Вт/м² та більше для приміщень, насичених обладнанням.
2. Методика, прив'язана до обсягу приміщення, що обслуговується:
 - 35 – 50 Вт/м³ плюс теплонадходження від людей та обладнання, що знаходяться в приміщенні.

Правильніше вважати теплонадходження не за «квадрати», а за джерелами тепла.

Так як внутрішній блок VRF-систем охолоджує вологе повітря, частина вологи конденсується з повітря і видаляється з блоку через дренаж. Отже, неминуче частина енергії витрачається на конденсацію вологи (прихована теплота).

Можна порахувати лише явні теплонадлишки у приміщенні і порахувати вологовиділення у приміщенні. Потім, за набутими значеннями побудувати процес охолодження, у результаті ми все одно отримаємо повну продуктивність блоку.

Тому швидше і простіше вважати повні теплонадлишки і повну продуктивність внутрішніх блоків.

Розрахунок теплоприток приміщення можна здійснювати різними способами, існує кілька методик. Одні докладніші, інші спрощені й служать швидкого оцінного розрахунку системи.

Нижченаведений розрахунок теплоприток приміщення враховує всі основні теплопритоки, недооцінка яких на наш погляд небажана.

Для довговічної надійної роботи кондиціонера важливо, щоб його холодопродуктивність була трохи більшою за величину реальних теплоприток приміщення.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Запас має становити 10 – 20% від максимальних теплонадлишків у приміщенні. Теплопритоки сонячної радіації:

Насамперед, враховують зовнішні теплонадходження. Це, перш за все, сонячна радіація, що проникає через віконні отвори. Кількість теплової енергії, що надходить таким чином, залежить від розташування вікна щодо сторін світла, його площі та наявності або відсутності на ньому сонцезахисних елементів:

$$Q_{\text{окн}} = q_{\text{окн}} \times F_{\text{окн}} \times k, \text{ Вт}$$

де:

$q_{\text{окн}}$ – питома тепла потужність від сонячної радіації залежно від орієнтації вікна Вт/м^2 ;

Орієнтація вікна	Пн.-Сх	Сх.	Пд.-Сх.	Пд.	Пд.-Зх.	З.	Пн.-Зх.	Пн.
$q, \text{Вт/м}^2$	190	250	240	240	350	470	370	0

$F_{\text{окн}}$ – площа заскленої частини вікна, м^2 ;

k - Коефіцієнт, що враховує наявність сонцезахисних елементів на вікні;

	Відсутність захисту	Жалюзі	Штори	Зовнішній навіс
k	1	0,5	0,4	0,3

Теплопритоки від нагрітої захисної споруди:

$$Q_{\text{зс}} = q_{\text{зс}} \times F_{\text{зс}}, \text{ Вт}$$

де:

$q_{\text{зс}}$ – питома тепла потужність теплопередачі захисної споруди, Вт/м^2 ;

Захисна споруда	$q, \text{Вт/м}^2$
Зовнішня стіна легкої конструкції (північ)	30
Зовнішня стіна легкої конструкції	60
Зовнішня стіна важкої конструкції (північ)	20
Зовнішня стіна важкої конструкції	30

Внутрішня стіна (якщо межує з приміщенням, що не кондиціонується)	30
Дах без утеплення	60
Дах із утепленням	25
Стеля	10
Підлога	10

$F_{зс}$ – площа захисної споруди, м².

Детальний розрахунок теплопритоків від сонячної радіації через вікна та огорожувальні конструкції можна зробити за Посібником 2.91 до СНиП 2.04.05-91 «Розрахунок надходження теплоти сонячної радіації до приміщень».

Теплонадходження з вентиляційним повітрям

Теплопритоки до приміщення надходять з вентиляційним повітрям.

Визначити їх можна за

формулі:

$$Q_{\text{вент}} = L_n \times \rho_v \times (I_n - I_v) / 3,6, \text{ Вт}$$

де:

L_n – витрата повітря, м³/ч

ρ_v – густина припливного повітря, кг/м³

I_n, I_v – ентальпії припливного та повітря, що видаляється, кДж/кг

Якщо в приміщенні немає механічних притоків вентиляційного повітря, то теплопритоки можна оцінити за формулою:

$$Q_{\text{вент}} = K \times V \times \rho_v \times (I_n - I_v) / 3,6 \text{ Вт}$$

де:

K – кратність повітрообміну приміщення, обмінів/година. Для житлових приміщень з природним провітрюванням величина K становить 1-1,5.

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

V – будівельний обсяг приміщення, м³

ρ_v – густина припливного повітря, кг/м³

I_n, I_v – ентальпії зовнішнього і повітря, що видаляється, кДж/кг.

При відкриванні дверей повітря може проникати в приміщення. Розрахунок теплопритоку від відкриття дверей можна оцінити за формулою:

$$Q_{\text{двер}} = F_{\text{двер}} \times k, \text{ Вт}$$

де:

$F_{\text{двері}}$ – площа дверей, м²

Чим більша площа приміщення, тим менше теплоприток від відкривання дверей. Для приблизних розрахунків можна прийняти коефіцієнт k рівним:

47 – для приміщень до 50 кв.

23 – для приміщень від 50 до 150 кв.

12 – для приміщень від 150 кв.

Для відкритих зовнішніх дверей стандартного розміру теплоприток приймають 300 Вт.

Друга група теплоприток, це тепловиділення від внутрішніх джерел у приміщенні – від людей, освітлення, електрообладнання.

Тепловиділення від людей:

$$Q_{\text{л}} = q_{\text{л}} \times n, \text{ Вт}$$

де:

n - кількість людей у відповідному стані;

$q_{\text{л}}$ - тепловиділення однієї людини, Вт / чел;

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Діяльність	қл, Вт/чол.		
	«Стандартна» людина (1,7 м; 70 кг)	"Невелика" людина (1,5 м; 50 кг)	«Велика» людина (1,9 м; 90 кг)
Сон	80	61	90
Спокій	113	87	128
Легка робота	136	104	154
Ходьба	192	148	218
Тяжка робота	452	348	512

Тепловиділення від електроустаткування:

$$Q_e = N_e \times m \times i, \text{ Вт}$$

де:

m – кількість одиниць обладнання;

N_e - електрична потужність одиниці обладнання, Вт;

i – коефіцієнт перетворення електричної енергії на теплову;

Обладнання	i
Лампи розжарювання	0,9
Лампи люмінісцентні	0,4
Електродвигуни	0,3
Автономні холодильники та вітрини	1

Для настільного комп'ютера тепловиділення приймають 300-400 Вт.

Розрахунок теплоприток приміщення можна вважати завершеним. Сумарна величина теплоприток приміщення складатиме:

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$$\Sigma Q = \Sigma Q_{\text{окн}} + \Sigma Q_{\text{ЗС}} + \Sigma Q_{\text{возд}} + \Sigma Q_{\text{л}} + \Sigma Q_{\text{е}}, \text{ Вт}$$

Потім проводиться підбір кондиціонера. Холодопродуктивність обраного кондиціонера повинна на 10 – 20% перевищувати сумарну величину теплопритоку приміщення:

$$Q_{\text{конд}} = (1,1 \text{ } 1,2) \times \Sigma Q, \text{ Вт}$$

Розрахунок теплонадходжень до приміщень в які проектується система кондиціонування проводиться в табличній формі

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця теплонадходжень

№ по екс.	Найменування приміщення	Площа м ²	Теплонадходження, Вт					OS+С.Р.?	Теплонадходження загалом, Вт (явні)	від люд ей та обла д.	від освітлен ня	Теплонадходження загалом, Вт (повні)	Система	Примітка
			від сонячної радіації	через огорожу. конструкції	з припл. повітря	від люд ей та обла д.	від освітлен ня							
106	Роздягальня	17,29	1029,4	14,1	0,0	453,0	172,9	1	1043,5	453,0	172,9	2,0	K1.3	PKFY-P20VLM-E
107	Роздягальня	14,59	1029,4	14,1	0,0	453,0	145,9	1	1043,5	453,0	145,9	2,0	K1.4	PKFY-P20VLM-E
110	Офіс	21,57	1029,4	61,2	0,0	604,0	215,7	1	1090,6	604,0	215,7	2,3	K1.6	PKFY-P25VLM-E
113	Кімната тех. праці	8,31	845,4	50,9	0,0	151,0	83,1	1	896,2	151,0	83,1	1,4	K1.7	PKFY-P15VLM-E
115	Офіс	19,75	845,4	61,5	0,0	453,0	197,5	1	906,9	453,0	197,5	1,9	K1.9	PKFY-P20VLM-E
116	Офіс	20,74	845,4	84,9	0,0	453,0	207,4	1	930,2	453,0	207,4	1,9	K1.11	PKFY-P20VLM-E
119	Кімната очікування	46,69	2181,4	137,3	0,0	1208,0	466,9	1	2318,7	1208,0	466,9	4,8	K1.10	PLFY-P50VEM-E
121	Конференц-зал	116,24	2297,4	244,8	0,0	2869,0	1162,4	1	2542,3	2869,0	1162,4	7,5	K1.8	PLFY-P80VEM-E
123	Кімната відпочинку	18,29	0,0	28,2	0,0	453,0	182,9	1	28,2	453,0	182,9	0,7	K1.5	PKFY-P10VLM-E
124	Буфет	88,35	2297,4	196,7	0,0	2265,0	883,5	1	2494,1	2265,0	883,5	6,5	K1.1	PLFY-P63VEM-E
128	Бар	51,2	745,9	211,7	0,0	1359,0	512,0	1	957,6	1359,0	512,0	3,2	K1.2	PLFY-P32VEM-E
Всього	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	34,2	K1	PUHY-EP350YNW-A1

Таблиця теплонадходжень

№ по екс.	Найменування приміщення	Площа м ²	Теплонадходження, Вт					ОС.+С.Р.?	Теплонадходження загалом, Вт (явні)	від людей та облад.	від освітлення	Теплонадходження загалом, Вт (повні)	Система	Примітка
			від сонячної радіації	через огорожу. конструкції	з припливу повітря	від людської та облад.	від освітлення							
201	Кабінет директора	25,77	2181,4	104,8	0,0	151,0	257,7	1	2286,2	151,0	257,7	3,5	K2.5	PLFY-P32VEM-E
202	Кабінет	29,94	1029,4	78,1	0,0	755,0	299,4	1	1107,4	755,0	299,4	2,5	K2.2	PKFY-P25VLM-E
204	Кабінет	38,39	497,3	119,1	0,0	906,0	383,9	1	616,4	906,0	383,9	2,1	K2.4	PKFY-P20VLM-E
205	Кабінет	20,4	765,8	56,1	0,0	453,0	204,0	1	821,9	453,0	204,0	1,8	K2.3	PKFY-P20VLM-E
206	Кабінет	20	765,8	55,6	0,0	453,0	200,0	1	821,4	453,0	200,0	1,8	K2.1	PKFY-P20VLM-E
207	Кабінет	21,78	765,8	57,9	0,0	604,0	217,8	1	823,7	604,0	217,8	1,9	K2.6	PKFY-P20VLM-E
208	Кабінет	16,85	765,8	56,7	0,0	453,0	168,5	1	822,5	453,0	168,5	1,7	K2.8	PKFY-P20VLM-E
209	Кабінет	17,6	765,8	57,9	0,0	453,0	176,0	1	823,7	453,0	176,0	1,7	K2.9	PKFY-P20VLM-E
216	Кабінет для нарад	47,73	2058,7	127,6	0,0	1208,0	477,3	1	2186,4	1208,0	477,3	4,6	K2.7	PLFY-P50VEM-E
217	Кабінет для нарад	47,13	2058,7	126,8	0,0	1208,0	471,3	1	2185,5	1208,0	471,3	4,6	K2.11	PLFY-P50VEM-E
219	Кабінет	29,64	845,4	75,0	0,0	755,0	296,4	1	920,4	755,0	296,4	2,3	K2.15	PKFY-P25VLM-E
220	Кабінет директора	22,33	1690,8	111,4	0,0	151,0	223,3	1	1802,2	151,0	223,3	2,8	K2.17	PKFY-P32VLM-E
222	Кабінет	55,33	3272,1	166,8	0,0	1359,0	553,3	1	3438,9	1359,0	553,3	6,6	K2.16	PLFY-P63VEM-E
228	Кабінет	17,19	765,8	58,3	0,0	453,0	171,9	1	824,1	453,0	171,9	1,7	K210	PKFY-P20VLM-E
229	Кабінет	15,87	765,8	55,2	0,0	453,0	158,7	1	821,0	453,0	158,7	1,7	K2.12	PKFY-P20VLM-E
230	Кабінет	22,65	765,8	59,1	0,0	604,0	226,5	1	824,9	604,0	226,5	1,9	K2.13	PKFY-P20VLM-E
231	Кабінет	20,24	765,8	55,9	0,0	453,0	202,4	1	821,7	453,0	202,4	1,8	K2.14	PKFY-P20VLM-E
Всього	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	45,2	K2	PUHY-EP450YNW-A1

Атестаційна робота магістра

Лист

Таблиця теплонадходжень

№ по екс.	Найменування приміщення	Площа м ²	Теплонадходження, Вт					ОС+СР?	Теплонадходження загалом, Вт (явні)	від людей та облад.	від освітлення	Теплонадходження загалом, Вт (повні)	Система	Примітка
			від сонячної радіації	через огорожу. конструкції	з припливу повітря	від людської та облад.	від освітлення							
301	Кабінет директора	25,77	2181,4	145,5	0,0	151,0	257,7	1	2326,9	151,0	257,7	3,6	К3.5	PLFY-P32VEM-E
302	Кабінет	29,94	1029,4	141,1	0,0	755,0	299,4	1	1170,5	755,0	299,4	2,6	К3.2	PKFY-P25VLM-E
304	Кабінет	38,39	497,3	179,7	0,0	906,0	383,9	1	677,0	906,0	383,9	2,2	К3.4	PKFY-P25VLM-E
305	Кабінет	20,4	765,8	99,0	0,0	453,0	204,0	1	864,9	453,0	204,0	1,8	К3.3	PKFY-P20VLM-E
306	Кабінет	20	765,8	97,7	0,0	453,0	200,0	1	863,5	453,0	200,0	1,8	К3.1	PKFY-P20VLM-E
307	Кабінет	21,78	765,8	103,8	0,0	604,0	217,8	1	869,6	604,0	217,8	2,0	К3.6	PKFY-P20VLM-E
308	Кабінет	16,85	765,8	92,2	0,0	453,0	168,5	1	858,0	453,0	168,5	1,8	К3.8	PKFY-P20VLM-E
309	Кабінет	17,6	765,8	95,0	0,0	453,0	176,0	1	860,8	453,0	176,0	1,8	К3.9	PKFY-P20VLM-E
316	Кабінет для нарад	47,73	2058,7	228,1	0,0	1208,0	477,3	1	2286,9	1208,0	477,3	4,8	К3.7	PLFY-P50VEM-E
317	Кабінет для нарад	47,13	2058,7	226,1	0,0	1208,0	471,3	1	2284,8	1208,0	471,3	4,8	К3.11	PLFY-P50VEM-E
319	Кабінет	29,64	845,4	137,5	0,0	755,0	296,4	1	982,8	755,0	296,4	2,4	К3.15	PKFY-P25VLM-E
320	Кабінет директора	22,33	1690,8	146,7	0,0	151,0	223,3	1	1837,4	151,0	223,3	2,9	К3.17	PKFY-P32VLM-E
322	Кабінет	55,33	3272,1	254,1	0,0	1359,0	553,3	1	3526,2	1359,0	553,3	6,7	К3.16	PLFY-P63VEM-E
328	Кабінет	17,19	765,8	95,8	0,0	453,0	171,9	1	861,6	453,0	171,9	1,8	К3.10	PKFY-P20VLM-E
329	Кабінет	15,87	765,8	88,6	0,0	453,0	158,7	1	854,4	453,0	158,7	1,8	К3.12	PKFY-P20VLM-E
330	Кабінет	22,65	765,8	106,8	0,0	604,0	226,5	1	872,6	604,0	226,5	2,0	К3.13	PKFY-P20VLM-E
331	Кабінет	20,24	765,8	98,5	0,0	453,0	202,4	1	864,3	453,0	202,4	1,8	К3.14	PKFY-P20VLM-E
Всього	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	46,4	К3	PUHY-EP450YNW-A1

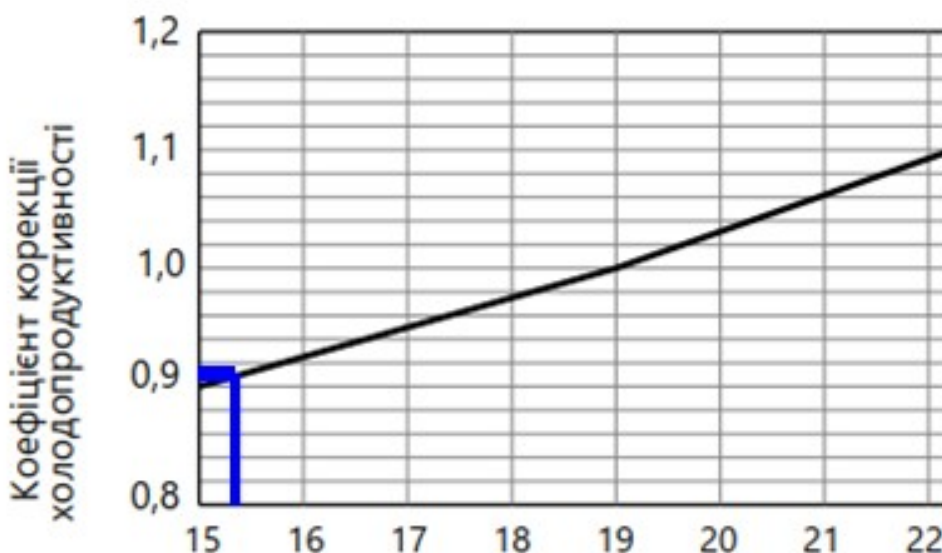
Атестаційна робота магістра

Лист

2.6.3 Вибір конструктивного виконання та розміщення внутрішніх блоків

Після того, як пораховано теплопритоки в кожне приміщення, необхідно визначити тип і продуктивність внутрішнього блоку. Продуктивність блоку залежить від температури внутрішнього повітря і від рівня вологості в приміщенні.

Для визначення повної продуктивності блоку в розрахункових умовах можна скористатися таблицею для даного типу блоків, або скоригувати потужність за графіком 1.



Графік 1. Корекція продуктивності внутрішнього блоку за температурою вологого термометра

$$Q_{\text{кор}} = Q_{\text{ном}} \times k, \text{ кВт}$$

де:

k – коефіцієнт, який визначається за графіком 1.

Важливо пам'ятати, що продуктивність внутрішніх блоків в каталогах вказана за номінальних умов $+27^{\circ}\text{C}$ і 50% відносної вологості, тобто при температурі вологого термометра дорівнює $+19^{\circ}\text{C}$.

Наприклад, при температурі в приміщенні +22 °С та вологості 50%, температура вологого термометра становить +15,4 °С. Тоді продуктивність блоку складе:

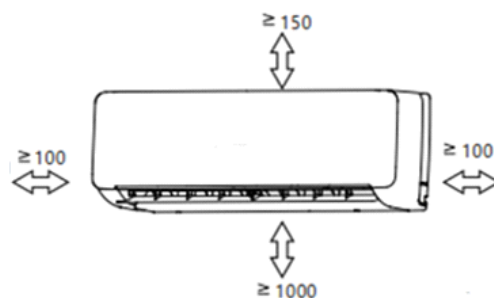
$$Q_{\text{кор}} = Q_{\text{ном}} \times 0,91 = 6,53 \text{ кВт.}$$

І якщо теплопритоки в приміщення будуть більшими за цю величину, то блок не зможе досягти цільової температури.

Тип внутрішнього блоку слід вибирати, спираючись на геометрію приміщення. Деякі рекомендації та особливості встановлення різних типів внутрішніх блоків:

Настінні блоки

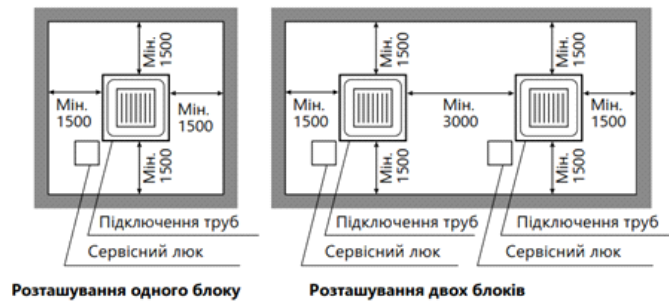
Настінні блоки слід розміщувати на висоті не більше 3 метрів, але не менше 25 метрів, т.к. при більшій висоті установки струмів охолодженого повітря не зможе досягти нижньої зони приміщення, а за меншої — повітря в робочій зоні буде надмірно переохоложене. Розміщувати блок таким чином, щоб струмів відсікав основний теплоприплив, наприклад, вішати блок ближче до зовнішньої стіни, щоб струмів, спрямований уздовж зовнішньої стіни, знімав теплоприплив від сонячної радіації. Не розміщувати робочі місця у зоні прямої досяжності струменя, тобто вигідніше встановити блок, щоб він «дув» у прохід між робочими місцями.



Настінний блок забирає повітря верхньою частиною, тобто для нормальної циркуляції повітря від стелі чи перешкоди над блоком треба залишати 100 – 150 мм.

Касетні блоки

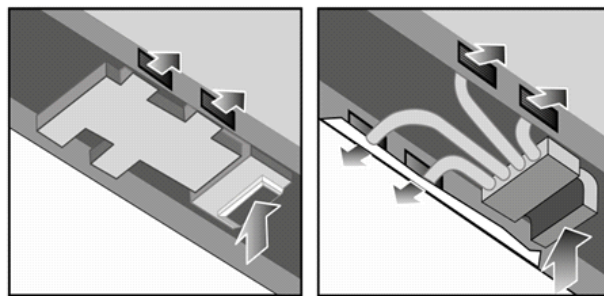
Касетні блоки є абсолютно неефективними при великій висоті установки. На висоті понад 5 – 6 метрів касетний кондиціонер охолоджуватиме лише верхню зону, не підтримуючи необхідних умов у робочій зоні.



Касетні блоки необхідно розташовувати як мінімум в 1,5 метрах від стіни і як мінімум за 3 метри друг від друга. При недотриманні даних величин блок буде засмоктувати своє ж охолоджене повітря або охолоджене повітря сусіднього блоку, що призведе до встановлення некоректної температури в робочій зоні. Зважайте на ці значення при розміщенні групи внутрішніх блоків в одному приміщенні.

Канальні блоки

При виборі каналних блоків у більшості випадків потрібна мережа повітроводів для подачі охолодженого повітря до приміщень.



Необхідно враховувати опір цієї мережі як на припливній частині, так і на витяжній. Потужність каналних блоків у каталозі вказується при певному значенні опору мережі. При збільшенні опору продуктивність блоку падає, її слід визначати за графіком для кожної конкретної моделі. Маючи припливні та витяжні ґрати слід керуватися тими самими правилами, що й для касетних внутрішніх блоків у випадку з чотири потоковими розподільниками. У разі однопоточних розподільників необхідно спрямовувати струмінь уздовж

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

стелі, а не вертикально вниз для виключення сильного перепаду температури повітря по висоті приміщення, що обслуговується.

Підлогово-стельові (консольні) блоки

Рекомендації щодо розміщення цих блоків, що мають потужний струмінь охолодженого повітря, багато в чому

схожі з рекомендаціями для

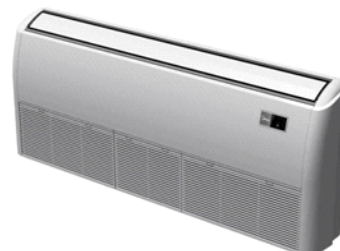
настінних блоків. Струм необхідно

направляти для відсікання основних

теплоприток і поза робочою зоною. Також не допускати перешкод забору

повітря. Даний тип блоків ефективний для охолодження витягнутих

приміщень з досить високими стелями. Блоки можна встановити потоками назустріч один одному над проходом поза робочою зоною.



В даній роботі було використано внутрішні блоки касетного та настінного типу.

2.6.4 Визначення кількості та типу зовнішніх блоків

Розрахунок потужності зовнішнього блоку повинен проводитися виходячи з умови забезпечення максимальної холодопродуктивності внутрішніх блоків.

$$Q_{\text{нар}} = \sum Q (\text{вн (кор)}) \times K, \text{ кВт}$$

Як правило, VRF-системи кондиціонування застосовуються в приміщеннях, де коефіцієнт неодноразовості $K < 1$. Тобто в один момент часу працює тільки частина внутрішніх блоків. Тому при проектуванні VRF-систем необхідно вибирати внутрішні блоки в межах однієї системи з неодноразовими максимумами навантажень, наприклад, орієнтовані на різні фасади будівлі. Такий вибір призводить до рівномірного завантаження зовнішнього блоку протягом доби та меншої розрахункової потужності зовнішнього блоку.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Коефіцієнт неодноразності K залежить в першу чергу від теплового режиму будівлі (графік 2.), але не може бути більшим за певні величини, що залежать від конструкції VRF-систем. Наприклад, для серії X HISENSE сума номінальних потужностей (індексів) внутрішніх блоків не може перевищувати 130% потужності зовнішнього блоку. Тобто одночасно працює $\sim 75\%$ внутрішніх блоків.

Тому визначення потужності зовнішнього блоку необхідно знати три величини:

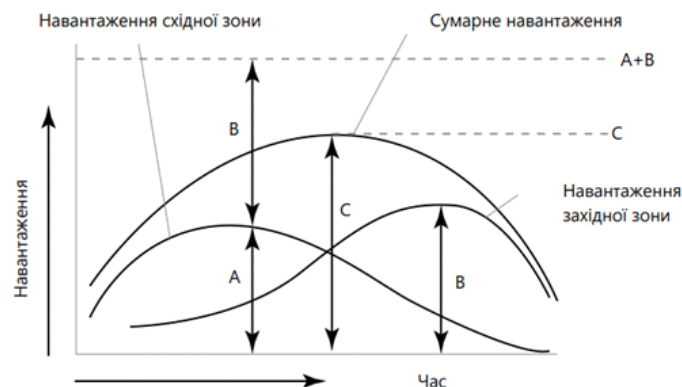
1. Суму максимальних тепловидлишків приміщень, що обслуговуються.
2. Коефіцієнт неодноразності тепловидлишків приміщень (характеристики об'єкта кондиціонування).
3. Сума індексів внутрішніх блоків (характеристика системи кондиціонування).

Завантаження зовнішнього блоку може становити:

100% ($K=1$) – офіси з внутрішніми блоками по одному фасаді, однооб'ємні приміщення.

110 -115% ($K = 0,9 - 0,85$) - офіси з внутрішніми блоками по різних фасадах будівлі

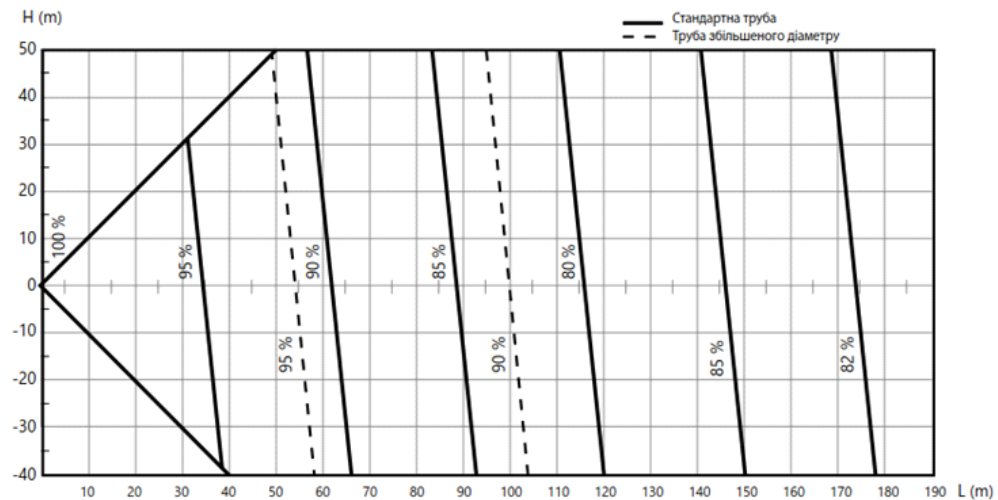
120 -125% ($K = 0,85 - 0,8$) - квартири та котеджі.



Графік 2. Сумарне теплове навантаження від приміщень різних фасадів.

									Лист
Атестаційна робота магістра									
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

Продуктивність зовнішнього блоку в каталозі зазначена при певній довжині траси рівної 7,5 м і при перепаді висот рівним 0 м. При збільшенні довжини магістралей вище номіналу 7,5 м відбувається збільшення гідравлічної характеристики мережі і, відповідно, зменшення витрати фреону в системі. Зовнішній блок зменшує загальну витрату фреону, зберігаючи перепад тиску у системі. Кориговану продуктивність зовнішнього блоку визначають з графіка:



Графік 3. Визначення продуктивності зовнішнього блоку від еквівалентної довжини трубопроводу.

Зовнішній блок вибирається з умови забезпечення максимальної скоригованої продуктивності внутрішніх блоків з урахуванням коефіцієнта неодноразності та з умовою коригування продуктивності блоку в залежності від еквівалентної довжини траси до блоку та перепаду висоти.

Спочатку визначається сумарна коригована продуктивність внутрішніх блоків з урахуванням коефіцієнта неодноразності навантаження $Q_{заг}$:

$$Q_{обц} = \sum_{i=1}^N Q_{i(корр)} , \text{ кВт}$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

де:

N - Число блоків.

Потім визначається продуктивність зовнішнього блоку $Q_{корр(нар)}$ з урахуванням коефіцієнта коригування $k_{нар}$ за графіком 3:

$$Q_{кор(нар)} = Q_{ном(нар)} \times k_{нар}, \text{ кВт}$$

Отримана величина $Q_{кор(нар)}$ повинна бути більшою або дорівнює $Q_{заг}$. Тільки в такому випадку зовнішній блок зможе забезпечити потребу внутрішніх блоків у холоді у будь-який момент часу, тобто система виконуватиме своє завдання.

Також необхідно перевірити індекси:

$$\frac{\text{Сума індексів усіх внутрішніх блоків системи}}{\text{Індекс зовнішнього блоку}} \times 100\% \leq 130\%$$

Якщо відношення індексів буде понад 130%, система не запуститься.

Зовнішні блоки кондиціонування розміщуються на даху будівлі.

2.6.5 Трасування фреонопроводів

Для VRF-систем характерна горизонтальна обв'язка внутрішніх блоків, а для систем водяного опалення переважно вертикальні колекторні трубопроводи. Ця різниця пояснюється різним фазовим складом енергоносія. Вода в системах опалення - це завжди рідина з приблизно однаковою щільністю. Фреон на вході у внутрішній блок — це рідина (на великих довжинах трубопроводів — суміш рідини і газу), а на виході з внутрішнього блоку — газ. Тому для VRF-систем критично рівномірне надходження потоків у внутрішні блоки. У разі великої різниці по висоті між внутрішніми блоками, холодоагент надходить до них нерівномірно, і може провокуватися ситуація, коли нижні внутрішні блоки працюватимуть на холод значно краще

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

ніж верхні. Особливо це критично у разі недорозмірних зовнішніх блоків.

Принципово робити великий (більше 15 метрів) перепад між внутрішніми блоками можливо, але тоді потрібно приймати продуктивність зовнішнього блоку рівної продуктивності внутрішніх. Пофасадна обв'язка внутрішніх блоків – це коли внутрішні блоки приміщень по одному фасаду будівлі з'єднуються фреонопроводами з одним зовнішнім блоком. А приміщення по іншому фасаду – з другим зовнішнім блоком.

Існує думка, що у перехідний період року виникне необхідність різних режимів роботи (тепло чи холод) у приміщеннях на різних фасадах будівлі.

Однак на практиці це не підтверджується. Тому рекомендується змішана обв'язка внутрішніх блоків, щоб у межах однієї системи були внутрішні блоки з різними температурними режимами роботи. Переваги такої обв'язки такі:

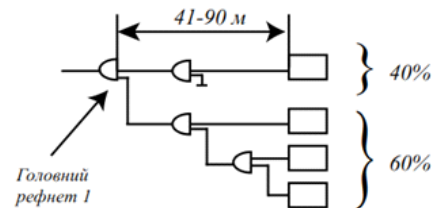
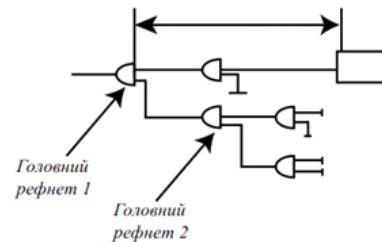
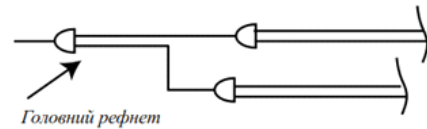
- Реалізується принцип багатозональності VRF-систем. Вранці сонячна радіація гріє східний фасад будівлі, і більшість холодоагенту подається туди. У другій половині дня гріється вже західний фасад, і система перерозподіляє фреон заново. В результаті сумарна витрата фреону значно знижується і можна підібрати зовнішній блок меншої потужності щодо внутрішніх блоків.
- Зменшується витрата міді на обв'язування внутрішніх блоків. Немає двох паралельних гілок.
- Навантаження зовнішнього блоку відбувається рівномірніше у часі, без стрибків.

При прокладанні фреонопроводу по приміщеннях необхідно брати до уваги деякі обмеження на розташування розгалужувачів та конфігурацію траси:

1. Ділянки траси повинні мати найменшу довжину.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

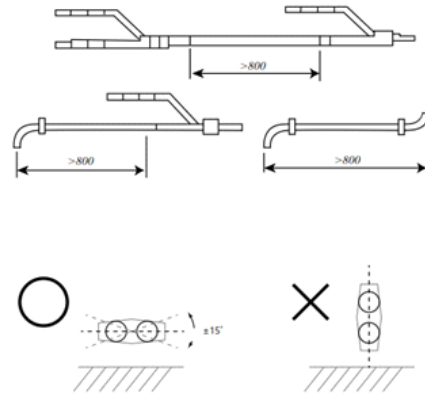
2. Виключати непотрібне розгалуження фреонопроводу. Схема відгалуження від рефнета до рефнета і блоку краще, ніж схема відгалуження від рефнета на два інших рефнета. Для подальшого використання введемо поняття **головний рефнет** - це рефнет, відгалуження від якого відбувається на два інших рефнета.



3. При видаленні внутрішнього блоку на відстань від 41 до 90 м допускається застосування лише двох головних рефнетів. При видаленні блоку менш ніж на 40 метрів кількість головних рефнетів не обмежить.
4. При видаленні внутрішнього блоку на відстань від 41 м до 90 м допускається розподіл навантаження між плечима після першого головного рефнета в пропорції 40% - 60%. При видаленні блоку менш ніж на 40 метрів пропорції не регламентуються.
5. Існує дві величини: рекомендована і максимальна кількість блоків, що підключаються. Обмеження на довжини ділянок траси залежить від кількості підключених внутрішніх блоків.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

6. Відстань між рефнетами має бути понад 800 мм. Відстань між рефнетом та першим поворотом має бути не менше 800 мм. Відстань між поворотами також має становити 800 мм або більше. Такі обмеження забезпечують



менший опір руху холодоагенту та зменшують ймовірність виникнення турбулентного потоку та передчасного закипання холодоагенту в трубопроводі.

7. Рефнет на горизонтальній ділянці траси повинен розташовуватись горизонтально в межах допустимих відхилень $\pm 15^\circ$. Вертикальне розташування рефнета горизонтальному ділянці заборонена. Рефнет на вертикальному ділянці траси повинен розташовуватися вертикально, величина повороту щодо осі траси не регламентується.

8. При прокладанні траси до групи зовнішніх блоків необхідно враховувати те, що траса та розгалужувачі повинні розташовуватися нижче рівня блоків, якщо траса проходить вище (наприклад, блоки стоять на землі), необхідно організувати масляні пастки і підняти трасу на відстань не більше 300 мм від нижнього рівня блоків. Зважайте на це при організації сервісних зон. Висота масляної пастки повинна становити понад 200 мм.

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6.6 Розрахунок діаметрів трубопроводів

Після того, як визначено структуру фреонові траси з урахуванням усіх обмежень і рекомендацій, можна розраховувати діаметри трубопроводів. Найпростіший і швидкий спосіб скористатися програмою підбору.

Також можна скористатися ручним розрахунком діаметрів труб та розмірів рефнетів. Перетин трубопроводу залежить від продуктивності блоків, які на нього підключені. Найпростіше уявити дані у вигляді таблиці.

Перший рефнет після зовнішнього блоку вибирається згідно з потужністю зовнішнього блоку:

Зовнішні блок (кБТЕ/год)	Модель рефнета
76..96	Y-1
114..154	Y-2
172..229	Y-2
250..460	Y-3

Далі підсумовуються індекси внутрішніх блоків, розташованих після першого рефнета, і в залежності від цієї величини визначається діаметр труб і наступні рефнети:

Сума індексів внутрішніх блоків	Газова труба (мм)	Рідина труба (мм)	Модель рефнета
Менше 57	15,88	9,53	Y-1
57..86	19,05	9,53	
86..114	22,2	9,53	
114..154	25,4	12,7	Y-2
154..172	28,6	12,7	
172...250	28,6	15,88	
250..343	31,75	19,05	Y-3
Більше 343	38,1	190,5	

Іноді зручніше розпочинати розрахунок із кінця системи, поступово збільшуючи суму індексів блоків.

Траса до внутрішніх блоків ведеться діаметрами підключення цих блоків:

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Внутрішній блок (індекс)	Газова труба (мм)	Рідина труба (мм)
07..14	12,7	6,35*
17..18	15,88	6,35*
22..54	15,88	9,53
76	19,05	9,53
96	22,2	9,53

*при віддаленні внутрішнього блоку далі 15 м від рефнета, рідинна труба повинна бути 9,53 і підключатися до блоку через перехідник.

Траса від зовнішнього блоку до першого рефнета ведеться діаметром підключення зовнішнього блоку (або групи блоків):

Зовнішній блок (кБТЕ/год)	Газова труба (мм)	Рідина труба (мм)
76	19,05	9,53
96	22,2	9,53
114	25,4	12,7
136		
154	28,6	12,7
172	28,6	15,88
190		
210		
229		
250	31,75	19,05
268		
290		
307		
324		
343	38,1	19,05
365		
386		
404		
420		
444		
460		

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Лист

2.6.7 Розрахунок діаметрів трубопроводів

Розрахунок діаметрів трубопроводів в проекті виконано за допомогою програми "CITY MULTI NEW DESIGN TOOL".

Програма автоматизує основні операції проектування мультизональних систем CITY MULTI:

- розрахунок діаметрів фреонопроводів та перевірка відповідності обмеженням довжин та перепадів висот;
- корекція продуктивності внутрішніх блоків;
- розрахунок кількості додаткового холодоагенту;
- формування системи керування;
- висновок проектної документації: схема системи (bmp-файл), специфікація (Excel), електрична та
- гідравлічні схеми (у форматі AutoCAD);
- реалізовано підключення до проекту контролерів фреонових секцій PAC-AH125/140/250/500M-J.

Програма має інтерфейс на багатьох мовах, а також виводить файл комерційної пропозиції на різних мовах світу.

Розрахунок гідравлічних схем системи кондиціонування наведено в додатку №7

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3. МАТИМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

3.1 Математичне моделювання повітророзподілення в концертній залі

Математичне моделювання — це метод дослідження процесів або явищ шляхом створення їх математичних моделей і аналізу цих моделей, що дозволяє більш детально вивчити властивості реальних об'єктів і їх поведінку в різних умовах. При моделюванні подій у техносфері можна наочно уявити:

- теплоперенос у твердому тілі;
- нестисливий ламінарний плин рідини;
- нестисливий турбулентний плин рідини;
- слабостисливий турбулентний плин газу;
- турбулентний плин газу при будь-яких числах Маха;
- моделювання обертання тіл;
- поширення забруднень у водно-повітряних середовищах;
- поширення пожеж у лісах і містах тощо.

На відміну від інших програм для гідродинамічного моделювання (Computational Fluid Dynamics, CFD), SOLIDWORKS Flow Simulation є інструментом для інженерів, яким потрібен аналіз повітряних потоків, але які не є експертами в області гідродинамічних симуляцій. SOLIDWORKS Flow Simulation дозволяє розробникам виробів моделювати та бачити, як їхній виріб поводитиметься в реальних умовах, що мінімізує кількість експериментальних установок. Уже на етапі моделювання можна виявити недоліки виробу, що прискорює впровадження інновацій у розроблюваний виріб.

3.2 Математичне моделювання повітророзподілення в громадських будівлях

З розвитком обчислювальної техніки з'явилася можливість

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

використовувати математичне моделювання потоків повітря. Методи передбачають заміну реальних процесів рівняннями (переважно диференціальними) з початковими і граничними умовами, що відповідають моделюванню.

Нині існують якісні методи розв'язування задач моделювання мереж трубопроводів через представлення мережі у вигляді матриць та розв'язання матричних рівнянь. Складнішим є моделювання потоків повітря для прогнозування розвитку струминних течій, обтікання будівель, тепломасопереносу в приміщеннях та аеродинамічного опору елементів мережі повітроводів. Цю задачу вирішено лише для ламінарних потоків, коли рівняння Нав'є–Стокса стійкі. При зростанні числа Рейнольдса рівняння втрачають стійкість, і введення малих збурень дає непередбачувані розв'язки.

Відома вдала спроба моделювання перехідних процесів через введення малих збурень у рівняння. Потік стає хвилеподібним і при подальшому зростанні числа Рейнольдса набуває заплутаного характеру, що унеможлиблює отримання достовірних нестационарних розв'язків рівнянь Нав'є–Стокса.

Для моделювання турбулентних потоків використовуються різноманітні моделі турбулентності. Одна з найбільш відомих моделей описується рівняннями Рейнольдса. У цьому випадку втрати енергії через пульсаційний рух замінюються фіктивним поняттям турбулентної в'язкості. Відповідно до гіпотези Бусінеска, фіктивні турбулентні напруження

$$\sigma^{m_{ij}} = \rho \epsilon_m \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right),$$

де ϵ_m – турбулентна в'язкість

За аналогією можливо записати рівняння турбулентного теплопереносу:

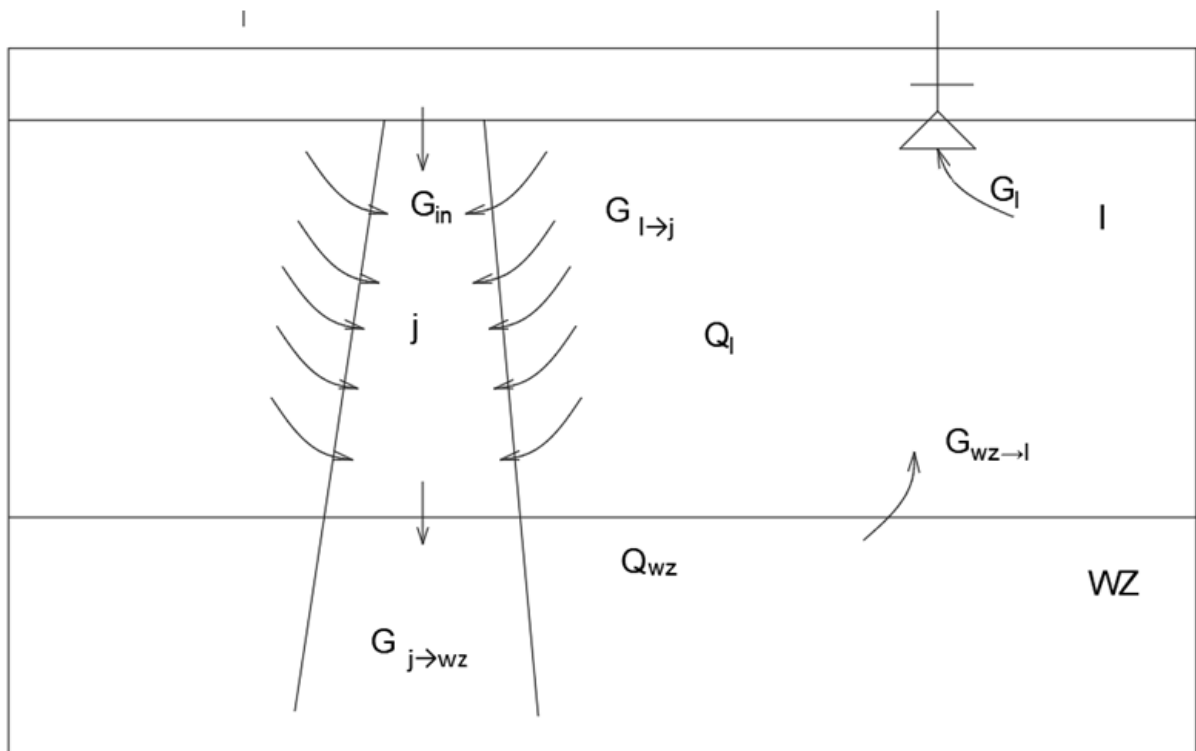
									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$$q^{m_i} = \rho C_p \text{Pr}_i \frac{\varepsilon_m}{\partial x_i} \frac{\partial T}{\partial x_i}$$

У загальному випадку ця величина має анізотропну властивість, якою частіше за все нехтують.

Сучасні моделі турбулентності не є універсальними. Правильний вибір моделі залежить від кваліфікації дослідника. Крім того, ці моделі включають фіктивні параметри, такі як турбулентна в'язкість. Тому важливо розробити універсальну модель турбулентності, яка базується на реальних і зрозумілих фізичних величинах.

3.3. Уточнення математичного моделювання організації повітрообміну в приміщеннях громадських будівель.



$$q = \frac{Q}{c}$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

$$\begin{cases} G_{j \rightarrow wz} = G_{wz \rightarrow l} & \textcircled{1} \\ G_{wz \rightarrow l} = G_{l \rightarrow j} + G_l & \textcircled{2} \\ G_{in} + G_{l \rightarrow j} = G_{f \rightarrow wz} & \textcircled{3} \end{cases}$$

1 → 2,3

$$\begin{cases} G_{j \rightarrow wz} = G_{l \rightarrow j} + G_l \\ G_{in} + G_{l \rightarrow j} = G_{j \rightarrow wz} \\ G_{wz \rightarrow l} = G_{j \rightarrow wz} \end{cases} \quad \begin{cases} G_{l \rightarrow j} = G_{j \rightarrow wz} - G_l \\ G_l = G_{in} \\ G_{wz \rightarrow l} = G_{j \rightarrow wz} \end{cases}$$

$$\begin{cases} T_j G_{j \rightarrow wz} + q_{wz} = T_{wz} \cdot G_{wz \rightarrow l} & (wz) \\ T_j G_{in} + \frac{T_l + T_{wz}}{2} G_{l \rightarrow j} = T_j G_{j \rightarrow wz} & (j) \\ T_j G_{in} + q_l + q_{wz} = T_l G_l & (T_{ofol}) \end{cases} \iff$$

$$\iff \begin{cases} T_j = T_{wz} \frac{G_{wz \rightarrow l}}{G_{j \rightarrow wz}} + \frac{q_{wz}}{G_{j \rightarrow wz}} \\ T_{in} G_{in} + T_l \frac{G_{l \rightarrow j}}{2} + T_{wz} \frac{G_{l \rightarrow j}}{2} = T_{wz} G_{wz \rightarrow l} - q_{wz} \\ T_l = t_{in} \frac{G_{in}}{G_l} + \frac{q_l + q_{wz}}{G_l} \end{cases} \iff$$

$$\iff \begin{cases} T_j = T_{wz} \frac{G_{wz \rightarrow l}}{G_{j \rightarrow wz}} + \frac{q_{wz}}{G_{j \rightarrow wz}} \\ T_{in} G_{in} + T_{in} \frac{G_{in}}{G_l} \cdot \frac{G_{l \rightarrow j}}{2} + \frac{q_l + q_{wz}}{G_l} \cdot \frac{G_{l \rightarrow j}}{2} + T_{wz} \frac{G_{l \rightarrow j}}{2} = T_{wz} G_{wz \rightarrow l} - q_{wz} \\ T_l = T_{in} \frac{G_{in}}{G_l} + \frac{q_l + q_{wz}}{G_l} \end{cases} \iff$$

$$\iff \begin{cases} T_j = T_{wz} \frac{G_{wz \rightarrow l}}{G_{j \rightarrow wz}} + \frac{q_{wz}}{G_{j \rightarrow wz}} \\ T_{in} \left(G_{in} + \frac{G_{in}}{G_l} \cdot \frac{G_{l \rightarrow j}}{2} \right) + \left(\frac{q_l + q_{wz}}{G_l} \cdot \frac{G_{l \rightarrow j}}{2} - q_{wz} \right) = T_{wz} \left(G_{wz \rightarrow l} - \frac{G_{l \rightarrow j}}{2} \right) \\ T_l = T_{in} \frac{G_{in}}{G_l} + \frac{q_l + q_{wz}}{G_l} \end{cases}$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Лист

$$\begin{cases} T_j = T_{wz} \frac{G_{wz \rightarrow l}}{G_{j \rightarrow wz}} + \frac{q_{wz}}{G_{j \rightarrow wz}} \\ T_l = T_{in} \frac{G_{in}}{G_l} + \frac{q_l + q_{wz}}{G_l} \\ T_{wz} = \frac{(T_{in} (G_{in} + \frac{G_{in}}{G_l} \cdot \frac{G_{l \rightarrow j}}{2}) + (q_l + q_{wz}) \frac{G_{l \rightarrow j}}{2G_l} - q_{wz})}{(G_{wz \rightarrow l} - \frac{G_{l \rightarrow j}}{2})} \end{cases}$$

$$T_j = T_{wz} + \frac{q_{wz}}{G_{j \rightarrow wz}}$$

$$T_l = T_{in} + \frac{q_l + q_{wz}}{G_{in}}$$

$$\begin{aligned} T_{wz} &= \frac{T_{in} (G_{in} + \frac{G_{j \rightarrow wz} - G_{in}}{2}) + (q_l + q_{wz}) \frac{G_{j \rightarrow wz} - G_{in}}{2G_{in}} - q_{wz}}{G_{j \rightarrow wz} - \frac{G_{j \rightarrow wz} - G_{in}}{2}} \\ &= \frac{T_{in}(2G_{in} + G_{j \rightarrow wz} - G_{in}) + (q_l + q_{wz}) \frac{G_{j \rightarrow wz} - G_{in}}{G_{in}} - 2q_{wz}}{2G_{j \rightarrow wz} - G_{j \rightarrow wz} + G_{in}} \\ &= \frac{T_{in}(G_{in} + G_{j \rightarrow wz}) + (q_l + q_{wz}) (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1) - 2q_{wz}}{G_{in} + G_{j \rightarrow wz}} \\ &= T_{in} + \frac{(q_l + q_{wz}) (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1) - 2q_{wz}}{G_{in} + G_{j \rightarrow wz}} = T_{in} + \frac{(q_l + q_{wz}) (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1) - 2q_{wz}}{G_{in} (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_j &= T_{in} + \frac{1}{G_{in}} \left(\frac{(q_l + q_{wz}) (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1) - 2q_{wz}}{\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1} + \frac{q_{wz}}{\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}}} \right) \\ &= T_{in} + \frac{1}{G_{in}} \left(\frac{(q_l + q_{wz}) (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1) \frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 2q_{wz} \frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + q_{wz} (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1)}{(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1) (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}})} \right) \\ &= T_{in} + \frac{1}{G_{in}} \cdot \frac{(q_l + q_{wz}) (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1) \frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - q_{wz} (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1)}{(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1) (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}})} \end{aligned}$$

$$T_j = T_{in} + \frac{(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1) \left((q_l + q_{wz}) (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}}) - q_{wz} \right)}{(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1) \cdot (\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}}) \cdot G_{in}}$$

						Лист
Атестаційна робота магістра						
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_l = \frac{T_l - T_{in}}{T_{wz} - T_{in}} = \frac{T_{in} + \frac{q_l + q_{wz}}{G_{in}} - T_{in}}{T_{in} + \frac{(q_l + q_{wz}) \left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1 \right) - 2q_{wz}}{G_{in} \left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1 \right)} - T_{in}}$$

$$K_l = \frac{\frac{q_l + q_{wz}}{G_{in}} \left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1 \right) \cdot G_{in}}{(q_l + q_{wz}) \left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1 \right) - 2q_{wz}} = \frac{(q_l + q_{wz}) \left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1 \right)}{(q_l + q_{wz}) \left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1 \right) - 2q_{wz}}$$

$$= \frac{\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1}{\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1 - 2q_{wz}}$$

$$K_l = \frac{\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1}{\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 2 \frac{q_{wz}}{q_l + q_{wz}} \pm 1} > 1$$

$$a = \frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} > 0; c = 2 \frac{q_{wz}}{q_l + q_{wz}} + 1 > 0$$

$$K_l = \frac{a + 1}{a - c}; \frac{dK_l}{da} = ((a - c) - (a + 1)) / (a - c)^2 = -(c + 1) / (a - c)^2 < 0$$

$$V_{j \rightarrow wz} = V_{in} m \frac{\sqrt{A_{in}}}{h} * V_{in} m \sqrt{\frac{b_{in}}{h}}$$

$$\frac{V_{j \rightarrow wz}}{V_{in}} = m \frac{\sqrt{A_{in}}}{h} * V_{in} m \sqrt{\frac{b_{in}}{h}}$$

$$\frac{G_{j \rightarrow wz} \cdot \rho_{in} \cdot A_{in}}{\rho_j A_{j \rightarrow wz} G_{in}} = m \frac{\sqrt{A_{in}}}{h} * m \sqrt{\frac{b_{in}}{h}}$$

$$\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} \cdot \frac{T_j}{T_{in}} \cdot \frac{A_{in}}{A_{j \rightarrow wz}} = m \frac{\sqrt{A_{in}}}{h} * m \sqrt{\frac{b_{in}}{h}}$$

									Лист
Атестаційна робота магістра									
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

$$\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} \cdot \left(\frac{T_j - T_{in}}{T_{in}} + 1 \right) \frac{A_{in}}{A_{j \rightarrow wz}} = m \frac{\sqrt{A_{in}}}{h} * m \sqrt{\frac{b_{in}}{h}}$$

$$\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} \cdot \left(\left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1 \right) \cdot \frac{(q_l + q_{wz}) \left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} \right) - q_{wz}}{\left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1 \right) \frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} \cdot G_{in} T_{in}} + 1 \right) \frac{A_{in}}{A_{j \rightarrow wz}}$$

$$= m \frac{\sqrt{A_{in}}}{h} \bullet m \sqrt{\frac{b_{in}}{h}}$$

$$\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} \left(\left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1 \right) \cdot \frac{\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - \frac{q_{wz}}{q_l + q_{wz}}}{\left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1 \right) \frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} \cdot \frac{G_{in} T_{in}}{q_l + q_{wz}}} + 1 \right)$$

$$= \frac{A_{j \rightarrow wz}}{A_{in}} m \frac{\sqrt{A_{in}}}{h} \bullet m \sqrt{\frac{b_{in}}{h}} \cdot \frac{A_{j \rightarrow wz}}{A_{in}}$$

$$\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} \left(\left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} - 1 \right) \cdot \frac{\left(1 - \frac{q_{wz}}{q_l + q_{wz}} \right) \frac{G_{in} T_{in}}{q_l + q_{wz}}}{\left(\frac{G_{j \rightarrow wz}}{G_{in}} + 1 \right) \frac{G_{in} T_{in}}{q_l + q_{wz}}} + 1 \right)$$

$$= \frac{A_{j \rightarrow wz}}{A_{in}} m \frac{\sqrt{A_{in}}}{h} \bullet m \sqrt{\frac{b_{in}}{h}} \cdot \frac{A_{j \rightarrow wz}}{A_{in}}$$

$$\alpha \frac{a-1}{a+1} = (a+1 - a+1)/(a+1)^2 = 2/(a+1)^2 > 0$$

$$I = r \cdot d + C_{c.n}t + C_{парі} \cdot td$$

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Лист

$$\begin{aligned}
 Q_{hf} &= G \cdot (I_2 - I_1) \\
 &= G(r \cdot d_2 + C_{c.n}t_2 + C_{\text{пари}}t_2d_2 - r \cdot d_1 - C_{c.n}t_1 \\
 &\quad - C_{\text{пари}}t_1d_1)
 \end{aligned}$$

$$Q = C_{ptd}G \cdot (t_2 - t_1) = G(C_{c.n}t_2 + C_{\text{пари}}t_2d_2 - C_{c.n}t_1 - C_{\text{пари}}t_1d_1)$$

$$\begin{aligned}
 C_{ptd} &= \frac{C_{c.n}t_2 + C_{\text{пари}}t_2d_2 - C_{c.n}t_1 - C_{\text{пари}}t_1d_1}{t_2 - t_1} \\
 &= \frac{C_{c.n}(t_2 - t_1) + C_{\text{пари}}(t_2d_2 - t_1d_1)}{t_2 - t_1}
 \end{aligned}$$

$$C_{ptd} = C_{c.n} + C_{\text{пари}} \frac{t_2d_2 - t_1d_1}{t_2 - t_1}$$

Коефіцієнт повітрообміну (K_L) — це температурний симплекс, який, як відомо, використовується при визначенні кількості повітря, що подається в приміщення (повітряобміну), та оцінки ефективності систем повітророзподілу. Коефіцієнт повітрообміну вводять шляхом перетворення відомих формул для обчислення повітрообміну. Наприклад, при розрахунку за надлишками явної теплоти:

$$L_0 = L_{p.з} + \frac{3,6Q + cL_{p.з}(t_{p.з} - t_0)}{cK_L(t_{p.з} - t_0)} ;$$

$$K_L = \frac{t_{yx} - t_0}{t_{p.з} - t_0} = \frac{\Delta t_{yx}}{\Delta t_{p.з}} .$$

У формулах прийняті умовні позначення:

L_0 - витрата припливного повітря, м / год;

$L_{p.з}$ - витрата повітря, що видаляється з робочої зони місцевими відсмоктувачами, загальнообмінною вентиляцією та на технологічні потреби, м³/год;

									Лист
						Атестаційна робота магістра			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

t_0 , $t_{p.з.}$, t_{yx} , - температури повітря, що відповідно подається в приміщення, в робочій зоні, що видаляється з приміщення за межами робочої зони, °С;

Q - надлишковий явний тепловий потік у приміщення, Вт;

C - теплоємністю повітря, кДж/(м³°С).

В результаті багаторічних досліджень були отримані розрахункові співвідношення для знаходження коефіцієнта повітрообміну (K_L) стосовно всіх основних способів подачі повітря в вентилязовані та кондиціоновані приміщення. В таблиці нижче представлені деякі співвідношення визначення K_L , в теплий період року.

Розрахункові співвідношення для визначення коефіцієнта повітрообміну

№ п/п	Спосіб подачі повітря	Розрахункові формули для K_L
1	Вертикальна струмена	$K_L = \frac{\bar{L}_{стр} - \bar{Q}_{p.з.} (1 - \bar{F}_{p.з.}) \bar{L}_{p.з.}}{\bar{L}_{стр} + \bar{Q}_{p.з.} (1 - \bar{F}_{p.з.}) (1 - \bar{L}_{p.з.}) - 1}$
2	В робочу зону	$K_L = \frac{\alpha[\bar{L}_{стр} + \bar{L}_{p.з.} (1 - \bar{Q}_{p.з.})] + \bar{L}_{p.з.} (\bar{L}_{стр} + \bar{L}_{p.з.} - 1) \bar{Q}_k}{\alpha[\bar{L}_{стр} - (1 - \bar{L}_{p.з.}) (1 - \bar{Q}_{p.з.})] - (1 - \bar{L}_{p.з.}) (\bar{L}_{стр} + \bar{L}_{p.з.} - 1) \bar{Q}_k}$
3	Похилими струменями	$K_L = \frac{\theta \bar{L}_{стр} - \bar{Q}_{p.з.} \bar{L}_{p.з.}}{\theta (\bar{L}_{стр} - 1) + \bar{Q}_{p.з.} (1 - \bar{L}_{p.з.})}$
4	Зосереджено настиляючими струменями	$K_L = \frac{0,5 \bar{L}_{кр} + \bar{L}_{p.з.} (1 - 2 \bar{Q}_{p.з.})}{2 \bar{Q}_{p.з.} (1 - \bar{L}_{p.з.}) + 0,5 \bar{L}_{кр} + \bar{L}_{p.з.} - 1}$
5	Зосереджено настиляючими струменями	$K_L = 1 - \frac{1}{L_{кр}}$

В формулах таблиці :

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

$Q_{p.з} = Q_{p.з} / Q$ - частка теплоти, що надходить у робочу зону; $Q_k = Q_k / Q$ - частка конвективних потоків (Q_k потужність конвективних струменів, Вт);

$L_{cmp} = L_{cmp} / L_o$; $L_{кр} = L_{кр} / L_o$; $L_{p.з} = L_{p.з} / L_o$ - відносні витрати повітря: у струмені на час подачі у робочу зону; у другому критичному перерізі струменя; видаляється з робочої зони; θ - частка витрати повітря в похилому струмені, що надходить у робочу зону;

a найбільше значення двох величин: Q_k і $L_{p.з}$

Виникає питання, як сказується на величині коефіцієнта повітрообміну точність завдання параметрів, що входять до наведених у таблиці розрахункових залежностей? Виявлення діапазонів зміни величини K_L від похибок визначальних його параметрів має важливий практичний зміст, оскільки відомо, що значення таких величин, як теплонадходження в різні зони приміщення, витрати повітря в струменях та їх геометричні параметри можна задавати лише приблизно .

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата		

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ МОНТАЖУ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ

4.1 Технологічна карта на монтаж вентиляційних систем

4.1.1. Підготовчі роботи перед монтажем

До підготовчих робіт перед монтажем належать позамайданчикові та внутрішньомайданчикові заходи.

До позамайданчикових підготовчих робіт входять: будівництво під'їзних шляхів, ліній електропередач, водопостачальних мереж, житлових будинків для будівельників (за потребою), а також організація пожежної охорони та ліній зв'язку.

Внутрішньомайданчикові підготовчі роботи включають: геодезичні розбивочні роботи для прокладання інженерних мереж і доріг, підготовку будівельного майданчика для будівельно-монтажних робіт (розчищення території тощо); планування території; облаштування постійних та тимчасових доріг, огороження будівельного майданчика; забезпечення майданчика освітленням, протипожежним водопостачанням, засобами пожежогасіння, сигналізації та зв'язку.

Основні завдання, які вирішуються під час підготовки до виконання будівельно-монтажних робіт, включають: розробку та впровадження заходів з організації праці, забезпечення (за потребою) будівельних бригад технологічними картами та інструкціями; організацію інструментального господарства для забезпечення бригад необхідними засобами малої механізації, інструментами, огороженнями та монтажною оснасткою у необхідному складі та кількості, відповідно до проекту виконання робіт; обладнання майданчиків та стендів для укрупнювального складання конструкцій; створення запасу будівельних конструкцій, матеріалів та готових виробів, необхідних для виконання робіт.

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

На приоб'єктних складах повинен зберігатись мінімально необхідний запас вентиляційних заготовок

Вид транспорту	Відстань від заготівельного підприємства до об'єкта, км	Запас повітропроводів у частках середньодобової потреби
Автомобільний	До 50	12
	Більше ніж 50	15...20
Залізничний		25...30

4.1.2. Монтаж повітропроводів

Монтажні роботи як правило, повинні проводитися після виконання основних оздоблювальних робіт у місцях прокладання повітропроводів (оштукатурювання стель, стін та перегородок) та встановлення технологічного обладнання, від якого проводиться відсмоктування повітря при влаштуванні витяжної вентиляції. В окремих випадках монтаж може бути розпочато і до встановлення технологічного обладнання. Після монтажу повітропроводів виробництво будівельних або інших робіт не дозволяється, щоб уникнути пошкодження мережі повітропроводів.

До початку монтажу перевіряють за кресленнями можливість виконання робіт за проектом, а саме: можливість прокладання повітропроводів по наміченій лінії, підготовленість та відповідність з кресленнями фундаментів та опор для встановлення електродвигунів, вентиляторів, калориферів тощо, підготовленість виробничого обладнання для приєднання до нього повітропроводів, парасольок, приймачів та ін.

Усі відступи від проекту мають бути узгоджені з проектною організацією або технічним наглядом. Місце монтажу повинно бути вільним і доступним для виконання монтажних робіт. Прокладання лінії повітропроводів з готових скомплектованих вузлів і деталей можна проводити під перекриттям, по стінах, колонах, підлозі та в підпільних каналах. У виробничих приміщеннях повітроводи переважно прокладають під

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

перекриттям, щоб вони не заважали вільному пересуванню цехом і розміщенням обладнання.

Повітропроводи підвішують до перекриттів, балок та ферм на спеціальних підвісках та хомути, а вздовж стін і по колонах - на кронштейнах. Усі хомути та кронштейни виготовляють за розмірами повітроводів. Монтаж повітроводів та обладнання на висоті проводиться з лісів та риштування. При швидкісних методах монтажу замість лісів і риштування застосовують інвентарні підвісні монтажні майданчики, що дозволяють заощадити на збиранні та розбиранні лісів 40-45% робочого часу.

Монтаж вентиляційних систем переважно повинен проводитись задалегідь зібраними великими вузлами. Це набагато скорочує термін виконання робіт з монтажу повітроводів безпосередньо на об'єктах. Підйом ланок або цілих вузлів повітроводів до місця монтажу здійснюється за допомогою лебідок та блоків.

Вся зібрана лінія повітроводів повинна мати гарний зовнішній вигляд. Не допускаються помітні вм'ятини, викривлення повітроводів, неперпендикулярно розташовані до повітропроводу фланці, що виступають назовні довгі кінці клямер. Усі фланці повинні щільно сидіти на повітроводах і не мати великих зазорів. У місцях насадки фланців на повітроводе не повинно бути складання або гофрування.

4.1.3. Монтаж вентиляторів

Монтаж вентиляторів є однією з найважливіших робіт при облаштуванні системи вентиляції. Встановлення вентилятора вимагає особливої точності, оскільки неправильне або недбале встановлення його може викликати незадовільну роботу всієї системи.

Перед встановленням вентилятора необхідно перевірити:

- відповідність даного вентилятора за розмірами, типом та напрямом обертання колеса вентилятору, зазначеному в проекті;

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

- якість вентилятора за зовнішнім оглядом - відсутність вм'ятин кожуха або будь-яких пошкоджень;
- правильність складання вентилятора, правильність обертання колеса, відсутність биття і зачеплення колеса за кожух, правильність величини зазору між колесом і патрубком, що всмоктує, збалансованість колеса, тобто чи немає по колу його перевишують лопаток.

Отвори для забору та викиду повітря повинні бути захищені від атмосферних опадів. Пуск осьового вентилятора провадиться при відкритому клапані. При роботі вентилятора виникають шум і вібрація, що легко передаються на значні відстані повітроводами і конструкціями будівлі - перекриттями, стінами і т. д. Цей шум і вібрація шкідливо впливають на організм людини і знижують продуктивність праці працюючих. Для боротьби з шумом та вібрацією у вентиляційних установках застосовують різні пристрої.

Для зниження вібрацій та шуму через будівельні конструкції будівель вентиляційне обладнання встановлюється на вібропоглинаючі металеві або залізобетонні основи, під які поміщаються пружинні або гумові амортизатори. Існують і інші типи віброізолюючих підставок. Для зменшення шуму, що передається повітроводами, застосовують звукоізолюючі вставки, які встановлюють між повітропроводами та вентилятором. З тією ж метою встановлюють усередині повітроводів пластинчасті глушники. Застосовуються також різні звукоізолюючі камери.

4.1.4.Монтажний інструмент, пристрої і оснащення для механізації монтажних робіт

Весь ручний і механізований інструмент, що використовується для монтажу СВ , можна розділити на декілька груп: вимірювальний, розмічувальний, контрольний, для різання металу, свердління отворів, нарізання різі, виконання складальних і монтажних операцій, зварювання і газового різання металу.

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

До вимірювальних, розмічувальних і контрольних інструментів належать лінійки, метри, рулетки, повірювальні кутники, транспортири і кутоміри, розмічувальні й рейкові циркулі, кронциркулі, рисувалки, кернери, виски, рівні та щупи.

До інструментів для різання металу належать ручні і електричні ножиці, ножівкові рамки.

Для свердління отворів використовують електросвердлильні машини, ручні дрилі й коловороти.

Монтують вентиляційні системи бригадним методом.

У комплексну бригаду, як правило, входять два-три слюсарі і вентиляторщики. Кожна бригада забезпечується набором інструменту як постійного, так і періодичного використання.

Застосування механізованого інструменту підвищує продуктивність праці і покращує якість монтажних робіт. Джерелом живлення електрифікованого інструменту є струм напругою 220 В або високочастотний струм напругою 36 В. Кожна бригада має також набір обладнання та інструменту для електрозварювальних робіт. Для монтажу майданчиків під обладнання, встановлення кронштейнів, підставок тощо бригада забезпечується комплектом обладнання для газового різання сталі.

Монтаж повітропроводів на висоті вимагає спеціальних пристроїв: монтажних драбин і майданчиків, вишок і риштувань. Для підняття монтажників і дрібних деталей в зону монтажу використовують телескопічні автовишки, самохідні риштування тощо.

4.1.5. Випробування, налаштування та введення в експлуатацію вентиляційних систем

Після завершення монтажних робіт і підключення ліній електро-, тепло- та холодопостачання проводиться обкатка обладнання та

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

випробування систем. Вентиляційні та кондиціонерні установки повинні безперервно і надійно працювати протягом 7 годин до початку випробувань. Обкатка здійснюється після огляду обладнання: зняття консервантів з деталей, вимірювання електричного опору ізоляції електродвигунів, перевірки змащення підшипників двигунів, клапанів, редукторів тощо.

Обкатку починають з короткочасного увімкнення вентилятора для визначення напрямку обертання робочого колеса. До вентилятора мають бути приєднані повітропроводи, а температура підшипників вентилятора і двигуна не повинна перевищувати 85 °С. Обкатка проводиться в присутності замовника та генерального підрядника і оформляється актом.

Далі проводяться передпускові випробування вентиляційних систем. Вентиляційні установки, пов'язані з технологічним обладнанням (місцеві всмоки), випробовуються після монтажу технологічного обладнання (робота обладнання необов'язкова). До початку випробувань перевіряють відповідність встановленого обладнання проектним даним; якість збирання повітропроводів і їх з'єднання з обладнанням; завершеність будівельних робіт у венткамерах; готовність обладнання до експлуатації. Виявлені до початку випробувань дефекти повинні бути усунуті.

Під час випробувань перевіряються продуктивність вентиляційного агрегату і її відповідність проектним даним; продуктивність повітророзподільних і повітровсмоктувальних пристроїв у окремих приміщеннях і їх відповідність проектним даним; опір протіканню повітря в калориферах, пиловловлювачах, фільтрах, зрошувальних камерах; швидкість витікання повітря з припливних отворів; герметичність повітропроводів та інших елементів систем; рівномірність прогрівання калориферів; рівномірність розпилювання води в зрошувальних камерах.

Передпускові випробування систем природної вентиляції у житлових і громадських будинках обмежуються перевіркою фактичних перерізів

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

повітропроводів і наявності тяги в повітровсмоктувальних отворах. Тяга перевіряється крильчастим анемометром, задимленням або за відхиленням тонких паперових стрічок.

Ступінь негерметичності повітропроводів та інших елементів вентиляційних систем визначається за сумарним значенням підсмоктувань і витоків повітря, яке можна визначити як різницю між об'ємами повітря, вимірними біля повітророзподільних або повітросмоктувальних пристроїв, і об'ємом повітря, що проходить через основний повітропровід поруч з вентилятором.

Випробування вентиляційних систем також включає перевірку герметичності ділянок повітропроводів, що приховані в будівельних конструкціях. За результатами перевірки складається відповідний акт. Існують два види налаштування вентиляційних систем: індивідуальне на проектну продуктивність (виконується монтажною організацією) і комплексне (здійснюється з повним технологічним завантаженням спеціалізованими організаціями за прямим договором із замовником).

Зазвичай лише незначна кількість вентиляційних систем відповідає проектним характеристикам за реальними параметрами, і їх налаштування обмежується передпусковими випробуваннями. У більшості випадків фактичні витрати повітря по системі в цілому і по відгалуженнях відрізняються від проектних даних. Такі системи повинні бути відрегульовані.

Під час індивідуального регулювання виконується також налаштування повітророзподільних пристроїв, місцевих всмоків, пиловловлювачів.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

4.1.6. Калькуляція витрат праці і заробітної плати

Калькуляція витрат праці складається на підставі підрахованих раніше обсягів робіт і норм приведених у збірниках ДБН. Дані і результати розрахунку зводимо в таблицю

Відомість трудомісткості витрат

№ п/п	Обґрунтування по ДБН	Назва робіт	Одиниці виміру	Кількість одиниць	Норма часу		Загальні витрати	
					люд. год.	маш. год.	люд. дн	Маш. зм.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	20-1-8	Прокладання повітропроводів	100 м ² поверхні	6,96	156,06	29,54	13,1	2,48
2	20-11-2	Влаштування жалюзійних решіток	1 шт.	160	3,36	-	67,2	-
3	20-13-4	Влаштування жалюзійних клапанів	1 шт.	2	5,15	-	1,29	-
4	20-14-3	Влаштування регулюючих заслінок	1 шт.	20	2,5	-	6,25	-
5	20-20-9	Влаштування зонтів	1 шт.	4	2,3	0,86	1,15	0,43
6	20-25-12	Влаштування глушників шуму	1 шт.	2	3,09	0,83	0,77	0,21
7	20-32-3	Влаштування вентиляторів осьових	1 шт.	10	16,17	4,33	20,21	5,41
8	20-33-1	Влаштування вентиляторів дахових	1 шт.	2	8,55	0,8	2,14	0,2
9	20-42-2	Влаштування припливних камер	1шт	2	94,86	25,33	23,72	6,33
10	20-48-1	Влаштування повітронагрівача	1шт	2	23,12	3,96	5,78	0,99
		Всього :					141,52	16,05

4.1.7. Розробка календарного графіка будівництва.

Розробку календарного графіка починаємо з визначення номенклатури всіх робіт.

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

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

Розрахунки ведемо в табличній формі. Результати розрахунку зведені в таблиці

4.1.8. Техніко-економічні показники .

Техніко-економічні показники.

№ п/п	Найменування показників	Одиниця ви-міру	Величина
1	Загальна трудомісткість	люд.-дн.	141,52
2	Загальна тривалість	дн.	31
3	Максимальна кількість робітників	люд.	9
4	Середня кількість робітників	люд.	5
5	Коефіцієнт нерівномірності руху трудових ресурсів	-	1.8
6	Загальна машиноємність	маш.-зм.	16,05

4.1.9. Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Шифр ресурсу по ДБН	Назва	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
202-1141	Лебідки ручні та важільні , з тяговим зусиллям 14,72 кН вантажопідйомність 10т	шт	2
203-0101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	шт	1
204-0201	Агрегати зварювальні пересувні з бензиновим двигуном, з номінальним зварювальним	шт	4
205-0102	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 5 м3/хв	шт	1
270-0106	Апарат для газового зварювання і різання	шт	2
111-1504	Електроди , діаметром 2мм , Э42	т	0,0049
130-0965	Фланці плоскі приварні із сталі ВСт3сп2	шт	384
1541-0067-2	Прокладки ПМБ, товщиною 2мм	1000шт	0,847
111-1848	Болти будівельні з гайками та шайбами	т	0,0462

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра					

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Заходи профілактики виявлених факторів

5.1.1. Загальні вимоги безпеки

Проїзди, проходи та робочі місця необхідно регулярно чистити, не загороджувати, а в зимовий період посипати піском.

Майданчики для вантажних та розвантажувальних робіт повинні бути сплановані та мати уклін не більше 5.

Входи до будинку, що споруджується, повинні бути захищені зверху суцільним козирком шириною не менше ширини входу з вилітом на відстань не менше 2 м від стіни будинку.

Робочі, інженерно-технічні працівники та службовці повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту . До початку виконання основних будівельно-монтажних робіт повинні бути встановлені санітарно-побутові приміщення, в яких розташовані приміщення під влаштування аптечок з медикаментами та засобами для здійснення першої допомоги потерпілим.

5.1.2. Міри профілактики потенційно-небезпечних і шкідливих факторів

При організації будівельного майданчику проектом передбачено:

- будівельний майданчик обнесено захисно-охоронною огорожею висотою 3 м із захисними козирками для обмеження доступу сторонніх осіб;
- зони постійно і потенційно діючих небезпечних факторів огороженні інвентарною захисною огорожею висотою 1,2 м;
- безпечність роботи в темний період доби забезпечується освітленням проїздів, проходів, складських майданчиків, робочих місць. Виробництво робіт в неосвітлених місцях заборонено.

5.1.3. Організація будівельного майданчика

Експлуатацію будівельних машин (механізмів, засобів малої механізації), включаючи технічне обслуговування, повинно здійснювати згідно вимогам ДБН А.3.1-5-09 і індустрії заводів-виробників. Технічне

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

обслуговування машин повинно здійснюватись тільки після зупинення двигуна і зняття тиснення в гідравлічній та пневматичній системах, крім тих випадків, які передбачені інструкцією заводу-виробника.

При виїзді і в'їзді на будівельний майданчик встановлена схема руху автотранспорту. Місце роботи машин виявлено так, щоб було забезпечено простір, достатній для огляду робочої зони і маневрування.

При застосуванні ручних машин належить дотримуватись правил безпечної експлуатації, які передбачені, а також інструкціями зав

5.1.4. Падіння людей з висоти

Організація робочого місця повинна забезпечувати безпеку праці, а також безпечний та зручний доступ до робочого місця. Однією з основних вимог безпечної праці по відношенню до організації безпечних умов праці монтажників сантехнічного обладнання — є застосування захисних пристосувань в місцях виконання робіт.

Безпека працюючих на висоті при прийманні, встановленні та проектному закріпленні конструкції забезпечує, як правило, застосування засобів колективного захисту. При цьому найбільш часто застосовуються приставні сходи з робочими площадками, металеві площадки, підмости і.т.п.

Поряд з вище перерахованими засобами колективного захисту в даний час застосовуються захисні сітки з синтетичних матеріалів : капронові та лавсанові.

Монтажні площадки, навісні драбини та інші засоби, необхідні для роботи монтажників на висоті, встановлюють і кріплять на монтуючих конструкціях до їх підйому. При монтажі конструкцій, при зварювальних роботах користуються монтажними каркасами. На підмостях є огороження висотою 0.9м. При покрівельних роботах робочі застосовують запобіжні паси та індивідуальні засоби захисту, необхідно зробити огороження висотою 1,5м.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

5.1.5. Падіння конструкцій та інших предметів

Падіння предметів з висоти в процесі монтажу являється одним з найбільш вирішальних факторів профілактики виробничих травматизмів. Вдосконалення монтажу конструкцій ведеться по наступним основним напрямком: зниження маси конструкцій, укрупнення розмірів і зменшення кількості типорозмірів збірних елементів. Аналіз причин травматизму при монтажу показав , що більша частина нещасних випадків виникає з людьми таким чином: падіння монтажних конструкцій; падіння працюючих з висоти; не вдосконалення і помилки при виборі монтажної оснастки, недосконалий або несправний стан механізмів і машин, а також електричного устаткування та іншими факторами (недостатнє освітлення, незадовільною послідовністю виконаних робочих операцій і т.п.)

Падіння працюючих з висоти відбувається при наводці, установці і закріпленні елементів збірних конструкцій при растроповці, остаточному оформленні вузлів і особливо при переміщенні на нове робоче місце.

Елементи монтованих конструкцій або обладнання під час переміщення утримують від розгойдування і обертання гнучкими відтяжками. Під час перерв у роботі не дозволено залишати підняті елементи конструкцій і обладнання на висоті. Не дозволено знаходження людей під монтажними елементами конструкцій і обладнання до установки їх у проектне положення і закріплення. Розстропування конструкцій встановлених у проектне положення проводять лише після тимчасового або постійного закріплення. для підйому використовувати вантажо-захисні засоби, вибрані у відповідності з проектом.

Розташування зв'язків, які забезпечують стійкість закріплених конструкцій, вирішується в проекті виробництва робіт.

5.1.6. Заходи профілактики ураження електричним струмом

При виконанні електрозварювальних робіт існує небезпека ураження електричним струмом внаслідок несправності зварювального апарату чи мережі заземлення, невірною підключення зварювального обладнання до

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

мережі, несправної електропроводки і невірною ведення зварювальних робіт. Ураження електричним струмом може виникнути при торканні до напруговедучих частин зварювального обладнання.

Всі струмоведучі випадкового дотику металеві частини (зварювальний апарат) заземлені. В місцях монтажних ділянок встановлені розподільчі щити, що дають змогу включати все обладнання. При прокладанні та переміщенні зварюючих проводів прийняти міри проти пошкодження їх ізоляції і доторкання води, масла, металевими канатами. Відстань від зварювальних проводів до гарячих трубопроводів і балонів з киснем не менше 0,5м, а з гарячими газами – не менше 1,0м. Захисне заземлення зварювального трансформатору із L50x50=2500 мм. Лінії електропередачі над дорогою виконати на висоті 6 м., над проходами 3,5м., над робочими місцями 2,5м.

При виконання робіт поблизу струмоведучих частин, які знаходяться під напругою, існує небезпека випадкового до них торкання.

Основні ізолюючі електрозахисні засоби, які можуть довгий час витримувати робоче напруження та їх використання дає можливість торкання до частин електроустановки яка знаходиться під напруженням (до 1000В). До них відносяться діелектричні гумові рукавиці, інструмент з ізольованими рукоятками, струмошукачі, в електроустановках напруженням вище 1000В - ізолюючі штанги, ізолюючі та струмоведучі клещі.

5.1.7. Шкідливі речовини

Основним джерелом виділення шкідливих газів при проведенні монтажу сантехнічних систем є зварювальні роботи, при проведенні яких виділяється значна кількість шкідливих оксидів. Для уникнення впливу газів на організм працюючих при виконанні зварювальних робіт потрібно використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання, а також слідкувати за наявністю природного видалення шкідливостей та асиміляції їх до ГДК.

5.1.8. Виробничий шум

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Шумом називається різний небажаний звук. Це сукупність звуків різної частоти та інтенсивності.

До технологічних заходів по боротьбі з шумом відноситься вибір таких технологічних процесів, в котрих використовуються механізми та машини, які збуджують мінімальні динамічні навантаження.

Для захисту працюючих в виробничих приміщеннях з шумним обладнанням, застосовуються: звукоізоляція допоміжних приміщень, суміжних з шумною виробничою ділянкою; кабіни наглядання та дистанційного управління; акустичні екрани та звукоізоляційні кожухи; обробку стін та стелі звукопоглинаючим облицюванням або застосування штучних поглиначів.

В необхідних випадках засоби колективного захисту доповнюються застосуванням засобів індивідуального захисту від шуму у вигляді різних навушників, вкладишів, шлемів.

Для забезпечення нормативного шумового режиму проектом передбачено комплекс шумозахисних заходів, а саме:

- підлога теплового пункту виконується “плаваючою” (по шару піску товщиною 50 мм) та відокремлюється від стін пружними прокладками
- використовуються мал шумні насоси й електродвигуни;
- насоси встановлюються на фундаментах.

Для забезпечення нормативного шуму в приміщеннях і на прилеглий території передбачаються наступні заходи:

- на припливних та витяжних повітропроводах систем вентиляції встановлені шумогасники;
- підключення повітропроводів до вентиляторів – за допомогою гнучких вставок;
- циркуляційні насоси застосовуються з еластичним підключенням трубопроводів;
- в підлозі венткамери передбачається влаштування теплозвукоізолюючого шару;

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

– швидкості повітря в повітропроводах і решітках, а також води в трубопроводах не перевищують нормативні.

5.1.9. Освітленість робочих місць

Освітленість на робочих місцях повинна відповідати характеру зорової роботи. Збільшення освітленості робочих поверхонь підвищує продуктивність праці. Однак існує межа, при якій подальше збільшення освітленості не дає ефекту та є економічно недоцільними.

Достатньо рівномірне розподілення яскравості на робочій поверхні. При нерівномірній яскравості в процесі праці очі вимушені переадаптуватися, що призводить до стомлення зору.

Для ділянок, де проводиться монтаж системи вентиляції та опалення передбачено рівномірне освітлення. При цьому освітленість повинна бути не менше 30 лк.

При недостатньому природному освітленні та для освітлення в той період, коли природного світла недостатньо або воно відсутнє, передбачено штучне електричне освітлення.

5.1.10. Атмосферна електрика

Залежно від імовірності викликаного блискавкою пожежі або вибуху, виходячи з масштабу можливих руйнувань і шкоди дана будівля належить до II категорії. Відповідно до норм, будівлі II категорії підлягають блискавкозахисту в місцевостях з грозовий діяльністю 20 год і більше на рік, а тип зони захисту блискавковідводів залежить від ступеня вогнестійкості будинку. Для даного об'єкта передбачена зона захисту типу А, що володіє ступенем надійності 99.5%. Для блискавкозахисту будівлі від прямих ударів блискавки (первинний вплив), блискавковідводи виконують окреmostоячими або встановлюють на будинку (але ізольовано від нього) стержневі блискавковідводи, які виготовляють із смугової, круглої сталі, водогазопровідних труб площею перетину не менше 100мм² і довжиною не менше 200мм.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

5.1.11. Пожежне забезпечення

Пожежна безпека – це стан об’єкта, при якому з заданою ймовірністю виключається ймовірність пожежі, а при її виникненні забезпечуються умови для виявлення, обмеження поширення, захист людей та матеріальних цінностей [9].

Джерелом пожежі може бути згоряння електроізоляції кабелів при короткому замиканні або дії обслуговуючого персоналу, що порушують правила пожежної безпеки (використання відкритого вогню, паління в недоступних місцях).

Технічні рішення системи запобігання пожежі

- застосування електрообладнання, що задовольняє вимогам електростатичної електробезпеки по ГОСТ 12.1.018 – 79;
- застосування захисту від короткого замикання на розподільному щиті теплового пункту;
- будинок має громовідвід.

Технічні рішення системи протипожежного захисту

Для всієї будівлі проектні рішення систем опалення, вентиляції та кондиціонування передбачають противибухові та протипожежні заходи у відповідності з вимогами норм та правил.

Основні з них такі:

- прийняті схеми систем загальнообмінної вентиляції і центрального кондиціонування з поверховим підключенням до вертикального колектора під стелею поверху, розташованого вище (повітряні затвори) чи підключення на поверсі, що обслуговується з встановленням вогнезатримувальних клапанів не допускають перетікання продуктів згоряння з нижніх поверхів у верхні. Усі повітропроводи проектуються з необхідною межею вогнетривкості;
- при перетині стін з нормованою межею вогнетривкості встановлюються вогнезатримувальні клапани з необхідною межею

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

вогнетривкості з електричним датчиком показником положення полотна клапана;

– у будівлі запроектована система протидимного захисту. Димовидалення запроектоване в торгівельних залах з кожної димової зони, площею не більше 900 м², з коридорів без природного освітлення в підвалі;

– в підвалі, з приміщень без природного освітлення менше 200 м², димовидалення запроектоване через коридори. Витрата диму прийнята з розрахунку приміщень.

До встановлення прийняті сертифіковані дахові вентилятори ДВ, призначені для транспортування продуктів згоряння з температурою 600 °С з приміщень і 400 °С з коридорів. При пожежі всі вентилятори загальнообмінної вентиляції автоматично відключаються, а системи підпору включаються, одночасно включається система ДВ, що обслуговує димову зону, в якій трапилася пожежа.

На виробництві і будівельній площадці повинно бути організовано навчання всіх робочих правил пожежної безпеки і діям на випадок виникнення пожежі. Працівників, які не пройшли інструктаж, не можна допускати на будівельні майданчики. Кожний працюючий на підприємстві повинен обов'язково виконувати вимоги пожежної безпеки, а також приймати міри протипожежних порушень і ліквідацію загорянь і пожеж, що виникають.

5.1.12. Незадовільні параметри мікроклімату

У приміщеннях, де проводяться монтажні роботи необхідно передбачити тимчасове опалення в холодний період року, надходження зовнішнього свіжого повітря та забезпечити нормовану швидкість руху повітря, відкриті прорізи дверей або вікон завісити поліетиленом або щільною тканиною для запобігання протягам.

Для запобігання переохолодження робітників, їм виданий теплий одяг, взуття. Спецодяг повинен бути повітро- та вологопроникним (бавовняним, з

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

льону, грубововняного сукна), мати зручний крій. Для захисту голови від теплового опромінення застосовують дюралеві, фіброві каски, повстані капелюхи; очей - окуляри (темні, або з прозорим шаром металу); обличчя - маски з відкидним прозорим екраном. Захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів - плащів та гумових чобіт.

Встановлений такий режим роботи, за яким є періодичні перерви для підігріву в спеціальних приміщеннях. Всі роботи на відкритому повітрі при швидкості вітру більше 15 м/с в умовах низьких температур заборонено за ГОСТ 12.1.005-88, ДБН А.3.2-2-2009.

При внутрішніх роботах, для нормалізації мікроклімату також необхідно організувати достатній повітрообмін в приміщенні шляхом провітрювання.

5.1.13. Аналіз потенційних, небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що виникають під час роботи.

Система охорони праці, яка включає трудове законодавство, виробничу санітарію та техніку безпеки, забезпечує належні умови праці для будівельників-монтажників. Це сприяє підвищенню культури виробництва, безпеки робіт і їх полегшенню, що, у свою чергу, збільшує продуктивність праці. Створення безпечних умов праці в будівництві тісно пов'язане з технологією та організацією виробництва.

Відповідальність за безпеку робіт законодавчо покладена на технічних керівників будівництв, таких як головні інженери та інженери з охорони праці, а також на виконавців робіт і будівельних майстрів. Керівники будівництва зобов'язані планувати заходи щодо охорони праці та протипожежної техніки і забезпечувати їх виконання у встановлені терміни.

Одним із найважливіших завдань є поліпшення організації виробництва і створення на будівельному майданчику умов праці, що

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

зменшують ризик виробничого травматизму і професійних захворювань, а також забезпечують нормальні санітарно-побутові умови. Успішне вирішення цього завдання є ключовим для подальшого підвищення продуктивності праці на будівництві.

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

№	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерела факторів (види робіт)	Кількісні оцінки	Нормативні документи
1	2	3	4	5
1	Транспортні засоби	Транспортні роботи: підвезення матеріалів та конструкцій	Швидкість руху на прямих ділянках-10 км/год на поворотах 5км/год	ДБН А.3.2-2 2009 Розділ 8 ДБН А.3.1-5-2009
2	Падіння людини з висоти	монтажні роботи а)зовнішні а)внутрішні	h=39,5 м h=39,5 м h=5,4 м	ДБН А 3.2-2-2009 Розділ 10,14,17,15,
3	Падіння конструкцій і матеріалів з висоти	монтажні, покрівельні, опоряджувальні а)зовнішні б)внутрішні навант-розвант	h=39,5 м h=39,5 м h=39,5 м h=39,5 м h=5,4 м	ДБН А 3.2-2-2009 Розділ 10,14,17,15
4	Ураження електричним струмом	електромонтажні, зварювальні, освітлення, машини й механізми	220В, 6000/380В, 220В 220В, 380В	ДБН А.3.2-2-2009 п. 9, п.18 НПАОП 40.1-1.21-92
5	Вплив шкідливих речовин	Зварювальні: ацетилен Опоряджувальні: Ацетон	ГДК 300мг/м ³ ГДК 200мг/м ³	НПАОП 0.00-5.23-01
6	Виробничий шум	Роботи з інструментом, механізмами, експлуатація машин	< 80дБ А < 80дБ А < 80дБ А	ГОСТ 12. 1.003 -83* ДСН 3.3.6-037-99
7	Недостатнє освітлення 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

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота магістра

Лист

8	Незадовільні параметри мікроклімату	Монтаж, експлуатація систем	t=20-22°C f=60-46% v=0,3 м/с	ДСН 3.3.6.042-99 НПАОП 0.00-1.11-98
9	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	II катег.	ДСТУ Б.В.2.5-38-2008
10	Пожежна безпека	Захист від пожежі	II ступ. вогнестійк. категор. пож.безп В	НАПБ Б.03.002-2007 ДБН В.1.1-7-2002 ДБН В.1.2-7-2002

5.2. Заходи профілактики виявлених факторів

5.2.1. Загальні вимоги безпеки

Проїзди, проходи та робочі місця треба регулярно чистити й не перешкоджати, а взимку ще й посипати піском.

Майданчики для вантажних і розвантажувальних робіт мають бути ретельно сплановані й мати нахил не більше 5%.

Входи до будівель, які ведуться, повинні мати верхній захист у вигляді надставного козирка, шириною не менше ширини входу, з виступом від стіни будівлі не менше ніж на 2 метри.

Робочим, інженерно-технічним працівникам і службовцям необхідно забезпечити спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту.

Перед початком основних будівельно-монтажних робіт необхідно встановити санітарно-побутові приміщення, де також розмістять аптечки з медикаментами та засобами для надання першої допомоги потерпілим.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

5.2.2. Міри профілактики потенційно-небезпечних і шкідливих факторів

Організація будівельного майданчика включає в себе наступні заходи безпеки:

Навколо майданчика встановлюється огорожа заввишки 3 метри з захисними козирками, щоб запобігти доступу стороннім особам.

Для обмеження доступу до зон з постійними та потенційно небезпечними факторами використовується тимчасова захисна огорожа висотою 1,2 метри.

Для забезпечення безпеки в темний час доби освітлюються проїзди, проходи, складські майданчики та робочі місця. Робота в неосвітлених зонах суворо заборонена.

5.2.3. Організація будівельного майданчика

Експлуатацію будівельних машин (механізмів, засобів малої механізації), включаючи їх технічне обслуговування, необхідно проводити відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-09 і рекомендацій заводів-виробників.

Технічне обслуговування машин має здійснюватися лише після зупинення двигуна і відключення тиску в гідравлічних та пневматичних системах, за винятком випадків, передбачених заводськими інструкціями. При в'їзді та виїзді на будівельний майданчик діє встановлена схема руху автотранспорту. Розташування машин в межах робочої зони ретельно обране для забезпечення належної видимості і можливості маневрування. При експлуатації ручних машин необхідно дотримуватись правил безпечної роботи, включених у відповідні інструкції заводів-виробників.

5.2.4. Падіння людей з висоти

Безпека робітників, що працюють на висоті, є однією з найважливіших аспектів організації робочих місць. Для забезпечення цієї безпеки використовуються різні засоби колективного захисту, такі як приставні сходи

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

з робочими площадками, металеві площадки, підмости та інші спеціальні структури.

Крім того, використовуються захисні сітки з синтетичних матеріалів, зокрема капронові та лавсанові, які дозволяють уникнути падіння робітників з висоти. Монтажні площадки та навісні драбини також використовуються для забезпечення безпечної роботи на висоті і кріпляться на монтуючих конструкціях до їх підйому.

Для особливо небезпечних видів робіт, наприклад, покрівельних, де ризик падіння з висоти значний, обов'язкове використання запобіжних пасів та індивідуальних засобів захисту. Також встановлюються огороження висотою до 1,5 метрів для забезпечення додаткової безпеки працівників.

Загалом, всі ці заходи спрямовані на зменшення ризику нещасних випадків та забезпечення безпеки праці на висоті.

5.2.5. Заходи профілактики ураження електричним струмом

При виконанні електрозварювальних робіт існує небезпека ураження електричним струмом внаслідок несправності зварювального апарату чи мережі заземлення, невірної підключення зварювального обладнання до мережі, несправної електропроводки і невірної ведення зварювальних робіт. Ураження електричним струмом може виникнути при торканні до напружованих частин зварювального обладнання.

Всі струмоведучі випадкового дотику металеві частини (зварювальний апарат) заземлені. В місцях монтажних ділянок встановлені розподільчі щити, що дають змогу включати все обладнання. При прокладанні та переміщенні зварюючих проводів прийняти міри проти пошкодження їх ізоляції і доторкання води, масла, металевими канатами. Відстань від зварювальних проводів до гарячих трубопроводів і балонів з киснем не менше 0,5м, а з гарячими газами – не менше 1,0м. Захисне заземлення

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

зварювального трансформатору із L50x50=2500 мм. Лінії електропередачі над дорогою виконати на висоті 6 м., над проходами 3,5м., над робочими місцями 2,5м.

При виконання робіт поблизу струмоведучих частин, які знаходяться під напругою, існує небезпека випадкового до них торкання.

Основні ізолюючі електрозахисні засоби, які можуть довгий час витримувати робоче напруження та їх використання дає можливість торкання до частин електроустановки яка знаходиться під напруженням (до 1000В). До них відносяться діелектричні гумові рукавиці, інструмент з ізольованими рукоятками, струмошукачі, в електроустановках напруженням вище 1000В - ізолюючі штанги, ізолюючі та струмоведучі клещі.

5.2.6. Шкідливі речовини

Основним джерелом виділення шкідливих газів при проведенні монтажу сантехнічних систем є зварювальні роботи, при проведенні яких виділяється значна кількість шкідливих оксидів. Для уникнення впливу газів на організм працюючих при виконанні зварювальних робіт потрібно використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання, а також слідкувати за наявністю природного видалення шкідливостей та асиміляції їх до ГДК.

5.2.7. Виробничий шум

Виробничий шум означає будь-який небажаний звук, що складається з різних звуків різних частот і гучностей. Для зменшення впливу шуму використовуються різні технологічні методи, наприклад, вибір процесів, які мінімізують динамічні навантаження на механізми і машини.

Щоб захистити працюючих від шуму у виробничих приміщеннях з шумним обладнанням, застосовуються наступні заходи: звукоізоляція супутніх приміщень, що прилягають до шумних зон; використання кабін для нагляду та дистанційного керування; встановлення акустичних екранів та звукоізоляційних кожухів; оздоблення стін і стелі звукопоглинаючими матеріалами або використання штучних засобів поглинання звуку. У разі

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

потреби колективний захист доповнюється застосуванням індивідуальних засобів захисту, таких як навушники, вкладиші або шоломи від шуму.

Для досягнення встановлених норм шумового рівня передбачається ряд заходів, зокрема використання "плаваючої" підлоги з піску та пружних прокладок для теплових пунктів, встановлення малошумних насосів та електродвигунів на спеціальних фундаментах, а також встановлення шумогасників на повітропроводах систем вентиляції і застосування гнучких вставок для зменшення шуму при підключенні повітропроводів до вентиляторів.

Також передбачається використання циркуляційних насосів з еластичними з'єднаннями трубопроводів, а в підлозі венткамери улаштовується шар теплозвукоізоляції. Швидкості руху повітря в системах вентиляції і решітках, а також руху води в трубопроводах не перевищують встановлені нормативи.

5.2.8. Освітленість робочих місць

Освітленість на робочих місцях повинна відповідати характеру зорової роботи. Збільшення освітленості робочих поверхонь підвищує продуктивність праці. Однак існує межа, при якій подальше збільшення освітленості не дає ефекту та є економічно недоцільними.

Достатньо рівномірне розподілення яскравості на робочій поверхні. При нерівномірній яскравості в процесі праці очі вимушені переадаптуватися, що призводить до стомлення зору.

Для ділянок, де проводиться монтаж системи вентиляції та опалення передбачено рівномірне освітлення. При цьому освітленість повинна бути не менше 30 лк.

При недостатньому природному освітленні та для освітлення в той період, коли природного світла недостатньо або воно відсутнє, передбачено штучне електричне освітлення.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

5.2.9. Пожежне забезпечення

Пожежна безпека – це стан об’єкта, при якому з заданою ймовірністю виключається ймовірність пожежі, а при її виникненні забезпечуються умови для виявлення, обмеження поширення, захист людей та матеріальних цінностей.

Джерелом пожежі може бути згоряння електроізоляції кабелів при короткому замиканні або дії обслуговуючого персоналу, що порушують правила пожежної безпеки (використання відкритого вогню, паління в недоступних місцях).

Технічні рішення системи запобігання пожежі

- застосування електрообладнання, що задовольняє вимогам електростатичної електробезпеки по ГОСТ 12.1.018 – 79;
- застосування захисту від короткого замикання на розподільному щиті теплового пункту;
- будинок має громовідвід.

Технічні рішення системи протипожежного захисту

Для всієї будівлі проектні рішення систем опалення, вентиляції та кондиціонування передбачають противибухові та протипожежні заходи у відповідності з вимогами норм та правил.

Основні з них такі:

- прийняті схеми систем загальнообмінної вентиляції і центрального кондиціонування з поверховим підключенням до вертикального колектора під стелею поверху, розташованого вище (повітряні затвори) чи підключення на поверсі, що обслуговується з встановленням вогнезатримувальних клапанів не допускають перетікання продуктів згоряння з нижніх поверхів у верхні. Усі повітропроводи проектується з необхідною межею вогнетривкості;
- при перетині стін з нормованою межею вогнетривкості встановлюються вогнезатримувальні клапани з необхідною межею

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

вогнетривкості з електричним датчиком показником положення полотна клапана;

- у будівлі запроектована система протидимного захисту. Димовидалення запроектоване в торгівельних залах з кожної димової зони, площею не більше 900 м², з коридорів без природного освітлення в підвалі;
- в підвалі, з приміщень без природного освітлення менше 200 м², димовидалення запроектоване через коридори. Витрата диму прийнята з розрахунку приміщень.

До встановлення прийняті сертифіковані дахові вентилятори ДВ, призначені для транспортування продуктів згоряння з температурою 600 °С з приміщень і 400 °С з коридорів. При пожежі всі вентилятори загальнообмінної вентиляції автоматично відключаються, а системи підпору включаються, одночасно включається система ДВ, що обслуговує димову зону, в якій трапилася пожежа.

На виробництві і будівельній площадці повинно бути організовано навчання всіх робочих правил пожежної безпеки і діям на випадок виникнення пожежі. Працівників, які не пройшли інструктаж, не можна допускати на будівельні майданчики. Кожний працюючий на підприємстві повинен обов'язково виконувати вимоги пожежної безпеки, а також приймати міри протипожежних порушень і ліквідацію загорянь і пожеж, що виникають.

5.2.10. Незадовільні параметри мікроклімату

У приміщеннях, де ведуться монтажні роботи в холодний період року, необхідно забезпечити тимчасове опалення, свіжий зовнішній повітря та нормальну швидкість руху повітря. Для запобігання протягам рекомендується закривати відкриті двері або вікна поліетиленом або щільною тканиною.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

Для захисту робітників від переохолодження виділяється теплий спецодяг і взуття, які повинні бути повітро- та вологопроникними (наприклад, з бавовни, льону або грубого сукна) і мати зручний крій. Для захисту голови використовуються дюралеві, фіброві каски або повстяні капелюхи, для очей - окуляри з темним або прозорим металевим покриттям, а для обличчя - маски з відкидним прозорим екраном. Під час низьких температур захист забезпечується теплим спецодягом, а під час дощу - плащами та гумовими чоботами.

Робочий режим передбачає періодичні перерви для підігріву в спеціальних приміщеннях. Умови праці на відкритому повітрі при вітровій швидкості понад 15 м/с і низьких температурах заборонені згідно з ГОСТ 12.1.005-88 та ДБН А.3.2-2-2009.

Для покращення мікроклімату в приміщеннях внутрішніх робіт також рекомендується забезпечити достатній повітрообмін шляхом провітрювання.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

6 СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.5-67:2013 - "Опалення, вентиляція та кондиціонування".
2. ДБН В.2.2-9:2018 - "Громадські будівлі та споруди. Основні положення".
3. ДБН В.1.1-31:2013 - "Захист територій, будівель і споруд від шуму".
4. ДБН В.2.6-31:2021 - "Теплова ізоляція будівель".
5. ДСТУ Б В.2.5-28:2006 - "Системи вентиляції і кондиціонування. Методи вимірювання продуктивності та аеродинамічних характеристик".
6. ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі. - К.: Мінрегіонбуд України, - 2008.
7. ДСТУ EN 15251:2014 - "Вплив параметрів внутрішнього середовища на енергетичні характеристики будівель. Параметри внутрішнього мікроклімату для проектування та оцінювання енергетичної ефективності будівель".
8. ДСТУ Б А.3.2-12:2009 - "Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги і норми".
9. НАПБ А.01.001-2004 - "Правила пожежної безпеки в Україні".
10. ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT)
11. Шульга М. О. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посібник / М. О. Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 191 с.
12. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посібник / О. Т. Возняк, О. О. Савченко, Х. В. Миронюк, С. П. Шаповал, Н. А. Сподинок, Б. І. Гулай. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 276 с.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота магістра				

13. Пирков В. В. Особливості проектування сучасних систем водяного опалення. — К.: П ДП «Такі справи», 2003. — 176 с.
14. Довгалюк В.Б. Аеродинаміка вентиляції: навчальний посібник / В.Б. Догалюк. – ІВНВКП «Укрґеліотех», 2015. – 366 с.
15. Возняк О. Т., Довгалюк В. Б., Сухолова І. Є., Довбуш О. М. (2019) - "Математичне моделювання закрученої припливної струмини в змінному режимі із застосуванням різних моделей турбулентності" (Наукова стаття)
16. Математичне моделювання організації повітрообміну опуклими напівобмеженими струминами, що взаємодіють. Автори: Вадим Корбут, Віктор Мілейковський. (Наукова стаття)
17. Єршова Н.А., Тищенко О.В. (2020) - "Розрахунок та моделювання систем вентиляції і кондиціювання повітря в громадських будівлях" (Наукова стаття)
18. Сидоренко С.М., Лисенко В.І. (2019) - "Моделювання повітряного потоку в громадських будівлях із використанням CFD-методів" (Наукова стаття)
19. Ковальчук І.П., Демченко О.М. (2021) - "Оптимізація енергоефективності вентиляційних систем в умовах змінного клімату" (Наукова стаття)
20. Розрахунок погодинної природної кратності повітрообміну та її вплив на енергопотребу будівель в динамічних сіткових моделях. Автори: І. Ю. Білоус, В. І. Дешко, І. О. Суходуб. (Наукова стаття)
21. Методичні рекомендації до практичних занять, курсового та дипломного проектування з курсу "Опалення" на тему: «Гідравлічний розрахунок з елементами НДР двотрубною горизонтальною тупиковою системою опалення» /Укл. В.В.Пирков, В.А.Ткаченко - К.: КНУБА, 1999.
22. «Вентиляція громадських будівель. Навчальний посібник»/ Уклав: П.Л.Зінич - К: КНУБА, 2002 р.

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

23. Каталог кліматичних систем Mitsubishi Electric
24. Каталог вентиляційного обладнання REMAK
25. Проектування систем водяного опалення: Посібник для проектувальників, інженерів та студентів ВНЗ/ Любарець О.П., Зайцев О.М. – К.:, 2010
26. ДСТУ-Н Б В.2.5-67:2013 "Настанова з проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування"
27. "Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря. Підручник" авторів В.І. Клименка, В.О. Трегуба (2016)
28. Онлайн ресурс, Асоціація інженерів України з вентиляції та кондиціонування (АІУВК)
29. "Проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря" (Видавництво: Арістей, 2007), Автори: О.П. Задоянний, В.Г. Рибаченко, Ю.Г. Петраш
30. "Основи проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря". Автори: В.О. Мілійковський, С.О. Страхов, О.В. Вакуленко,(2016)
31. "Проектування систем опалення". Автори: В.О. Мілійковський, С.О. Страхов, (2018)
32. "Теплогазопостачання та вентиляція". Автор: В.О. Мілійковський (2017)

					Атестаційна робота магістра	Лист
Зм.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата		

Додаток № 1 Тепловтрати																			
3	103	Коридор	18	В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0						
				ЗС	1,31	0,322	Пд.	1,00	1,10	1,00	18,6		0,0						
				ЗС	3,96	0,322	Пд.	1,00	1,10	1,00	56,1		0,0						
				ПП	79,82	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	986,4	5,00	138,5						
				Д	2,94	1,333	Пд.	1,00	1,10	1,00	172,5	1,00	25,5						
				Д	2,94	1,333	Пд.	1,00	1,10	1,00	172,5	1,00	25,5						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3	м							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0									
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1406,0				
				На компенсацію вентиляції											Об'єм повітря	м ³ /год	з температурою	°С	0,0
				На компенсацію інфільтрацію														189,5	
				Тепло, або холодонадходження											(Тепло/холод	-/+)			
				Разом											1595,5				
			4	106	Роздягальня	25	В	2,24	2,000	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	243,2	0,26	87,8			
В	0	2,000						0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0						
В	0	2,000						0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0						
ЗС	9,84	0,322					Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	172,0	1,00	100,3						
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
ПП	17,29	0,281					<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	251,1	5,00	35,2						
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення											
		0,000				<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3	м							
		0,000				<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0									
Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											666,2							
	На компенсацію вентиляції											Об'єм повітря	м ³ /год	з температурою	-22 °С	0,0			
	На компенсацію інфільтрацію											Враховано в вентиляції			0,0				
	Тепло, або холодонадходження											(Тепло/холод	-/+)						
	Разом											666,2							

Додаток № 1 Тепловтрати

5	107	Роздягальня	25	В	2,24	2,000	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	243,2	0,26	87,8			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0			
				ЗС	8,71	0,322	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	152,2	1,00	88,8			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
				ПП	14,59	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	211,8	5,00	29,7			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
			В сум. п.	Внутрішні конструкції									Висота приміщення			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0		3	м			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0						
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											607,3	
				На компенсацію вентиляції											0,0	
				На компенсацію інфільтрацію											206,3	
				Тепло, або холодонадходження (Тепло/холод -/+)												
				Разом											813,6	
			6	110	Офіс	20	В	2,24	2,000	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	217,3	0,26	78,5
							В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0
В	0	2,000						0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0			
ЗС	8,71	0,322					Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	136,0	1,00	79,3			
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
ПП	21,57	0,281					<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	279,9	5,00	39,3			
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
В сум. п.	Внутрішні конструкції									Висота приміщення						
		0,000				<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0		3	м			
		0,000				<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0						
Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											633,2				
	На компенсацію вентиляції											0,0				
	На компенсацію інфільтрацію											0,0				
	Тепло, або холодонадходження (Тепло/холод -/+)															
	Разом											633,2				

		Додаток № 1 Тепловтрати														
9	115	Офіс	20	В	2,24	2,000	Пд.	1,00	1,10	1,00	207,0	0,26	78,5			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0			
				ЗС	7,79	0,322	Пд.	1,00	1,10	1,00	115,9	1,00	70,9			
						0,000		1,00	1,10	0,00	0,0	1,00	0,0			
				ПП	19,75	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	256,3	5,00	36,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
				В сум. п.	Внутрішні конструкції								Висота приміщення			
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
				Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат										579,1	
					На компенсацію вентиляції			Об'єм повітря			м ³ /год	з температурою			°C	0,0
					На компенсацію інфільтрацію										185,4	
Тепло, або холодонадходження			(Тепло/холод -/+)													
Разом										764,5						
10	116	Офіс	22	В	2,24	2,000	Пд.	1,00	1,10	1,00	216,8	0,26	82,2			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0			
				ЗС	10,53	0,322	Пд.	1,00	1,10	1,00	164,1	1,00	100,5			
				ЗС	15,49	0,322	Пд.	1,00	1,10	1,00	241,4	1,00	147,8			
				ПП	20,74	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	281,9	5,00	39,6			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	1,00	0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
				В сум. п.	Внутрішні конструкції								Висота приміщення			
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
				Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат										904,2	
					На компенсацію вентиляції			Об'єм повітря			м ³ /год	з температурою			°C	0,0
					На компенсацію інфільтрацію										370,0	
Тепло, або холодонадходження			(Тепло/холод -/+)													
Разом										1274,2						

Додаток № 1 Тепловтрати

13	121	Конференц-зал	20	В	6,72	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	683,0	0,26	235,4			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	4,106428571	0,0	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	4,282857143	0,0	0,0		
				ЗС	27,42	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	448,6	1,00	249,7			
				ЗС	25,88	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	423,4	1,00	235,7			
				ПП	116,26	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	1508,5	5,00	211,8			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
				В сум. п.	Внутрішні конструкції										Висота приміщення	
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0			3	м	
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
				Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											3063,6
					На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> <i>м³/год</i> <i>з температурою</i> <i>°С</i>											0,0
					На компенсацію інфільтрацію											932,5
Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>																
Разом											3996,2					
14	123	Кімната відпочинку	20	В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	5,341428571	0,0	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	5,517857143	0,0	0,0		
				ЗС	10,95	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	179,2	1,00	99,7			
				ПП	18,29	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	237,3	5,00	33,3			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
				В сум. п.	Внутрішні конструкції										Висота приміщення	
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0			3	м	
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
				Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											416,5
					На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> <i>м³/год</i> <i>з температурою</i> <i>°С</i>											0,0
					На компенсацію інфільтрацію											133,0
Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>																
Разом											549,5					

		Додаток № 1 Тепловтрати														
15	124	Буфет	20	В	6,72	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	683,0	0,26	235,4			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	6,576428571		0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	6,752857143		0,0		
				ЗС	25,41	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	415,7	1,00			231,4	
				ПП	88,35	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	1146,4	2,00			402,3	
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
				В сум. п.	Внутрішні конструкції										Висота приміщення	
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0				3	м	
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0						
			Наван- таження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											2245,2	
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> м ³ /год <i>з температурою</i> °С											0,0	
				На компенсацію інфільтрацію											869,1	
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>												
				Разом											3114,2	
			16	128	Бар	20	В	6,72	2,000	Пн.	1,10	1,10	1,00	683,0	0,26	235,4
В	0	2,000						0,00	1,10	1,00	0,0	7,811428571		0,0		
В	0	2,000						0,00	1,10	1,00	0,0	7,987857143		0,0		
ЗС	19,09	0,322					Пн.	1,10	1,10	1,00	312,3	1,00			173,9	
ЗС	21,35	0,322					Пн.	1,10	1,10	1,00	349,3	1,00			194,4	
ПП	51,2	0,281					<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	664,3	5,00			93,3	
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0					0,0
В сум. п.	Внутрішні конструкції										Висота приміщення					
		0,000				<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0				3	м	
		0,000				<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0						
Наван- таження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											2009,0				
	На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> м ³ /год <i>з температурою</i> °С											0,0				
	На компенсацію інфільтрацію											696,9				
	Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>															
	Разом											2706,0				

17	130	Сходова клітина	16	В	4,48	2,000	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	393,3	0,26	242,8			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	9,046428571	0,0			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	9,222857143	0,0			
				ЗС	43,33	0,322	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	612,3	1,00	610,7			
				ПП	29,98	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	352,0	5,00	84,5			
				ПГ	29,98	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	299,9		0,0			
				Д	2,94	1,333	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	172,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
				В сум. п.	Внутрішні конструкції									Висота приміщення		
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	10	м			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0						
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1829,4	
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> <i>м³/год</i> <i>з температурою</i> <i>°С</i>											0,0	
				На компенсацію інфільтрацію											938,0	
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>												
				Разом											2767,4	
18	131	Сходова клітина	16	В	4,48	2,000	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	393,3	0,26	242,8			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	10,28142857	0,0			
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	10,45785714	0,0			
				ЗС	43,33	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	641,4	1,00	610,7			
				ПП	29,75	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	349,3	5,00	83,9			
				ПГ	29,75	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	297,6		0,0			
				Д	2,94	1,333	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	180,2		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0			
				В сум. п.	Внутрішні конструкції									Висота приміщення		
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	10	м			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0						
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1861,7	
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> <i>м³/год</i> <i>з температурою</i> <i>°С</i>											0,0	
				На компенсацію інфільтрацію											937,4	
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>												
				Разом											2799,1	

3	203	Коридор	18	В	2,24	2,000	Пн.Сх.	1,10	1,10	1,00	216,8	0,26	66,9					
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0					
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0					
				ЗС	3,54	0,322	Пн.Сх.	1,10	1,10	1,00	55,2	1,00	27,5					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення						
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0								
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											272,0			
				На компенсацію вентиляції											Об'єм повітря	м ³ /год з температурою	°C	0,0
				На компенсацію інфільтрацію													94,4	
				Тепло, або холодонадходження											(Тепло/холод -/+)			
				Разом													366,4	
			4	204	Кабінет	22	В	4,48	2,000	Пн.	1,10	1,10	1,00	477,0	0,26	147,2		
В	0	2,000						0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0					
В	0	2,000						0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0					
ЗС	10,48	0,322					Пн.	1,10	1,10	1,00	179,6	1,00	89,6					
ЗС	23,33	0,322					Пн.	1,10	1,10	1,00	399,9	1,00	199,4					
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення										
		0,000				<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м							
		0,000				<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0								
Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1056,6						
	На компенсацію вентиляції											Об'єм повітря	м ³ /год з температурою	-22 °C	0,0			
	На компенсацію інфільтрацію											Враховано в вентиляції		0,0				
	Тепло, або холодонадходження											(Тепло/холод -/+)						
	Разом													1056,6				

5	205	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				ЗС	7,68	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	125,7	1,00	62,6		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції								Висота приміщення		
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											353,3
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> <i>м³/год</i> <i>з температурою</i> <i>°С</i>											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											132,9
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
				Разом											486,3
6	206	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				ЗС	7,66	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	125,3	1,00	62,5		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
			В сум. п.	Внутрішні конструкції								Висота приміщення			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											353,0
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> <i>м³/год</i> <i>з температурою</i> <i>-22 °С</i>											0,0
				На компенсацію інфільтрацію <i>Враховано в вентиляції</i>											0,0
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
Разом											353,0				

7	207	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3					
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0					
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0					
				ЗС	8,56	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	140,1	0,26	268,6					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	1,00	0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення						
				ВС		4,350	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3	м					
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0							
				Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат										367,7			
					На компенсацію вентиляції										Об'єм повітря	м ³ /год з температурою	-22 °С	0,0
					На компенсацію інфільтрацію										Враховано в вентиляції	0,0		
					Тепло, або холодонадходження										(Тепло/холод -/+)			
					Разом										367,7			
8	208	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3					
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0					
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0					
				ЗС	8,11	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	132,7	1,00	66,2					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	5,00	0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0					
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення						
				18		0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3	м					
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0							
				Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат										360,4			
					На компенсацію вентиляції										Об'єм повітря	м ³ /год з температурою	°С	0,0
					На компенсацію інфільтрацію										136,4			
					Тепло, або холодонадходження										(Тепло/холод -/+)			
					Разом										496,8			

9	209	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				ЗС	8,56	0,322	Пн.З.	1,00	1,10	1,00	127,3	1,00	69,8		
						0,000		1,00	1,10	0,00	0,0	1,00	0,0		
						0,000		1,00	1,10	0,00	0,0	5,00	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
			В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											355,0
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря м³/год з температурою °С</i>											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											140,1
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
Разом											495,1				
10	216	Кабінет для нарад	20	В	4,48	2,000	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	434,6	0,26	140,6		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				ЗС	19,36	0,322	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	302,4	1,00	157,9		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	1,00	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	5,00	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	1,00	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
			В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											737,0
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря м³/год з температурою °С</i>											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											298,5
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
Разом											1035,5				

11	217	Кабінет для нарад	20	В	4,48	2,000	Пд.	0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	140,6		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	1,636428571	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	1,812857143	0,0		
				ЗС	5,55	0,322	Пд.З.	1,00	1,10	1,00	82,6	1,99	22,8		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	2,17	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	2,34	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	2,52	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											82,6
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> м ³ /год <i>з температурою</i> °С											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											163,3
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
				Разом											245,9
12	219	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пд.	1,00	1,10	1,00	207,0	0,26	70,3		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	2,871428571	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	3,047857143	0,0		
				ЗС	23,59	0,322	З.	1,05	1,10	1,00	368,4	1,00	192,4		
				ЗС	7,87	0,322	З.	1,05	1,10	1,00	122,9	1,00	64,2		
				ЗС	5,4	0,322	З.	1,05	1,10	1,00	84,3	1,00	44,0		
				ПП	46,69	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	605,8	5,00	76,2		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1388,5
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> м ³ /год <i>з температурою</i> °С											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											447,1
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
				Разом											1835,6

13	220	Кабінет директора	22	В	4,48	2,000	Пд.	1,00	1,10	1,00	433,7	0,26	147,2						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	4,106428571		0,0					
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	4,282857143		0,0					
				ЗС	27,42	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	470,0	1,00		234,3					
				ЗС	25,88	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	443,6	1,00		221,2					
				ПП	116,26	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	1580,4	5,00		198,7					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
				В сум. п.	Внутрішні конструкції										Висота приміщення				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0			3 м						
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0									
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											2927,6				
				На компенсацію вентиляції											Об'єм повітря	м ³ /год	з температурою	°С	0,0
				На компенсацію інфільтрацію														801,4	
				Тепло, або холодонадходження											(Тепло/холод	-/+)			
				Разом														3729,1	
14	221	Коридор	20	В	2,24	2,000	Пд.З.	1,00	1,10	1,00	207,0	0,26	70,3						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	5,341428571		0,0					
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	5,517857143		0,0					
				ЗС	10,95	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	179,2	1,00		89,3					
				ПП	18,29	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	237,3	5,00		29,8					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0			0,0					
				В сум. п.	Внутрішні конструкції										Висота приміщення				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0			3 м						
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0									
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											623,5				
				На компенсацію вентиляції											Об'єм повітря	м ³ /год	з температурою	°С	0,0
				На компенсацію інфільтрацію														189,4	
				Тепло, або холодонадходження											(Тепло/холод	-/+)			
				Разом														812,9	

15	222	Кабінет	22	В	6,72	2,000	Пн.З.	1,05	1,10	1,00	683,0	0,26	220,9						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	6,576428571	0,0						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	6,752857143	0,0						
				ЗС	25,41	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	435,5	1,00	217,1						
				ПП	88,35	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	1201,0	2,00	377,5						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3	м							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0									
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											2319,5				
				На компенсацію вентиляції											Об'єм повітря	м ³ /год	з температурою	°С	0,0
				На компенсацію інфільтрацію														815,5	
				Тепло, або холодонадходження											(Тепло/холод -/+)				
				Разом														3135,1	
16	228	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	7,811428571	0,0						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	7,987857143	0,0						
				ЗС	19,09	0,322	Пн.	1,10	1,10	1,00	312,3	1,00	155,7						
				ЗС	21,35	0,322	Пн.	1,10	1,10	1,00	349,3	1,00	174,2						
				ПП	51,2	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	664,3	5,00	83,5						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3	м							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0									
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1553,7				
				На компенсацію вентиляції											Об'єм повітря	м ³ /год	з температурою	°С	0,0
				На компенсацію інфільтрацію														483,7	
				Тепло, або холодонадходження											(Тепло/холод -/+)				
				Разом														2037,4	

17	229	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	128,0							
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	9,046428571	0,0							
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	9,222857143	0,0							
				ЗС	43,33	0,322	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	676,7	1,00	643,8							
				ПП	29,98	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	389,0	5,00	89,1							
				ПГ	29,98	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	331,4		0,0							
				Д	2,94	1,333	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	190,2		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
				В сум. п.	Внутрішні конструкції									Висота приміщення						
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	10	м								
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0										
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат												1815,0				
				На компенсацію вентиляції												Об'єм повітря	м ³ /год	з температурою	°С	0,0
				На компенсацію інфільтрацію												860,9				
				Тепло, або холодонадходження												(Тепло/холод -/+)				
Разом												2675,9								
18	230	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	128,0							
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	10,28142857	0,0							
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	10,45785714	0,0							
				ЗС	43,33	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	708,9	1,00	643,8							
				ПП	29,75	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	386,0	5,00	88,4							
				ПГ	29,75	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	328,9		0,0							
				Д	2,94	1,333	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	199,2		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0							
				В сум. п.	Внутрішні конструкції									Висота приміщення						
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	10	м								
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0										
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат												1850,7				
				На компенсацію вентиляції												Об'єм повітря	м ³ /год	з температурою	°С	0,0
				На компенсацію інфільтрацію												860,3				
				Тепло, або холодонадходження												(Тепло/холод -/+)				
Разом												2711,0								

19	231	Кабінет	20	В	0	2,000		0,00	11,10	1,00	0,0	11,34	0,0				
				В	0	2,000		0,00	11,10	1,00	0,0	11,51642857	0,0				
				В	0	2,000		0,00	11,10	1,00	0,0	11,69285714	0,0				
				Пд	2,16	0,000	Пн.З.	1,10	11,10	0,00	0,0	11,87	3,1				
				Пк10	2,16	0,000	Пн.З.	1,10	11,10	0,00	0,0	12,05	3,1				
				Ст2	4,2	0,803	Пд.З.	1,00	11,10	1,00	1572,2	12,22	5,9				
				Ст2	6,3	0,803	Пн.З.	1,10	11,10	1,00	2594,2	12,40	8,8				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення					
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	13	м				
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0						
				Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат												4166,5
					На компенсацію вентиляції												0,0
					На компенсацію інфільтрації												21,0
					Тепло, або холодонадходження (Тепло/холод -/+)												
					Разом												4187,4

3	303	Коридор	18	В	2,24	2,000	Пн.Сх.	1,10	1,10	1,00	216,8	0,26	66,9
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0
				ЗС	3,54	0,322	Пн.Сх.	1,10	1,10	1,00	55,2	1,00	27,5
				ПГ	29,44	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	310,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення	
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м	
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0		
Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											582,0	
	На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> м ³ /год <i>з температурою</i> °С											0,0	
	На компенсацію інфільтрацію											94,4	
	Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>												
	Разом											676,4	
4	304	Кабінет	22	В	4,48	2,000	Пн.	1,10	1,10	1,00	477,0	0,26	147,2
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0
				ЗС	10,48	0,322	Пн.	1,10	1,10	1,00	179,6	1,00	89,6
				ЗС	23,33	0,322	Пн.	1,10	1,10	1,00	399,9	1,00	199,4
				ПГ	38,39	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	444,6		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення	
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м	
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0		
Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1501,2	
	На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> м ³ /год <i>з температурою</i> -22 °С											0,0	
	На компенсацію інфільтрацію <i>Враховано в вентиляції</i>											0,0	
	Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>												
	Разом											1501,2	

5	305	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				ЗС	7,68	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	125,7	1,00	62,6		
				ПГ	20,4	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	225,5		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції								Висота приміщення		
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											578,9
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря м³/год з температурою °С</i>											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											132,9
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
				Разом											711,8
6	306	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				ЗС	7,66	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	125,3	1,00	62,5		
				ПГ	20	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	221,1		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
			В сум. п.	Внутрішні конструкції								Висота приміщення			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											574,1
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря м³/год з температурою -22 °С</i>											0,0
				На компенсацію інфільтрацію <i>Враховано в вентиляції</i>											0,0
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
Разом											574,1				

7	307	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				ЗС	8,56	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	140,1	0,26	268,6		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	1,00	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення			
				ВС		4,350	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3	м		
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0				
				Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат										367,7
					На компенсацію вентиляції										0,0
					Об'єм повітря м ³ /год з температурою -22 °С										
					На компенсацію інфільтрацію										0,0
					Враховано в вентиляції										
	Тепло, або холодонадходження (Тепло/холод -/+)														
	Разом										367,7				
8	308	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				ЗС	8,11	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	132,7	1,00	66,2		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	5,00	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення			
				18		0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3	м		
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0				
				Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат										360,4
					На компенсацію вентиляції										0,0
					Об'єм повітря м ³ /год з температурою °С										
					На компенсацію інфільтрацію										136,4
					Тепло, або холодонадходження (Тепло/холод -/+)										
	Разом										496,8				

9	309	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				ЗС	8,56	0,322	Пн.З.	1,00	1,10	1,00	127,3	1,00	69,8		
						0,000		1,00	1,10	0,00	0,0	1,00	0,0		
						0,000		1,00	1,10	0,00	0,0	5,00	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції								Висота приміщення		
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											355,0
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> <i>м³/год</i> <i>з температурою</i> °С											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											140,1
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
				Разом											495,1
10	316	Кабінет для нарад	20	В	4,48	2,000	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	434,6	0,26	140,6		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	0,0		
				ЗС	19,36	0,322	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	302,4	1,00	157,9		
				ПГ	47,73	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	527,7	1,00	389,3		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	5,00	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	1,00	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції								Висота приміщення		
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1264,7
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> <i>м³/год</i> <i>з температурою</i> °С											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											687,8
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
				Разом											1952,5

11	317	Кабінет для нарад	20	В	4,48	2,000	Пд.	0,00	1,10	1,00	0,0	0,26	140,6		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	1,636428571	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	1,812857143	0,0		
				ЗС	5,55	0,322	Пд.З.	1,00	1,10	1,00	82,6	1,99	22,8		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	2,17	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	2,34	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0	2,52	0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											82,6
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> м ³ /год <i>з температурою</i> °С											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											163,3
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
				Разом											245,9
12	319	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пд.	1,00	1,10	1,00	207,0	0,26	70,3		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	2,871428571	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	3,047857143	0,0		
				ЗС	23,59	0,322	З.	1,05	1,10	1,00	368,4	1,00	192,4		
				ЗС	7,87	0,322	З.	1,05	1,10	1,00	122,9	1,00	64,2		
				ЗС	5,4	0,322	З.	1,05	1,10	1,00	84,3	1,00	44,0		
				ПП	46,69	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	605,8	5,00	76,2		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3 м				
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1388,5
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> м ³ /год <i>з температурою</i> °С											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											447,1
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
				Разом											1835,6

13	320	Кабінет директора	22	В	4,48	2,000	Пд.	1,00	1,10	1,00	433,7	0,26	147,2		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	4,106428571	0,0	0,0	
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	4,282857143	0,0	0,0	
				ЗС	27,42	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	470,0	1,00	234,3		
				ЗС	25,88	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	443,6	1,00	221,2		
				ПП	116,26	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	1580,4	5,00	198,7		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції									Висота приміщення	
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0		3 м			
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											2927,6
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря м³/год з температурою °С</i>											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											801,4
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
				Разом											3729,1
			14	321	Коридор	20	В	2,24	2,000	Пд.З.	1,00	1,10	1,00	207,0	0,26
В	0	2,000						0,00	1,10	1,00	0,0	5,341428571	0,0	0,0	
В	0	2,000						0,00	1,10	1,00	0,0	5,517857143	0,0	0,0	
ЗС	10,95	0,322					Пн.З.	1,10	1,10	1,00	179,2	1,00	89,3		
ПП	18,29	0,281					<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	237,3	5,00	29,8		
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
		0,000						0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
В сум. п.	Внутрішні конструкції									Висота приміщення					
		0,000				<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0		3 м			
		0,000				<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											623,5			
	На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря м³/год з температурою °С</i>											0,0			
	На компенсацію інфільтрацію											189,4			
	Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>														
	Разом											812,9			

15	322	Кабінет	22	В	6,72	2,000	Пн.З.	1,05	1,10	1,00	683,0	0,26	220,9						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	6,576428571	0,0						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	6,752857143	0,0						
				ЗС	25,41	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	435,5	1,00	217,1						
				ПП	88,35	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	1201,0	2,00	377,5						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3	м							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0									
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											2319,5				
				На компенсацію вентиляції											Об'єм повітря	м ³ /год	з температурою	°С	0,0
				На компенсацію інфільтрацію														815,5	
				Тепло, або холодонадходження											(Тепло/холод	-/+)			
				Разом														3135,1	
16	328	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	70,3						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	7,811428571	0,0						
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	7,987857143	0,0						
				ЗС	19,09	0,322	Пн.	1,10	1,10	1,00	312,3	1,00	155,7						
				ЗС	21,35	0,322	Пн.	1,10	1,10	1,00	349,3	1,00	174,2						
				ПП	51,2	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	664,3	5,00	83,5						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0						
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	3	м							
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0									
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1553,7				
				На компенсацію вентиляції											Об'єм повітря	м ³ /год	з температурою	°С	0,0
				На компенсацію інфільтрацію														483,7	
				Тепло, або холодонадходження											(Тепло/холод	-/+)			
				Разом														2037,4	

17	329	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	128,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	9,046428571	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	9,222857143	0,0		
				ЗС	43,33	0,322	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	676,7	1,00	643,8		
				ПП	29,98	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	389,0	5,00	89,1		
				ПГ	29,98	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	331,4		0,0		
				Д	2,94	1,333	Пд.Сх.	1,05	1,10	1,00	190,2		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення			
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	10	м		
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1815,0
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> <i>м³/год</i> <i>з температурою</i> °С											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											860,9
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
Разом											2675,9				
18	330	Кабінет	20	В	2,24	2,000	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	227,7	0,26	128,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	10,28142857	0,0		
				В	0	2,000		0,00	1,10	1,00	0,0	10,45785714	0,0		
				ЗС	43,33	0,322	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	708,9	1,00	643,8		
				ПП	29,75	0,281	<<Н.З.>>	1,00	1,10	1,00	386,0	5,00	88,4		
				ПГ	29,75	0,239	Гор.	1,00	1,10	1,00	328,9		0,0		
				Д	2,94	1,333	Пн.З.	1,10	1,10	1,00	199,2		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
						0,000		0,00	1,10	0,00	0,0		0,0		
				В сум. п.	Внутрішні конструкції							Висота приміщення			
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	10	м		
					0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0					
			Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат											1850,7
				На компенсацію вентиляції <i>Об'єм повітря</i> <i>м³/год</i> <i>з температурою</i> °С											0,0
				На компенсацію інфільтрацію											860,3
				Тепло, або холодонадходження <i>(Тепло/холод -/+)</i>											
Разом											2711,0				

19	331	Кабінет	20	В	0	2,000		0,00	11,10	1,00	0,0	11,34	0,0				
				В	0	2,000		0,00	11,10	1,00	0,0	11,51642857	0,0				
				В	0	2,000		0,00	11,10	1,00	0,0	11,69285714	0,0				
				Пд	2,16	0,000	Пн.З.	1,10	11,10	0,00	0,0	11,87	3,1				
				Пк10	2,16	0,000	Пн.З.	1,10	11,10	0,00	0,0	12,05	3,1				
				Ст2	4,2	0,803	Пд.З.	1,00	11,10	1,00	1572,2	12,22	5,9				
				Ст2	6,3	0,803	Пн.З.	1,10	11,10	1,00	2594,2	12,40	8,8				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
						0,000		0,00	11,10	0,00	0,0		0,0				
				В сум. п.	Внутрішні конструкції								Висота приміщення				
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0	13 м					
						0,000	<<Н.З.>>	1,00	1,00	1,00	0,0						
				Навантаження загалом, Вт	На компенсацію тепловтрат												4166,5
					На компенсацію вентиляції												0,0
					На компенсацію інфільтрації												21,0
					Тепло, або холодонадходження (Тепло/холод -/+)												
Разом												4187,4					

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв>Г	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σ _c	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м ³ /ч	м/с	Па/м	Па		Па	°С	К	л				
	C	ГОСТ 3262-75 O	5,00	ГТП	40		-				0,0		58880	58,9	1,000	0,703	0,709	42,6	2,554	0,54	151	754	0,1	774	42,00	0,09	6,60			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Тmax 150 град.
ШАР-КРАН			dn = 40 мм kv = 180,391																												
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	САНВУЗО.Л 118	32		-				0,0		20390	20,4	1,000	0,244	0,246	14,8	0,887	0,24	38	38	1,2	72	48,43	0,05	1,01			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Тmax 150 град.
ШАР-КРАН			dn = 32 мм kv = 133,061																												
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,30	САНВУЗО.Л 118	40		-				0,0		53380	53,4	1,000	0,637	0,643	38,6	2,315	0,49	124	411	0,9	520	41,71	0,05	4,36			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Тmax 150 град.
	A	RAUT S	1,70	САНВУЗО.Л 118	17x2	136140-240	-				0,0		2250	2,3	1,000	0,027	0,027	1,6	0,098	0,21	61	103	1,4	133	54,82	0,32	0,23			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД.-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	8,00	119	17x2	136140-240	-				0,0		2250	2,3	1,000	0,027	0,027	1,6	0,098	0,21	60	483	0,3	489	56,62	1,80	1,06			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	119	17x2	136140-240	-				0,0		1125	1,1	1,000	0,013	0,014	0,8	0,049	0,10	12	6	1,0	11	59,06	0,19	0,07			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	9,40	117	17x2	136140-240	-				0,0		310	0,3	1,000	0,004	0,004	0,2	0,013	0,03	4	37	0,0	37	38,11	6,29	1,25			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	САНВУЗО.Л 118	17x2	136140-240	-				0,0		310	0,3	1,000	0,004	0,004	0,2	0,013	0,03	4	2	1,4	3	31,82	0,21	0,07			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД.-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	14,10	116	17x2	136140-240	-				0,0		1250	1,3	1,000	0,015	0,015	0,9	0,054	0,11	14	201	1,4	210	54,19	4,75	1,87			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД.-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	12,90	115	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	8	97	1,4	101	50,15	6,32	1,71			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД.-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	3,80	121	17x2	136140-240	-				0,0		1287	1,3	1,000	0,015	0,016	0,9	0,056	0,12	17	65	0,5	68	55,89	1,55	0,50			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	15,00	121	20x2	136160-240	-				0,0		3900	3,9	1,000	0,047	0,047	2,8	0,170	0,24	58	874	3,2	963	57,24	2,30	3,02			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД.-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	3,80	121	17x2	136140-240	-				0,0		2574	2,6	1,000	0,031	0,031	1,9	0,112	0,24	76	289	1,5	330	56,59	0,80	0,50			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	22,00	123	17x2	136140-240	-				0,0		550	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,024	0,05	7	156	1,4	158	37,19	6,56	2,92			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД.-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	3,60	124	17x2	136140-240	-				0,0		1007	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	10	34	0,5	36	51,20	1,58	0,48			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	29,75	124	17x2	136140-240	-				0,0		3050	3,1	1,000	0,036	0,037	2,2	0,133	0,28	105	3117	1,4	3171	52,14	4,18	3,95			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД.-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв>Г	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σ _c	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м ³ /ч	м/с	Па/м	Па		Па	°С	К	л				
	A	RAUT S	3,90	124	17x2	136140-240	-				0,0		2013	2,0	1,000	0,024	0,024	1,5	0,088	0,18	51	198	0,5	207	51,21	0,87	0,52		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	5,00	119	17x2	136140-240	-				0,0		1125	1,1	1,000	0,013	0,014	0,8	0,049	0,10	11	56	0,5	58	56,57	2,20	0,66		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	119	17x2	136140-240	-				0,0		1125	1,1	1,000	0,013	0,014	0,8	0,049	0,10	12	6	0,4	8	59,31	0,25	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	119	17x2	136140-240	-				0,0		1125	1,1	1,000	0,013	0,014	0,8	0,049	0,10	11	6	0,4	8	56,98	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	119	17x2	136140-240	-				0,0		1125	1,1	1,000	0,013	0,014	0,8	0,049	0,10	11	6	0,3	7	56,75	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	117	17x2	136140-240	-				0,0		310	0,3	1,000	0,004	0,004	0,2	0,013	0,03	4	2	0,3	2	38,43	0,31	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	117	17x2	136140-240	-				0,0		310	0,3	1,000	0,004	0,004	0,2	0,013	0,03	4	2	0,4	2	38,87	0,45	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	116	17x2	136140-240	-				0,0		1250	1,3	1,000	0,015	0,015	0,9	0,055	0,11	15	8	0,4	10	54,52	0,19	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	116	17x2	136140-240	-				0,0		1250	1,3	1,000	0,015	0,015	0,9	0,055	0,11	15	8	0,3	9	54,33	0,14	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	115	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	7	4	0,4	4	50,66	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	115	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	7	4	0,3	4	50,36	0,21	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1326	1,3	1,000	0,016	0,016	1,0	0,058	0,12	21	11	1,0	18	60,23	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1326	1,3	1,000	0,016	0,016	1,0	0,058	0,12	21	11	0,4	13	60,47	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1287	1,3	1,000	0,015	0,016	0,9	0,056	0,12	19	9	1,0	16	59,01	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1287	1,3	1,000	0,015	0,016	0,9	0,056	0,12	19	9	0,4	12	59,24	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1287	1,3	1,000	0,015	0,016	0,9	0,056	0,12	17	9	0,3	11	56,04	0,15	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1287	1,3	1,000	0,015	0,016	0,9	0,056	0,12	17	9	0,4	11	56,26	0,21	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двиго	Газо	Из. Дв>G	ηизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σζ	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи тел.	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м³/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°С	К	л				
	A	RAUT S	0,50	123	17x2	136140-240	-				0,0		550	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,024	0,05	7	3	0,3	4	37,33	0,14	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	123	17x2	136140-240	-				0,0		550	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,024	0,05	7	3	0,4	4	37,54	0,21	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1037	1,0	1,000	0,012	0,013	0,8	0,045	0,09	9	5	1,0	9	55,81	0,19	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1037	1,0	1,000	0,012	0,013	0,8	0,045	0,09	9	5	0,4	6	56,07	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1007	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	9	5	1,0	9	52,98	0,18	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1007	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	9	5	0,4	6	53,23	0,24	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1007	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	9	5	0,4	6	51,59	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1007	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	9	5	0,3	6	51,36	0,16	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		901	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	8	4	1,0	7	54,43	0,19	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		901	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	8	4	0,4	5	54,69	0,27	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		875	0,9	1,000	0,010	0,011	0,6	0,038	0,08	8	4	1,0	7	53,08	0,19	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		875	0,9	1,000	0,010	0,011	0,6	0,038	0,08	8	4	0,4	5	53,34	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		875	0,9	1,000	0,010	0,011	0,6	0,038	0,08	8	4	0,4	5	50,19	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		875	0,9	1,000	0,010	0,011	0,6	0,038	0,08	8	4	0,3	5	49,96	0,16	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	3,60	128	17x2	136140-240	-				0,0		875	0,9	1,000	0,010	0,011	0,6	0,038	0,08	8	31	0,5	32	49,80	1,58	0,48		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	29,75	128	17x2	136140-240	-				0,0		2650	2,7	1,000	0,032	0,032	1,9	0,115	0,24	82	2452	1,4	2493	51,22	4,24	3,95		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	3,90	128	17x2	136140-240	-				0,0		1749	1,7	1,000	0,021	0,021	1,3	0,076	0,16	39	153	0,5	159	50,56	0,90	0,52		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	7	3	0,3	4	57,39	0,27	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	7	3	0,4	4	57,77	0,38	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		

Итого - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Газо	Из. Дв>G	ηизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σζ	Δр	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м³/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°С	К	л				
	A	RAUT S	0,50	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	7	3	0,4	4	57,99	0,38	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	7	3	0,3	4	57,61	0,28	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	5,00	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	7	35	1,4	38	57,33	3,27	0,66		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	5,30	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	7	37	1,4	41	57,11	3,45	0,70		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	113	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	2	0,4	3	53,69	0,50	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	113	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	5	2	0,3	3	53,20	0,35	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	5,00	113	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	5	23	1,4	25	52,84	4,09	0,66		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	110	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	6	3	0,4	4	47,41	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	13,40	110	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	7	92	1,4	94	46,90	6,54	1,78		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	110	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	6	3	0,3	4	47,11	0,22	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	13,40	107	17x2	136140-240	-				0,0		790	0,8	1,000	0,009	0,010	0,6	0,034	0,07	8	104	1,4	108	50,77	5,19	1,78		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	107	17x2	136140-240	-				0,0		790	0,8	1,000	0,009	0,010	0,6	0,034	0,07	7	4	0,4	5	51,17	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	107	17x2	136140-240	-				0,0		790	0,8	1,000	0,009	0,010	0,6	0,034	0,07	7	4	0,3	4	50,94	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	106	17x2	136140-240	-				0,0		670	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	6	3	0,4	4	49,76	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	13,40	106	17x2	136140-240	-				0,0		670	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	7	91	1,4	94	49,32	5,59	1,78		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												

Итого - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв>Г	ηизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σζ	Δр	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м³/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°С	К	л				
	A	RAUT S	0,50	106	17x2	136140-240	-				0,0		670	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	6	3	0,3	4	49,50	0,18	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	102	17x2	136140-240	-				0,0		840	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,037	0,08	8	4	0,4	5	49,67	0,27	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	13,40	102	17x2	136140-240	-				0,0		840	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,037	0,08	9	115	1,4	119	49,20	6,17	1,78		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	102	17x2	136140-240	-				0,0		840	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,037	0,08	8	4	0,3	5	49,40	0,20	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	101	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	7	4	0,4	4	42,44	0,44	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	13,40	101	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	8	104	1,4	106	41,68	9,41	1,78		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	101	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	7	4	0,3	4	42,00	0,32	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	C	ГОСТ 3262-75 O	5,00	ГТП	40		-				0,0		58880	58,9	1,000	0,703	0,710	42,6	2,554	0,54	151	754	0,0	754	42,09	0,09	6,60		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	ГТП	15		-				0,0		2750	2,8	1,000	0,033	0,033	2,0	0,120	0,17	61	212	0,9	226	54,04	0,79	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	131	15		-				0,0		935	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,041	0,06	4	4	1,1	6	58,51	0,98	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	131	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,06	4	4	1,1	6	56,77	0,96	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	131	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,06	4	4	0,4	5	54,21	0,89	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	131	15		-				0,0		1815	1,8	1,000	0,022	0,022	1,3	0,079	0,11	20	70	0,5	73	53,40	1,15	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	131	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,06	4	15	0,5	16	53,33	2,32	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	130	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,06	5	5	0,4	6	44,27	0,61	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	130	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,06	5	5	1,1	6	47,46	0,70	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Движо мм	Газо мм	Из. Дв>G мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M kg/c	Q л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs оС	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи тел.	Описание
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	130	15		-				0,0		935	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,041	0,06	5	5	1,1	7	48,80	0,71	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	ГПН	15		-				0,0		2750	2,8	1,000	0,033	0,033	2,0	0,119	0,17	61	215	0,3	219	45,12	0,57	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	130	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,06	5	18	0,5	19	43,66	1,60	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	21,50	ГПН	15		-				0,0		2750	2,8	1,000	0,033	0,033	2,0	0,119	0,17	62	1324	1,5	1346	44,56	4,06	4,16		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	130	15		-				0,0		1815	1,8	1,000	0,022	0,022	1,3	0,079	0,11	14	50	0,5	53	44,41	0,81	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,30	САНВУЗОЛ 118	32		-				0,0		32990	33,0	1,000	0,394	0,397	23,8	1,429	0,39	98	323	1,5	439	37,64	0,05	3,34		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	223	25		-				0,0		12890	12,9	1,000	0,154	0,155	9,3	0,558	0,27	69	69	1,1	110	34,60	0,03	0,58		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН			dn = 25 мм kv = 76,383																												
	A	RAUT S	0,50	221	17x2	136140-240	-				0,0		370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	4	2	0,3	2	43,67	0,31	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	221	17x2	136140-240	-				0,0		370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	4	2	0,4	2	44,11	0,45	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	1,00	223	17x2	136140-240	-				0,0		370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	4	4	1,4	5	37,37	0,55	0,13		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	220	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	3	1,0	4	53,38	0,28	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	220	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	3	0,4	3	53,77	0,39	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	220	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,3	3	48,32	0,22	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	220	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,4	3	48,63	0,31	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	4,60	220	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	28	0,5	29	48,10	2,64	0,61		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	12,85	220	17x2	136140-240	-				0,0		1200	1,2	1,000	0,014	0,014	0,9	0,052	0,11	12	159	1,4	167	49,28	3,72	1,71		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	219	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,3	4	46,28	0,22	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.

Итого - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Газо мм	Из. Дв>G мм	ηизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M kg/c	Q л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
	A	RAUT S	0,50	219	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,4	4	46,59	0,31	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	12,40	219	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	7	81	1,4	83	46,06	6,29	1,65		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		510	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	2	0,4	3	56,84	0,51	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		510	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	2	1,0	3	56,33	0,36	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		495	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	2	0,4	3	53,97	0,47	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		495	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	2	1,0	3	53,50	0,34	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	3,70	222	17x2	136140-240	-				0,0		495	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	5	19	0,5	19	47,85	2,55	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	8,05	222	17x2	136140-240	-				0,0		1500	1,5	1,000	0,018	0,018	1,1	0,065	0,14	25	198	1,4	211	50,24	2,00	1,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		495	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	5	2	0,4	3	48,49	0,37	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		495	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	5	2	0,3	3	48,11	0,27	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	5,20	222	17x2	136140-240	-				0,0		990	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	10	51	0,5	53	49,23	1,94	0,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	231	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	4	2	0,4	2	42,30	0,38	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	231	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	4	2	0,3	2	41,92	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	10,30	231	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	48	1,4	49	41,66	6,05	1,37		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	230	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	2	0,3	3	37,83	0,20	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	13,90	230	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	71	1,4	72	37,63	6,08	1,84		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	230	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	2	0,4	3	38,13	0,29	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	229	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	3	0,4	3	35,04	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв×Г	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σ _c	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м3/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°C	К	л				
	A	RAUT S	17,20	229	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	92	1,4	93	34,65	5,77	2,28		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	229	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	3	0,3	3	34,81	0,16	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	21,20	228	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	7	140	1,4	142	35,69	6,20	2,81		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	228	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	6	3	0,4	3	36,03	0,20	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	228	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	6	3	0,3	3	35,83	0,14	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	25,10	209	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	7	175	1,4	176	32,54	5,42	3,33		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	209	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	7	3	0,4	4	32,80	0,15	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	209	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	7	3	0,3	4	32,64	0,11	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	27,80	208	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	6	171	1,4	172	26,57	3,23	3,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	208	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	6	3	0,4	3	26,72	0,09	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	208	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	6	3	0,3	3	26,63	0,06	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	207	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	6	3	0,4	3	23,56	0,04	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	207	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	6	3	0,3	3	23,52	0,03	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	32,10	207	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	6	206	1,4	207	23,49	1,74	4,26		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	206	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	60,0	ECLT022192HT	400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	4	2	0,3	2	47,25	0,14	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	206	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	70,0	ECLT022192HT	400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	4	2	0,4	2	47,39	0,14	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												

Итого - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв×G	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σ _c	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°C	К	л				
	A	RAUT S	35,80	206	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	62,0	ECLT022192HT	400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	4	153	1,4	154	47,11	6,94	4,75		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	39,40	205	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	8	312	1,4	314	24,42	2,24	5,23		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	205	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	8	4	0,4	4	24,49	0,04	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	205	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	8	4	0,3	4	24,45	0,03	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	204	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	6	3	0,4	4	37,31	0,18	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	204	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	6	3	1,0	4	37,13	0,13	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	204	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	7	3	0,4	4	33,20	0,13	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	204	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	7	3	0,3	4	33,08	0,09	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	5,80	204	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	7	40	0,5	41	32,99	1,33	0,77		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	42,85	204	17x2	136140-240	-				0,0		1050	1,1	1,000	0,013	0,013	0,8	0,045	0,09	14	601	1,4	607	34,33	4,59	5,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	21,25	217	17x2	136140-240	-				0,0		1050	1,1	1,000	0,013	0,013	0,8	0,046	0,10	12	252	1,4	259	43,46	5,50	2,82		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	217	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	6	3	0,3	3	42,61	0,21	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	217	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	5	3	1,0	4	46,80	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	3,70	217	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	6	22	0,5	22	42,40	2,04	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	217	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	5	3	0,4	3	47,17	0,36	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	217	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	6	3	0,4	3	42,91	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	216	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	6	3	0,4	3	39,34	0,24	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв>Г	ηизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σζ	Δр	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м3/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°С	К	л				
	A	RAUT S	0,50	216	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	6	3	1,0	4	42,45	0,21	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	3,70	216	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	6	23	0,5	24	38,93	1,66	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	216	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	6	3	0,4	3	42,74	0,29	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	29,25	216	17x2	136140-240	-				0,0		1050	1,1	1,000	0,013	0,013	0,8	0,045	0,10	13	374	1,4	380	39,75	5,88	3,88		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	216	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	6	3	0,3	3	39,10	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	42,40	202	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	9	395	1,4	397	25,81	2,85	5,63		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	202	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	9	5	0,4	5	25,89	0,05	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	202	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	9	5	0,3	5	25,84	0,03	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	201	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	8	4	0,4	4	34,79	0,13	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	0,50	201	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	7	4	1,0	5	37,65	0,12	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	5,20	201	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	8	40	0,5	41	34,57	1,24	0,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	201	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	7	4	0,4	4	37,81	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	47,65	201	17x2	136140-240	-				0,0		1200	1,2	1,000	0,014	0,014	0,9	0,052	0,11	16	750	1,4	759	35,43	4,97	6,32		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	201	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	8	4	0,3	4	34,66	0,09	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	203	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	60,0	ECLT022192HT	370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	4	2	0,3	2	40,23	0,10	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	203	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	70,0	ECLT022192HT	370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	4	2	0,4	2	40,34	0,11	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН			dn = 15 мм kv = 26,430																												
	A	RAUT S	42,10	203	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	59,0	ECLT022192HT	370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	4	189	1,4	189	40,13	6,03	5,59		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ			dn = 20 мм kv = 5,700																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Газо мм	Из. Дв>G мм	ηизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M kg/c	Q л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
	A	RAUT S	42,10	303	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	10	432	1,4	435	29,55	4,51	5,59		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	301	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	10	5	0,4	6	41,57	0,14	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	301	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	9	5	1,0	8	44,76	0,12	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	5,20	301	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	10	53	0,5	55	41,32	1,41	0,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	0,50	301	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	9	5	0,4	6	44,94	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	47,65	301	17x2	136140-240	-				0,0		1800	1,8	1,000	0,021	0,022	1,3	0,078	0,16	35	1672	1,4	1691	42,27	5,84	6,32		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	301	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	10	5	0,3	6	41,42	0,10	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	0,50	303	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	10	5	0,3	6	29,60	0,05	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	0,50	303	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	10	5	0,4	6	29,68	0,08	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	323	32		-				0,0		20100	20,1	1,000	0,240	0,242	14,5	0,871	0,24	38	38	0,5	50	39,74	0,04	1,01		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН													dn = 32 мм kv = 133,061																		
	A	RAUT S	0,50	317	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,042	0,09	9	5	0,4	6	51,21	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	316	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,042	0,09	10	5	0,4	6	48,22	0,21	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	316	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,042	0,09	9	5	1,0	9	50,85	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	3,70	316	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,042	0,09	10	36	0,5	38	47,87	1,46	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	0,50	316	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,042	0,09	9	5	0,4	6	51,08	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	29,25	316	17x2	136140-240	-				0,0		1950	2,0	1,000	0,023	0,024	1,4	0,085	0,18	49	1430	1,4	1452	48,54	5,37	3,88		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Газо мм	Из. Дв×G мм	ηзо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M кг/с	Q л/с	Q л/мин	Q м³/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
	A	RAUT S	0,50	316	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,042	0,09	10	5	0,3	6	48,02	0,15	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	320	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	7	4	0,4	5	58,08	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм	kv = 26,430																	
	A	RAUT S	0,50	320	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	8	4	1,0	7	57,78	0,22	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	42,40	302	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,011	0,7	0,041	0,09	13	539	1,4	545	34,98	6,14	5,63		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм	kv = 5,700																	
	A	RAUT S	8,10	321	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	8	61	0,3	62	53,13	4,57	1,08		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	321	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	7	4	0,3	4	53,36	0,22	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	321	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	7	4	0,4	5	53,67	0,31	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм	kv = 26,430																	
	A	RAUT S	1,00	323	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	8	8	1,4	12	48,57	0,45	0,13		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм	kv = 5,700																	
	A	RAUT S	0,50	320	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	8	4	0,4	5	53,92	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм	kv = 26,430																	
	A	RAUT S	0,50	320	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	8	4	0,3	5	53,66	0,19	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	4,60	320	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	8	38	0,5	40	53,48	2,25	0,61		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	319	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,012	0,7	0,041	0,09	9	4	0,4	6	53,15	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм	kv = 26,430																	
	A	RAUT S	12,85	320	17x2	136140-240	-				0,0		1800	1,8	1,000	0,021	0,022	1,3	0,078	0,16	42	534	1,4	553	54,39	3,13	1,71		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм	kv = 5,700																	
	A	RAUT S	0,50	319	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,012	0,7	0,041	0,09	9	4	0,3	5	52,89	0,18	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	12,40	319	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,011	0,7	0,041	0,09	9	112	1,4	118	52,71	5,52	1,65		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм	kv = 5,700																	
	A	RAUT S	5,20	322	17x2	136140-240	-				0,0		1320	1,3	1,000	0,016	0,016	1,0	0,057	0,12	17	87	0,5	91	52,02	1,66	0,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		660	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	6	3	0,4	4	51,43	0,32	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм	kv = 26,430																	

Итого - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв>Г	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σ _c	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м³/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°С	К	л				
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		660	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	6	3	0,3	4	51,12	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		680	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	6	3	1,0	5	57,99	0,29	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		680	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	6	3	0,4	4	58,39	0,40	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		660	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	6	3	0,4	4	56,02	0,38	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		660	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	6	3	1,0	5	55,64	0,27	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	8,05	322	17x2	136140-240	-				0,0		2000	2,0	1,000	0,024	0,024	1,5	0,087	0,18	50	403	1,4	426	52,86	1,69	1,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	3,70	322	17x2	136140-240	-				0,0		660	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	6	23	0,5	24	50,89	2,22	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	331	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,3	3	49,42	0,25	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	10,30	331	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	63	1,4	65	49,17	6,11	1,37		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	331	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,4	3	49,78	0,36	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	330	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,4	4	45,60	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	13,90	330	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	7	92	1,4	95	45,09	6,63	1,84		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	330	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,3	4	45,30	0,21	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	17,20	329	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	7	122	1,4	124	41,87	6,74	2,28		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	329	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	7	3	0,4	4	42,30	0,25	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв×Г	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σζ	Δр	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м3/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°С	К	л				
	A	RAUT S	0,50	329	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	7	3	0,3	4	42,04	0,18	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	21,20	328	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	8	176	1,4	179	41,73	7,00	2,81		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	328	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	8	4	0,4	5	42,09	0,21	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАБ													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	328	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	8	4	0,3	4	41,88	0,15	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	308	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	8	4	0,4	4	34,12	0,15	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАБ													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	25,10	309	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	9	222	1,4	225	38,20	6,51	3,33		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	309	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	8	4	0,4	5	38,49	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАБ													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	309	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	8	4	0,3	5	38,32	0,12	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	308	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	8	4	0,3	4	33,98	0,10	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	27,80	308	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	8	227	1,4	229	33,88	5,76	3,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	317	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	9	4	1,0	8	54,20	0,19	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	3,70	317	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,042	0,09	9	34	0,5	36	50,81	1,65	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	317	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	9	4	0,4	6	54,46	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
ШАР-КРАБ													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	21,25	317	17x2	136140-240	-				0,0		1950	2,0	1,000	0,023	0,024	1,4	0,085	0,18	48	1030	1,4	1052	51,59	4,54	2,82		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	317	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,042	0,09	9	5	0,3	6	50,98	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	42,85	304	17x2	136140-240	-				0,0		1500	1,5	1,000	0,018	0,018	1,1	0,065	0,14	19	825	1,4	838	40,47	5,56	5,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Гизо мм	Из. Дв×Г мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc kg/c	M л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание	
	A	RAUT S	0,50	304	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	9	4	0,3	5	39,52	0,11	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	304	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	8	4	1,0	6	43,31	0,14	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	5,80	304	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,032	0,07	9	51	0,5	52	39,42	1,64	0,77		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	304	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	8	4	0,4	5	43,50	0,19	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	39,40	305	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	10	397	1,4	400	30,61	4,86	5,23		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	302	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,011	0,7	0,041	0,09	12	6	0,3	7	35,05	0,07	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	305	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	10	5	0,4	6	30,76	0,09	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	302	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,011	0,7	0,041	0,09	12	6	0,4	7	35,15	0,10	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	304	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	9	4	0,4	5	39,67	0,15	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	305	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	10	5	0,3	5	30,67	0,06	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	306	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	8	4	0,3	5	29,25	0,06	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	307	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	8	4	0,3	4	31,57	0,08	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	306	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	8	4	0,4	5	29,34	0,09	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	0,50	307	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	8	4	0,4	5	31,69	0,12	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
ШАР-КРАН													dn = 15 мм kv = 26,430																		
	A	RAUT S	35,80	306	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	9	316	1,4	318	29,19	4,29	4,75		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	32,10	307	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	9	273	1,4	275	31,49	5,14	4,26		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		

Итого - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Газо мм	Из. Дв×G мм	ηзо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc kg/c	M л/с	Q л/мин	Q м³/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание	
	A	RAUT S	8,10	221	17x2	136140-240	-				0,0		370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	4	34	0,3	34	43,35	5,98	1,08		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,30	223	32		-				0,0		20100	20,1	1,000	0,240	0,242	14,5	0,871	0,24	38	124	0,5	138	39,71	0,10	3,34		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водозопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	5,00	ГТП	20		-				0,0		5500	5,5	1,000	0,066	0,066	4,0	0,239	0,19	48	240	1,5	266	46,87	0,68	1,76		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водозопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	5,00	ГТП	40		-				0,0		58880	58,9	1,000	0,703	0,724	43,4	2,605	0,55	151	753	8,8	2078	80,00	0,26	6,60		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водозопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН													dn = 40 мм kv = 180,391																		
ШАР-КРАН													dn = 40 мм kv = 180,391																		
У222													dn = 40 мм kv = 23,000																		
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	САНВУЗОЛ 118	32		-				0,0		20390	20,4	1,000	0,244	0,250	15,0	0,902	0,25	38	38	1,7	88	79,32	0,12	1,01		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водозопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН													dn = 32 мм kv = 133,061																		
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,30	САНВУЗОЛ 118	40		-				0,0		53380	53,4	1,000	0,637	0,656	39,3	2,361	0,50	124	410	1,4	581	79,48	0,15	4,36		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водозопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	A	RAUT S	1,70	САНВУЗОЛ 118	17x2	136140-240	-				0,0		2250	2,3	1,000	0,027	0,028	1,7	0,099	0,21	56	95	1,4	125	79,20	0,58	0,23		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	119	17x2	136140-240	-				0,0		1125	1,1	1,000	0,013	0,014	0,8	0,050	0,10	16	8	1,5	16	75,39	0,29	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	8,00	119	17x2	136140-240	-				0,0		2250	2,3	1,000	0,027	0,028	1,7	0,099	0,21	56	449	0,3	455	78,62	3,23	1,06		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	9,45	117	17x2	136140-240	-				0,0		310	0,3	1,000	0,004	0,004	0,2	0,014	0,03	2	21	0,0	21	77,83	22,39	1,25		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	САНВУЗОЛ 118	17x2	136140-240	-				0,0		310	0,3	1,000	0,004	0,004	0,2	0,014	0,03	2	1	1,4	2	79,20	1,37	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	14,25	116	17x2	136140-240	-				0,0		1250	1,3	1,000	0,015	0,015	0,9	0,055	0,12	20	290	1,4	299	79,20	9,43	1,89		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	13,05	115	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,6	0,033	0,07	5	66	1,4	69	79,20	14,10	1,73		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	15,15	121	20x2	136160-240	-				0,0		3900	3,9	1,000	0,047	0,048	2,9	0,172	0,24	54	825	3,2	916	79,20	4,05	3,05		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	3,80	121	17x2	136140-240	-				0,0		2574	2,6	1,000	0,031	0,032	1,9	0,113	0,24	71	271	1,0	300	75,15	1,32	0,50		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	22,15	123	17x2	136140-240	-				0,0		550	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,024	0,05	4	90	1,4	92	79,20	27,22	2,94		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Движо	Гизо	Из. Дв>G мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M кг/с	Q л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs оС	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи тел.	Описание
	A	RAUT S	3,60	124	17x2	136140-240	-				0,0		1007	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	10	36	0,5	38	68,98	2,71	0,48		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
	A	RAUT S	29,90	124	17x2	136140-240	-				0,0		3050	3,1	1,000	0,036	0,037	2,2	0,135	0,28	96	2873	1,4	2929	79,20	8,67	3,97		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм		kv = 5,700																
	A	RAUT S	3,90	124	17x2	136140-240	-				0,0		2013	2,0	1,000	0,024	0,025	1,5	0,089	0,19	47	184	0,5	193	70,53	1,55	0,52		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
	A	RAUT S	0,50	119	17x2	136140-240	-				0,0		1125	1,1	1,000	0,013	0,014	0,8	0,050	0,10	16	8	2450,7	13220	75,10	0,38	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
RA-DV Y													Настройка: 5 dn = 15 мм		Q = м³/ч kv = 0,137 м³/ч																
	A	RAUT S	5,00	119	17x2	136140-240	-				0,0		1125	1,1	1,000	0,013	0,014	0,8	0,050	0,10	16	79	0,5	82	75,39	3,71	0,66		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
	A	RAUT S	0,50	119	17x2	136140-240	-				0,0		1125	1,1	1,000	0,013	0,014	0,8	0,050	0,10	15	8	2436,6	13087	71,42	0,35	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
RA-DV Y													Настройка: 5 dn = 15 мм		Q = м³/ч kv = 0,137 м³/ч																
	A	RAUT S	0,50	119	17x2	136140-240	-				0,0		1125	1,1	1,000	0,013	0,014	0,8	0,050	0,10	15	8	0,3	9	71,68	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
	A	RAUT S	0,50	117	17x2	136140-240	-				0,0		310	0,3	1,000	0,004	0,004	0,2	0,014	0,03	3	1	0,3	1	55,45	0,66	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
	A	RAUT S	0,50	117	17x2	136140-240	-				0,0		310	0,3	1,000	0,004	0,004	0,2	0,014	0,03	3	1	35970,9	14403	54,79	0,88	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
RA-DV Y													Настройка: 2 dn = 15 мм		Q = м³/ч kv = 0,036 м³/ч																
	A	RAUT S	0,50	116	17x2	136140-240	-				0,0		1250	1,3	1,000	0,015	0,015	0,9	0,055	0,12	20	10	0,3	12	69,77	0,22	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
	A	RAUT S	0,50	116	17x2	136140-240	-				0,0		1250	1,3	1,000	0,015	0,015	0,9	0,055	0,12	20	10	2104,9	13930	69,55	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
RA-DV Y													Настройка: 6 dn = 15 мм		Q = м³/ч kv = 0,147 м³/ч																
	A	RAUT S	0,50	115	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	6	3	0,3	4	65,10	0,35	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
	A	RAUT S	0,50	115	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	6	3	6043,0	14312	64,75	0,47	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм		Q = м³/ч kv = 0,087 м³/ч																
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1326	1,3	1,000	0,016	0,016	1,0	0,058	0,12	23	11	1,5	23	75,15	0,25	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1326	1,3	1,000	0,016	0,016	1,0	0,058	0,12	23	11	1671,7	12529	74,90	0,34	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из проекта.
RA-DV Y													Настройка: 6 dn = 15 мм		Q = м³/ч kv = 0,165 м³/ч																

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Газо мм	Из. Дв×G мм	ηзо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M kg/c	Q л/с	Q л/мин	Q м³/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1287	1,3	1,000	0,015	0,016	0,9	0,057	0,12	22	11	1,5	21	73,83	0,25	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1287	1,3	1,000	0,015	0,016	0,9	0,057	0,12	22	11	1689,1	11907	73,58	0,34	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
RA-DV У			Настройка: 6 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,164 м³/ч																												
	A	RAUT S	3,80	121	17x2	136140-240	-				0,0		1287	1,3	1,000	0,015	0,016	0,9	0,057	0,12	22	82	0,5	85	73,83	2,52	0,50		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1287	1,3	1,000	0,015	0,016	0,9	0,057	0,12	22	11	1674,5	11770	71,07	0,32	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
RA-DV У			Настройка: 6 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,165 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	121	17x2	136140-240	-				0,0		1287	1,3	1,000	0,015	0,016	0,9	0,057	0,12	22	11	0,3	13	71,31	0,24	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
	A	RAUT S	0,50	123	17x2	136140-240	-				0,0		550	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,024	0,05	5	3	0,3	3	51,98	0,31	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
	A	RAUT S	0,50	123	17x2	136140-240	-				0,0		550	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,024	0,05	5	3	11319,9	14230	51,67	0,42	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,064 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1037	1,0	1,000	0,012	0,013	0,8	0,046	0,10	12	6	1,5	13	70,53	0,29	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1007	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	10	5	1854,3	7947	68,70	0,39	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
RA-DV У			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,157 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1037	1,0	1,000	0,012	0,013	0,8	0,046	0,10	12	6	1829,6	8339	70,25	0,39	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
RA-DV У			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,158 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1007	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	10	5	1,5	11	68,98	0,29	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1007	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	10	5	1843,8	7879	66,00	0,36	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
RA-DV У			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,157 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	124	17x2	136140-240	-				0,0		1007	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	10	5	0,3	6	66,27	0,27	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		875	0,9	1,000	0,010	0,011	0,6	0,038	0,08	7	3	2891,2	9313	64,92	0,38	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
RA-DV У			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,126 м³/ч																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв>G	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σζ	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м³/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°С	К	л				
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		875	0,9	1,000	0,010	0,011	0,6	0,038	0,08	7	3	0,3	4	65,20	0,28	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	3,60	128	17x2	136140-240	-				0,0		875	0,9	1,000	0,010	0,011	0,6	0,038	0,08	7	24	0,5	25	68,09	2,89	0,48		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	3,90	128	17x2	136140-240	-				0,0		1749	1,7	1,000	0,021	0,021	1,3	0,077	0,16	37	145	0,5	151	69,76	1,66	0,52		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	29,90	128	17x2	136140-240	-				0,0		2650	2,7	1,000	0,032	0,032	1,9	0,117	0,24	75	2247	1,4	2289	79,20	9,44	3,97		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		901	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,08	7	4	1,5	9	69,76	0,31	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		875	0,9	1,000	0,010	0,011	0,6	0,038	0,08	7	3	2897,9	9364	67,79	0,41	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,126 м³/ч																		
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		901	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,08	7	4	2814,6	9673	69,45	0,42	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,127 м³/ч																		
	A	RAUT S	0,50	128	17x2	136140-240	-				0,0		875	0,9	1,000	0,010	0,011	0,6	0,038	0,08	7	3	1,5	8	68,09	0,31	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	6	3	5303,5	14425	73,08	0,56	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,093 м³/ч																		
	A	RAUT S	0,50	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	6	3	0,3	4	73,50	0,42	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	5,15	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	6	29	1,4	33	79,20	5,70	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	5,45	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	6	31	1,4	35	79,20	6,04	0,72		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	6	3	5303,9	14420	72,74	0,56	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,093 м³/ч																		
	A	RAUT S	0,50	103	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	6	3	0,3	4	73,16	0,42	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	113	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	3	2	13659,6	14460	70,14	0,80	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,058 м³/ч																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв>Г	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σ _c	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°C	К	л				
	A	RAUT S	5,15	113	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	3	17	1,4	18	79,20	8,46	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	113	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	3	2	0,3	2	70,74	0,60	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	110	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	5	2	0,3	3	62,59	0,38	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	13,55	110	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	4	59	1,4	62	79,20	16,62	1,80		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	110	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	5	2	8330,7	14328	62,21	0,51	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,074 м³/ч																		
	A	RAUT S	0,50	107	17x2	136140-240	-				0,0		790	0,8	1,000	0,009	0,010	0,6	0,035	0,07	6	3	5431,2	14297	66,33	0,40	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,092 м³/ч																		
	A	RAUT S	13,55	107	17x2	136140-240	-				0,0		790	0,8	1,000	0,009	0,010	0,6	0,035	0,07	5	73	1,4	77	79,20	12,57	1,80		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	107	17x2	136140-240	-				0,0		790	0,8	1,000	0,009	0,010	0,6	0,035	0,07	6	3	0,3	4	66,63	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	106	17x2	136140-240	-				0,0		670	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	5	3	0,3	3	64,77	0,33	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	106	17x2	136140-240	-				0,0		670	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	5	3	7584,4	14330	64,44	0,45	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,078 м³/ч																		
	A	RAUT S	13,55	106	17x2	136140-240	-				0,0		670	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	5	61	1,4	64	79,20	14,43	1,80		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	102	17x2	136140-240	-				0,0		840	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,037	0,08	6	3	0,3	4	65,43	0,33	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	102	17x2	136140-240	-				0,0		840	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,037	0,08	6	3	4799,9	14266	65,10	0,44	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,098 м³/ч																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Гизо мм	Из. Дв>Г мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M kg/c	Q л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
	A	RAUT S	13,55	102	17x2	136140-240	-				0,0		840	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,037	0,08	6	84	1,4	88	79,20	13,77	1,80		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	101	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	5	3	0,3	3	57,56	0,49	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	101	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	5	3	8358,9	14300	57,07	0,66	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,074 м³/ч																												
	A	RAUT S	13,55	101	17x2	136140-240	-				0,0		640	0,6	1,000	0,008	0,008	0,5	0,028	0,06	5	61	1,4	64	79,20	21,64	1,80		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	131	15		-				0,0		2750	2,8	1,000	0,033	0,034	2,0	0,121	0,17	60	209	1,4	230	77,81	1,48	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	5,00	ГП	40		-				0,0		58880	58,9	1,000	0,703	0,723	43,4	2,604	0,55	151	753	0,0	753	79,74	0,26	6,60		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	131	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,06	3	3	8969,5	14770	74,23	1,49	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
RA-DV Y			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,104 м³/ч																												
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	131	15		-				0,0		935	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,041	0,06	3	3	8362,0	14653	76,33	1,51	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
RA-DV Y			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,108 м³/ч																												
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	131	15		-				0,0		1815	1,8	1,000	0,022	0,022	1,3	0,080	0,11	27	94	0,5	97	76,33	2,10	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	131	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,06	3	3	9132,2	14968	70,18	1,37	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
RA-DV Y			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,103 м³/ч																												
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	131	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,06	3	11	0,5	12	74,23	4,05	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	130	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,06	4	4	7429,6	12105	64,61	1,19	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
RA-DV Y			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,114 м³/ч																												
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	130	15		-				0,0		935	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,041	0,06	4	4	6930,6	12008	66,28	1,21	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
RA-DV Y			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,118 м³/ч																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Газо мм	Из. Дв>G мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M kg/c	Q л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	130	15		-				0,0		2750	2,8	1,000	0,033	0,034	2,0	0,121	0,17	60	210	0,3	214	67,46	1,18	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Тmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	130	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,06	4	4	7561,1	12278	61,38	1,10	0,19		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Тmax 150 град.
RA-DV Y			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,113 м³/ч																												
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	130	15		-				0,0		908	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,06	4	13	0,5	13	64,61	3,23	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Тmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,50	130	15		-				0,0		1815	1,8	1,000	0,022	0,022	1,3	0,080	0,11	27	95	0,5	98	66,28	1,67	0,68		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Тmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	21,50	ГП	15		-				0,0		2750	2,8	1,000	0,033	0,034	2,0	0,121	0,17	60	1285	1,0	1300	77,81	10,36	4,16		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Тmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,30	223	32		-				0,0		32990	33,0	1,000	0,394	0,405	24,3	1,459	0,40	97	320	1,0	400	79,32	0,22	3,34		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Тmax 150 град.
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	223	25		-				0,0		12890	12,9	1,000	0,154	0,158	9,5	0,570	0,27	68	68	1,6	129	79,10	0,17	0,58		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Тmax 150 град.
ШАР-КРАН			dn = 25 мм kv = 76,383																												
	C	ГОСТ 3262-75 O	3,30	223	32		-				0,0		20100	20,1	1,000	0,240	0,247	14,8	0,889	0,24	37	121	0,5	136	79,10	0,36	3,34		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Тmax 150 град.
	A	RAUT S	0,50	221	17x2	136140-240	-				0,0		370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	3	1	0,3	2	60,00	0,60	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
	A	RAUT S	0,50	221	17x2	136140-240	-				0,0		370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	3	2	24349,4	13953	59,40	0,81	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
RA-DV Y			Настройка: 3 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,043 м³/ч																												
	A	RAUT S	1,00	223	17x2	136140-240	-				0,0		370	0,4	1,000	0,004	0,005	0,3	0,016	0,03	2	2	1,4	3	78,94	2,14	0,13		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	220	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	4	2	1,5	4	69,97	0,47	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
	A	RAUT S	0,50	220	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	4	2	8944,5	13627	69,50	0,63	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
RA-DV Y			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,071 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	220	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	5	2	0,3	3	64,51	0,40	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
	A	RAUT S	0,50	220	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	5	2	8966,3	13580	64,11	0,54	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки
RA-DV Y			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,071 м³/ч																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв>G	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σζ	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		кг/с	л/с	л/мин	м³/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°С	К	л				
	A	RAUT S	4,60	220	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	4	20	0,5	21	69,97	5,46	0,61		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	12,95	220	17x2	136140-240	-				0,0		1200	1,2	1,000	0,014	0,015	0,9	0,053	0,11	19	243	1,4	252	78,94	8,97	1,72		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	219	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	2	0,3	3	62,43	0,40	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	219	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	2	9209,8	13919	62,03	0,54	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,070 м³/ч																		
	A	RAUT S	12,55	219	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	4	52	1,4	54	78,94	16,51	1,67		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		510	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	3	2	1,5	3	74,25	0,61	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		510	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	3	2	12297,5	13599	73,64	0,81	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,061 м³/ч																		
	A	RAUT S	3,70	222	17x2	136140-240	-				0,0		495	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	13	0,5	14	70,01	5,34	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		495	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	3	2	1,5	3	70,01	0,57	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		495	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	3	2	13010,2	13489	69,44	0,76	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,059 м³/ч																		
	A	RAUT S	8,15	222	17x2	136140-240	-				0,0		1500	1,5	1,000	0,018	0,018	1,1	0,066	0,14	28	226	1,4	240	78,94	4,69	1,08		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		495	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	2	0,3	2	64,67	0,49	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	222	17x2	136140-240	-				0,0		495	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	2	13055,9	13459	64,18	0,66	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,059 м³/ч																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Гизо мм	Из. Дв×Г мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M kg/c	Q л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
	A	RAUT S	5,20	222	17x2	136140-240	-				0,0		990	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,044	0,09	10	53	0,5	55	74,25	4,24	0,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	231	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	3	2	0,3	2	59,31	0,55	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	231	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	3	2	20892,2	13984	58,76	0,73	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
RA-DV У			Настройка: 3 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,047 м³/ч																												
	A	RAUT S	10,45	231	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,018	0,04	3	29	1,4	30	78,94	19,63	1,39		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	230	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	4	2	0,3	2	54,32	0,46	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	14,05	230	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,018	0,04	3	41	1,4	42	78,94	24,62	1,86		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	230	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	4	2	20936,8	13948	53,86	0,62	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
RA-DV У			Настройка: 3 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,047 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	229	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	4	2	0,3	2	50,40	0,40	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	17,35	229	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,018	0,04	3	52	1,4	53	78,94	28,53	2,30		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	229	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	4	2	20959,5	13914	50,01	0,54	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
RA-DV У			Настройка: 3 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,047 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	228	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	5	2	13330,4	13832	50,31	0,44	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,059 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	228	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	5	2	0,3	3	50,63	0,32	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	21,35	228	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	80	1,4	81	78,94	28,30	2,83		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Гизо мм	Из. Дв×Г мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M kg/c	Q л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
	A	RAUT S	0,50	209	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	5	3	13317,6	13779	47,11	0,38	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,059 м³/ч																												
	A	RAUT S	25,25	209	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	97	1,4	98	78,94	31,55	3,35		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	209	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	5	3	0,3	3	47,39	0,28	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	208	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	2	20946,6	13797	40,75	0,35	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 3 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,047 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	208	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	2	0,3	2	41,00	0,25	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	27,95	208	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	3	90	1,4	91	78,94	37,93	3,71		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	32,25	207	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	3	106	1,4	107	78,94	40,72	4,28		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	207	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	2	0,3	3	38,22	0,21	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	207	17x2	136140-240	-				0,0		400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,017	0,04	5	2	20913,5	13746	38,01	0,29	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 3 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,047 м³/ч																												
	A	RAUT S	36,25	206	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	64,0	ECLT022192HT	400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,018	0,04	3	99	1,4	100	78,94	15,45	4,81		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	206	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	72,0	ECLT022192HT	400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,018	0,04	3	2	20534,2	13812	63,26	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 3 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,047 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	206	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	63,0	ECLT022192HT	400	0,4	1,000	0,005	0,005	0,3	0,018	0,04	3	2	0,3	2	63,48	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	205	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	6	3	0,3	3	38,54	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	205	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	6	3	13215,6	13577	38,37	0,24	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,059 м³/ч																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Гизо мм	Из. Дв>Г мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc	M kg/c	Q л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs оС	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
	A	RAUT S	39,55	205	17x2	136140-240	-				0,0		500	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,022	0,05	4	162	1,4	164	78,94	40,39	5,25		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	204	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	5	2	1,5	4	52,36	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	204	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	5	2	11311,9	12961	52,05	0,41	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,064 м³/ч																		
	A	RAUT S	5,80	204	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	5	29	0,5	30	52,36	4,43	0,77		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	204	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	5	3	0,3	3	47,92	0,25	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	204	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	5	3	11295,6	12892	47,67	0,34	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,064 м³/ч																		
	A	RAUT S	42,95	204	17x2	136140-240	-				0,0		1050	1,1	1,000	0,013	0,013	0,8	0,046	0,10	11	468	1,4	475	78,94	26,58	5,70		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	21,35	217	17x2	136140-240	-				0,0		1050	1,1	1,000	0,013	0,013	0,8	0,046	0,10	12	261	1,4	267	78,94	16,27	2,83		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	217	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	4	2	0,3	3	58,28	0,40	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	217	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	4	2	11683,0	13520	62,21	0,62	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,063 м³/ч																		
	A	RAUT S	0,50	217	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	4	2	11702,8	13484	57,88	0,54	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,062 м³/ч																		
	A	RAUT S	3,70	217	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	4	15	0,5	16	62,67	4,39	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	217	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	4	2	1,5	4	62,67	0,46	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	29,35	216	17x2	136140-240	-				0,0		1050	1,1	1,000	0,013	0,013	0,8	0,046	0,10	12	341	1,4	347	78,94	20,98	3,90		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв>G	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σ _c	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°C	К	л				
	A	RAUT S	0,50	216	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	5	2	0,3	3	54,13	0,35	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	216	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	4	2	11561,9	13317	57,55	0,54	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,063 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	216	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	5	2	11569,3	13277	53,78	0,47	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,063 м³/ч																												
	A	RAUT S	3,70	216	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	5	17	0,5	17	57,95	3,82	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	216	17x2	136140-240	-				0,0		525	0,5	1,000	0,006	0,006	0,4	0,023	0,05	4	2	1,5	4	57,95	0,40	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	42,55	202	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	206	1,4	208	78,94	38,30	5,65		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	202	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	7	3	9071,7	13443	40,47	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,071 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	202	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	7	3	0,3	4	40,63	0,16	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	201	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,3	3	49,22	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	201	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	3	8315,8	12452	52,56	0,37	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,074 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	201	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	8296,2	12382	48,99	0,32	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,074 м³/ч																												
	A	RAUT S	5,20	201	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	29	0,5	30	52,83	3,62	0,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	201	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	3	1,5	5	52,83	0,27	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	47,75	201	17x2	136140-240	-				0,0		1200	1,2	1,000	0,014	0,015	0,9	0,053	0,11	17	821	1,4	829	78,94	26,10	6,34		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Гизо мм	Из. Дв×Г мм	ηзо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc kg/c	M л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание	
	A	RAUT S	0,50	203	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	63,0	ECLT022192HT	370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	3	1	0,3	2	60,63	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	203	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	72,0	ECLT022192HT	370	0,4	1,000	0,004	0,004	0,3	0,016	0,03	3	1	23992,7	13767	60,40	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 3 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,044 м³/ч																												
	A	RAUT S	42,25	203	17x2	136140-240	ECL HT ТРУБКИ	22	19	22x19	61,0	ECLT022192HT	370	0,4	1,000	0,004	0,005	0,3	0,016	0,03	3	108	1,4	109	78,94	18,31	5,61		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	316	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	8	4	0,3	5	63,36	0,25	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	316	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	9	4	2889,4	11580	65,75	0,37	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,126 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	316	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	8	4	2881,8	11517	63,10	0,34	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,126 м³/ч																												
	A	RAUT S	3,70	316	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	8	31	0,5	33	66,02	2,67	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	316	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	9	4	1,5	10	66,02	0,27	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	303	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	8	4	6780,7	13711	43,52	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,082 м³/ч																												
	A	RAUT S	42,25	303	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,009	0,5	0,031	0,06	6	233	1,4	236	78,61	34,93	5,61		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	301	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	7	4	3180,8	10786	59,08	0,31	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,120 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	301	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	8	4	0,3	5	56,21	0,20	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	301	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	8	4	3164,3	10698	56,00	0,28	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,120 м³/ч																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв>Г	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σζ	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		kg/c	л/с	л/мин	м³/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°C	К	л				
	A	RAUT S	5,20	301	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	8	39	0,5	41	59,31	3,10	0,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	301	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,039	0,08	7	4	1,5	9	59,31	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	47,75	301	17x2	136140-240	-				0,0		1800	1,8	1,000	0,021	0,022	1,3	0,079	0,17	39	1861	1,4	1880	78,61	19,30	6,34		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	303	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	7	4	0,3	4	43,69	0,17	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	C	ГОСТ 3262-75 O	1,00	323	32		-				0,0		20100	20,1	1,000	0,240	0,247	14,8	0,889	0,24	37	37	0,5	50	78,74	0,13	1,01		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водогазопроводные обыкновенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1.0 МПа, Tmax 150 град.
ШАР-КРАН													dn = 32 мм kv = 133,061																		
	A	RAUT S	21,35	317	17x2	136140-240	-				0,0		1950	2,0	1,000	0,023	0,024	1,4	0,086	0,18	44	941	1,4	964	78,61	9,48	2,83		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	317	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	9	4	0,3	6	66,25	0,28	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	317	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	9	5	3068,8	12341	68,84	0,40	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,122 м³/ч																		
	A	RAUT S	0,50	317	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	9	4	3063,1	12279	65,97	0,37	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,122 м³/ч																		
	A	RAUT S	3,70	317	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	9	33	0,5	35	69,13	2,88	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	317	17x2	136140-240	-				0,0		975	1,0	1,000	0,012	0,012	0,7	0,043	0,09	9	5	1,5	11	69,13	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	29,35	316	17x2	136140-240	-				0,0		1950	2,0	1,000	0,023	0,024	1,4	0,086	0,18	44	1300	1,4	1323	78,61	12,59	3,90		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	320	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,08	7	4	1,5	9	72,47	0,33	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	8,10	321	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	6	45	0,3	46	77,61	8,79	1,08		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	321	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	6	3	0,3	4	68,82	0,36	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	321	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	6	3	5260,6	14234	68,47	0,48	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV Y													Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,093 м³/ч																		

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Гизо мм	Из. Дв×Г мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc kg/c	M л/с	Q л/мин	Q м³/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание	
	A	RAUT S	1,00	323	17x2	136140-240	-				0,0		800	0,8	1,000	0,010	0,010	0,6	0,035	0,07	6	6	1,4	10	78,61	1,00	0,13		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	320	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,08	7	4	3867,6	13301	72,14	0,45	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
RA-DV Y			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,109 м³/ч																												
	A	RAUT S	4,60	320	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,08	7	34	0,5	35	72,47	3,96	0,61		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	0,50	320	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,08	7	4	0,3	5	68,51	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	0,50	320	17x2	136140-240	-				0,0		900	0,9	1,000	0,011	0,011	0,7	0,040	0,08	7	4	3865,4	13234	68,21	0,40	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
RA-DV Y			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,109 м³/ч																												
	A	RAUT S	12,95	320	17x2	136140-240	-				0,0		1800	1,8	1,000	0,021	0,022	1,3	0,079	0,17	38	494	1,4	514	78,61	6,14	1,72		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	319	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,012	0,7	0,042	0,09	8	4	0,3	5	67,51	0,29	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	0,50	319	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,012	0,7	0,042	0,09	8	4	3710,5	14159	67,22	0,39	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
RA-DV Y			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,111 м³/ч																												
	A	RAUT S	42,55	302	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,012	0,7	0,042	0,09	8	335	1,4	340	78,61	29,16	5,65		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	12,55	319	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,012	0,7	0,042	0,09	9	114	1,4	119	78,61	11,10	1,67		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
РАСПРЕД-ВЕИ													dn = 20 мм kv = 5,700																		
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		660	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	5	2	0,3	3	67,54	0,40	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	5,20	322	17x2	136140-240	-				0,0		1320	1,3	1,000	0,016	0,016	1,0	0,058	0,12	22	117	0,5	121	75,08	3,28	0,69		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		660	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	5	2	7240,5	13314	67,14	0,54	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из списков
RA-DV Y			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,079 м³/ч																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Гизо мм	Из. Дв>G мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc kg/c	M л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs оС	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание	
	A	RAUT S	0,50	302	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,011	0,7	0,041	0,09	9	5	3600,7	13478	49,29	0,22	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
RA-DV Y			Настройка: 5 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,113 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		680	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	4	2	1,5	5	75,08	0,47	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		680	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	4	2	6889,8	13563	74,61	0,62	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
RA-DV Y			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,081 м³/ч																												
	A	RAUT S	3,70	322	17x2	136140-240	-				0,0		660	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	5	17	0,5	18	71,80	4,26	0,49		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		660	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	4	2	1,5	5	71,80	0,44	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	322	17x2	136140-240	-				0,0		660	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,029	0,06	4	2	7226,7	13351	71,35	0,60	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
RA-DV Y			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,079 м³/ч																												
	A	RAUT S	8,15	322	17x2	136140-240	-				0,0		2000	2,0	1,000	0,024	0,025	1,5	0,088	0,18	46	372	1,4	396	78,61	3,54	1,08		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	331	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	5	2	0,3	3	64,58	0,43	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	10,45	331	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	4	42	1,4	45	78,61	14,03	1,39		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	331	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	5	2	9433,6	14289	64,15	0,57	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
RA-DV Y			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,070 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	330	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	2	0,3	3	60,61	0,38	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
	A	RAUT S	14,05	330	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	4	59	1,4	61	78,61	18,00	1,86		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	330	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	2	9439,6	14240	60,23	0,51	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба D10 изъята из
RA-DV Y			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,070 м³/ч																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Гизо мм	Из. Дв×G мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc kg/c	M л/с	Q л/мин	Q м3/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание	
	A	RAUT S	0,50	329	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	3	9438,9	14193	57,00	0,46	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
РА-ДVУ			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,070 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	329	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	3	0,3	3	57,34	0,34	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	17,35	329	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	4	74	1,4	76	78,61	21,27	2,30		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	328	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,031	0,06	6	3	6893,2	14097	56,13	0,39	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
РА-ДVУ			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,081 м³/ч																												
	A	RAUT S	21,35	328	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,009	0,5	0,031	0,06	5	107	1,4	110	78,61	22,20	2,83		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	328	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,031	0,06	6	3	0,3	4	56,42	0,28	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	309	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,031	0,06	6	3	0,3	4	53,51	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	27,95	308	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,06	5	127	1,4	129	78,61	29,83	3,71		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	308	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,3	3	48,78	0,25	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
	A	RAUT S	0,50	309	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,031	0,06	6	3	6878,1	14027	53,25	0,35	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
РА-ДVУ			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,081 м³/ч																												
	A	RAUT S	25,25	309	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,009	0,5	0,031	0,06	5	129	1,4	132	78,61	25,10	3,35		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	32,25	307	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	150	1,4	152	78,61	32,62	4,28		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	42,95	304	17x2	136140-240	-				0,0		1500	1,5	1,000	0,018	0,018	1,1	0,066	0,14	29	1224	1,4	1238	78,61	20,45	5,70		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип уч.	Труб.	Символ труб	L м	Помещение	dn мм	Каталожный номер	Изоляция	Двизо мм	Гизо мм	Из. Дв×Г мм	цизо %	Кат. номер изоляции	ФНЛ Вт	ФНЛ кВт	PLc kg/c	M л/с	Q л/мин	Q м³/ч	v м/с	R Па/м	R-L Па	Σζ	Δр Па	θs °C	Δθr К	V л	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание	
	A	RAUT S	0,50	304	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	7	3	0,3	4	54,23	0,23	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	304	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	6	3	5227,3	12294	57,90	0,36	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,093 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	304	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	7	3	5210,1	12207	54,00	0,31	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,094 м³/ч																												
	A	RAUT S	5,80	304	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	6	37	0,5	38	58,16	3,93	0,77		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	304	17x2	136140-240	-				0,0		750	0,8	1,000	0,009	0,009	0,5	0,033	0,07	6	3	1,5	7	58,16	0,26	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	302	17x2	136140-240	-				0,0		950	1,0	1,000	0,011	0,011	0,7	0,041	0,09	9	5	0,3	6	49,45	0,16	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	39,55	305	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,009	0,5	0,031	0,06	5	216	1,4	219	78,61	33,63	5,25		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	306	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,3	4	43,69	0,19	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	36,25	306	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	5	172	1,4	174	78,61	34,92	4,81		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
РАСПРЕД-ВЕН			dn = 20 мм kv = 5,700																												
	A	RAUT S	0,50	305	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	7	4	6799,1	13763	44,81	0,25	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,082 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	305	17x2	136140-240	-				0,0		700	0,7	1,000	0,008	0,008	0,5	0,030	0,06	7	4	0,3	4	44,99	0,18	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
	A	RAUT S	0,50	307	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	9380,7	13961	45,78	0,30	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,070 м³/ч																												
	A	RAUT S	0,50	306	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	9355,1	13897	43,50	0,27	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из поставки.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,070 м³/ч																												

Итоги - Трубопроводы СО

Тип	Труб.	Символ труб	L	Помещение	dn	Каталожный номер	Изоляция	Двизо	Гизо	Из. Дв×G	цизо	Кат. номер изоляции	ФНЛ	ФНЛ	PLc	M	Q	Q	Q	v	R	R-L	Σζ	Δp	θs	Δθr	V	Сос.	Источник тепла	Производи-тель	Описание
уч.			м		мм			мм	мм	мм	%		Вт	кВт		kg/c	л/с	л/мин	м³/ч	м/с	Па/м	Па		Па	°C	К	л				
	A	RAUT S	0,50	307	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	0,3	4	46,00	0,22	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из эксплуатации.
	A	RAUT S	0,50	308	17x2	136140-240	-				0,0		600	0,6	1,000	0,007	0,007	0,4	0,026	0,05	6	3	9404,8	14031	48,53	0,34	0,07		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из эксплуатации.
RA-DV У			Настройка: 4 dn = 15 мм Q = м³/ч kv = 0,070 м³/ч																												
	A	RAUT S	8,10	221	17x2	136140-240	-				0,0		370	0,4	1,000	0,004	0,005	0,3	0,016	0,03	3	21	0,3	21	76,79	16,79	1,08		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	REHAU	Труба RAUTHERM S для систем поверхностного отопления. Труба Д10 изъята из эксплуатации.
	C	ГОСТ 3262-75 O	5,00	ГП	20		-				0,0		5500	5,5	1,000	0,066	0,068	4,1	0,243	0,19	47	235	1,0	253	79,48	1,66	1,76		ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО		Трубы стальные водопроводные обклеенные по ГОСТ 3262-75 Ру 1,0 МПа, Tmax 150 град.

Итого - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Apst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Dr	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
							Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
119	RA-DV Y	15	5			013G7713	1125	1,1	0,0134	0,014	0,8	0,050	0,137	13210			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА CO	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
119	RA-DV Y	15	5			013G7713	1125	1,1	0,0134	0,014	0,8	0,050	0,137	13078			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА CO	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
117	RA-DV Y	15	2			013G7713	310	0,3	0,0037	0,004	0,2	0,014	0,036	14402			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА CO	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
116	RA-DV Y	15	6			013G7713	1250	1,3	0,0149	0,015	0,9	0,055	0,147	13918			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА CO	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
115	RA-DV Y	15	4			013G7713	750	0,8	0,0090	0,009	0,5	0,033	0,087	14309			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА CO	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
121	RA-DV Y	15	6			013G7713	1326	1,3	0,0158	0,016	1,0	0,058	0,165	12516			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА CO	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итого - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Apst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ap	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
121	RA-DV У	15	6			013G7713	1287	1,3	0,0154	0,016	0,9	0,057	0,164	11894			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
121	RA-DV У	15	6			013G7713	1287	1,3	0,0154	0,016	0,9	0,057	0,165	11757			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
123	RA-DV У	15	4			013G7713	550	0,6	0,0066	0,007	0,4	0,024	0,064	14227			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
124	RA-DV У	15	5			013G7713	1037	1,0	0,0124	0,013	0,8	0,046	0,158	8332			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
124	RA-DV У	15	5			013G7713	1007	1,0	0,0120	0,012	0,7	0,044	0,157	7941			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
124	RA-DV У	15	5			013G7713	1007	1,0	0,0120	0,012	0,7	0,044	0,157	7873			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итоги - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Arst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ar	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
128	RA-DV У	15	5			013G7713	901	0,9	0,0108	0,011	0,7	0,040	0,127	9668			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
128	RA-DV У	15	5			013G7713	875	0,9	0,0104	0,011	0,6	0,038	0,126	9360			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
128	RA-DV У	15	5			013G7713	875	0,9	0,0104	0,011	0,6	0,038	0,126	9309			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
103	RA-DV У	15	5			013G7713	800	0,8	0,0096	0,010	0,6	0,035	0,093	14417			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
103	RA-DV У	15	5			013G7713	800	0,8	0,0096	0,010	0,6	0,035	0,093	14421			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
113	RA-DV У	15	4			013G7713	500	0,5	0,0060	0,006	0,4	0,022	0,058	14458			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итоги - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Apst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ap	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
110	RA-DV У	15	4			013G7713	640	0,6	0,0076	0,008	0,5	0,028	0,074	14325			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
107	RA-DV У	15	4			013G7713	790	0,8	0,0094	0,010	0,6	0,035	0,092	14293			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
106	RA-DV У	15	4			013G7713	670	0,7	0,0080	0,008	0,5	0,029	0,078	14327			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
102	RA-DV У	15	5			013G7713	840	0,8	0,0100	0,010	0,6	0,037	0,098	14262			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
101	RA-DV У	15	4			013G7713	640	0,6	0,0076	0,008	0,5	0,028	0,074	14297			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
131	RA-DV У	15	5			013G7713	935	0,9	0,0112	0,011	0,7	0,041	0,108	14647			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итого - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Arst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ar	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
131	RA-DV У	15	5			013G7713	908	0,9	0,0108	0,011	0,7	0,040	0,104	14764			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
131	RA-DV У	15	5			013G7713	908	0,9	0,0108	0,011	0,7	0,040	0,103	14964			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
130	RA-DV У	15	5			013G7713	908	0,9	0,0108	0,011	0,7	0,040	0,114	12099			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
130	RA-DV У	15	5			013G7713	935	0,9	0,0112	0,011	0,7	0,041	0,118	12002			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
130	RA-DV У	15	5			013G7713	908	0,9	0,0108	0,011	0,7	0,040	0,113	12274			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
221	RA-DV У	15	3			013G7713	370	0,4	0,0044	0,004	0,3	0,016	0,043	13952			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итого - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Apst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ap	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
220	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,071	13625			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
220	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,071	13578			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
219	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,070	13916			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
222	RA-DV У	15	4			013G7713	495	0,5	0,0059	0,006	0,4	0,022	0,059	13487			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
222	RA-DV У	15	4			013G7713	510	0,5	0,0061	0,006	0,4	0,022	0,061	13597			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
222	RA-DV У	15	4			013G7713	495	0,5	0,0059	0,006	0,4	0,022	0,059	13457			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итого - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Apst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ap	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
231	RA-DV У	15	3			013G7713	400	0,4	0,0048	0,005	0,3	0,017	0,047	13982			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
230	RA-DV У	15	3			013G7713	400	0,4	0,0048	0,005	0,3	0,017	0,047	13946			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
229	RA-DV У	15	3			013G7713	400	0,4	0,0048	0,005	0,3	0,017	0,047	13911			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
228	RA-DV У	15	4			013G7713	500	0,5	0,0060	0,006	0,4	0,022	0,059	13829			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
209	RA-DV У	15	4			013G7713	500	0,5	0,0060	0,006	0,4	0,022	0,059	13777			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
208	RA-DV У	15	3			013G7713	400	0,4	0,0048	0,005	0,3	0,017	0,047	13794			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итого - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Arst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ar	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
207	RA-DV У	15	3			013G7713	400	0,4	0,0048	0,005	0,3	0,017	0,047	13743			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
206	RA-DV У	15	3			013G7713	400	0,4	0,0048	0,005	0,3	0,018	0,047	13810			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
205	RA-DV У	15	4			013G7713	500	0,5	0,0060	0,006	0,4	0,022	0,059	13573			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
204	RA-DV У	15	4			013G7713	525	0,5	0,0063	0,006	0,4	0,023	0,064	12889			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
204	RA-DV У	15	4			013G7713	525	0,5	0,0063	0,006	0,4	0,023	0,064	12959			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
217	RA-DV У	15	4			013G7713	525	0,5	0,0063	0,006	0,4	0,023	0,062	13481			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итоги - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Arst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ar	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
217	RA-DV У	15	4			013G7713	525	0,5	0,0063	0,006	0,4	0,023	0,063	13518			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
216	RA-DV У	15	4			013G7713	525	0,5	0,0063	0,006	0,4	0,023	0,063	13275			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
216	RA-DV У	15	4			013G7713	525	0,5	0,0063	0,006	0,4	0,023	0,063	13315			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
202	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,071	13439			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
201	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,074	12379			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
201	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,074	12449			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итоги - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Arst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ar	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание	
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па						
203	RA-DV У	15	3			013G7713	370	0,4	0,0044	0,004	0,3	0,016	0,044	13765			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.	
301	RA-DV У	15	5			013G7713	900	0,9	0,0107	0,011	0,7	0,039	0,120	10693			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.	
301	RA-DV У	15	5			013G7713	900	0,9	0,0107	0,011	0,7	0,039	0,120	10782			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.	
302	RA-DV У	15	5			013G7713	950	1,0	0,0113	0,011	0,7	0,041	0,113	13473			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.	
303	RA-DV У	15	4			013G7713	700	0,7	0,0084	0,008	0,5	0,030	0,082	13707			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.	

Итого - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Arst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ar	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
322	RA-DV У	15	4			013G7713	660	0,7	0,0079	0,008	0,5	0,029	0,079	13311			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
320	RA-DV У	15	5			013G7713	900	0,9	0,0107	0,011	0,7	0,040	0,109	13230			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
320	RA-DV У	15	5			013G7713	900	0,9	0,0107	0,011	0,7	0,040	0,109	13296			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
321	RA-DV У	15	5			013G7713	800	0,8	0,0096	0,010	0,6	0,035	0,093	14230			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
319	RA-DV У	15	5			013G7713	950	1,0	0,0113	0,012	0,7	0,042	0,111	14134			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
322	RA-DV У	15	4			013G7713	660	0,7	0,0079	0,008	0,5	0,029	0,079	13348			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итого - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Apst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ap	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
322	RA-DV У	15	4			013G7713	680	0,7	0,0081	0,008	0,5	0,030	0,081	13560			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
330	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,070	14237			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
331	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,070	14286			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
329	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,070	14190			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
328	RA-DV У	15	4			013G7713	700	0,7	0,0084	0,008	0,5	0,031	0,081	14093			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
309	RA-DV У	15	4			013G7713	700	0,7	0,0084	0,008	0,5	0,031	0,081	14024			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итого - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Apst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ap	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	kg/c	л/с	л/мин	м3/ч	м3/ч	Па					
308	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,070	14027			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
307	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,070	13958			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
306	RA-DV У	15	4			013G7713	600	0,6	0,0072	0,007	0,4	0,026	0,070	13893			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
305	RA-DV У	15	4			013G7713	700	0,7	0,0084	0,008	0,5	0,030	0,082	13759			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
304	RA-DV У	15	4			013G7713	750	0,8	0,0090	0,009	0,5	0,033	0,094	12203			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
304	RA-DV У	15	4			013G7713	750	0,8	0,0090	0,009	0,5	0,033	0,093	12290			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Итого - Настройки

Помещение	Символ	dn	Настройка	Arst	Авт.	Каталожный номер	ФНЛ	ФНЛ	М	Q	Q	Q	kv	Ar	Размещение элемента	Сос.	Источник теп.	Производитель	Описание
		мм		кПа			Вт	кВт	кг/с	л/с	л/мин	м ³ /ч	м ³ /ч	Па					
317	RA-DV У	15	5			013G7713	975	1,0	0,0116	0,012	0,7	0,043	0,122	12273			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
317	RA-DV У	15	5			013G7713	975	1,0	0,0116	0,012	0,7	0,043	0,122	12335			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
316	RA-DV У	15	5			013G7713	975	1,0	0,0116	0,012	0,7	0,043	0,126	11512			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.
316	RA-DV У	15	5			013G7713	975	1,0	0,0116	0,012	0,7	0,043	0,126	11574			ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	DANFOSS	Клапан терморегулятора с автоматической стабилизацией перепада давления и ограничением максимального расхода теплоносителя RA-DV, угловой. Диапазон настройки расхода – от 10 до 135 л/ч.

Додаток № 4 Розрахунок опалювальних приладів

Помещени е	Сим.	Символ	Размер	nit	L	dn	Фпр	ФНЛ	ФНЛ	Фр	Фр	Фр	Фр	Фдеф	Фдеф	Авт.	θс	Δθг	M	ΔM	Q	Q	Q	Δр	V	Источник теп.	Производитель	Описание
			м	шт	м	мм	%	Вт	кВт	Вт	кВт	Вт	кВт	Вт	кВт		оС	К	кг/с		м3/ч	л/мин	л/с	Па	л			
119	A	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	50	1125	1,1	802	0,8	867	0,9	-65	-0,1	0,39	74,72	15,41	0,013	1,00	0,0494	0,8232	0,0137	44	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
119	B	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	50	1125	1,1	802	0,8	792	0,8	9	0,0	0,35	71,06	14,09	0,013	1,00	0,0493	0,8219	0,0137	44	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
117		PLAN-22K-50	0,405 м	4	0,41	17x2	100	310	0,3	217	0,2	233	0,2	-16	0,0	0,75	53,90	15,03	0,004	1,00	0,0135	0,2245	0,0037	3	2,08	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
116		PLAN-22K-50	1,005 м	10	1,01	17x2	100	1250	1,3	875	0,9	921	0,9	-46	0,0	0,74	69,25	14,73	0,015	1,00	0,0547	0,9122	0,0152	54	5,20	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
115		PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	100	750	0,8	525	0,5	511	0,5	14	0,0	0,68	64,29	13,63	0,009	1,00	0,0328	0,5461	0,0091	19	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
121	A	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	34	1326	1,3	928	0,9	934	0,9	-6	0,0	0,24	74,56	14,09	0,016	1,00	0,0582	0,9706	0,0162	61	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
121	B	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	33	1287	1,3	901	0,9	901	0,9	0	0,0	0,23	73,24	14,00	0,015	1,00	0,0565	0,9413	0,0157	57	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
121	C	PLAN-22K-50	0,905 м	9	0,91	17x2	33	1287	1,3	901	0,9	933	0,9	-32	0,0	0,24	70,75	14,50	0,015	1,00	0,0564	0,9400	0,0157	57	4,68	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
123		PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	100	550	0,6	385	0,4	377	0,4	8	0,0	0,69	51,26	13,72	0,007	1,00	0,0239	0,3980	0,0066	10	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
124	A	PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	34	1037	1,0	726	0,7	715	0,7	11	0,0	0,23	69,86	13,79	0,012	1,00	0,0454	0,7571	0,0126	37	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
124	B	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	33	1007	1,0	705	0,7	759	0,8	-55	-0,1	0,25	68,31	15,08	0,012	1,00	0,0440	0,7340	0,0122	35	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
124	C	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	33	1007	1,0	705	0,7	707	0,7	-3	0,0	0,23	65,64	14,05	0,012	1,00	0,0440	0,7332	0,0122	35	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
128	A	PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	34	901	0,9	631	0,6	646	0,6	-15	0,0	0,24	69,03	14,34	0,011	1,00	0,0394	0,6575	0,0110	28	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
128	B	PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	33	875	0,9	612	0,6	614	0,6	-1	0,0	0,23	67,38	14,03	0,010	1,00	0,0383	0,6376	0,0106	26	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
128	C	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	33	875	0,9	612	0,6	627	0,6	-15	0,0	0,24	64,54	14,35	0,010	1,00	0,0382	0,6367	0,0106	26	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
103	A	PLAN-22K-50	0,505 м	5	0,51	17x2	50	800	0,8	560	0,6	577	0,6	-17	0,0	0,36	72,19	14,42	0,010	1,00	0,0351	0,5847	0,0097	22	2,60	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
103	B	PLAN-22K-50	0,505 м	5	0,51	17x2	50	800	0,8	560	0,6	581	0,6	-21	0,0	0,36	72,52	14,53	0,010	1,00	0,0351	0,5848	0,0097	22	2,60	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
113		PLAN-22K-50	0,405 м	4	0,41	17x2	100	500	0,5	350	0,4	391	0,4	-41	0,0	0,78	69,34	15,65	0,006	1,00	0,0219	0,3648	0,0061	9	2,08	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
110		PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	100	640	0,6	448	0,4	457	0,5	-9	0,0	0,71	61,70	14,28	0,008	1,00	0,0279	0,4653	0,0078	14	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
107		PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	100	790	0,8	553	0,6	583	0,6	-30	0,0	0,74	65,93	14,76	0,009	1,00	0,0345	0,5755	0,0096	21	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
106		PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	100	670	0,7	469	0,5	477	0,5	-8	0,0	0,71	63,99	14,23	0,008	1,00	0,0293	0,4877	0,0081	15	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм

Додаток № 4 Розрахунок опалювальних приладів

Помещени е	Сим.	Символ	Размер	nit	L	dn	Фпр	ФНЛ	ФНЛ	Фр	Фр	Фр	Фр	Фдеф	Фдеф	Авт.	θс	Δθг	M	ΔM	Q	Q	Q	Δр	V	Источник теп.	Производитель	Описание
			м	шт	м	мм	%	Вт	кВт	Вт	кВт	Вт	кВт	Вт	кВт		оС	К	кг/с		м3/ч	л/мин	л/с	Па	л			
102		PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	100	840	0,8	588	0,6	630	0,6	-42	0,0	0,75	64,66	14,99	0,010	1,00	0,0367	0,6115	0,0102	24	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
101		PLAN-22K-40	0,505 м	5	0,51	17x2	100	640	0,6	448	0,4	447	0,4	1	0,0	0,70	56,41	13,98	0,008	1,00	0,0279	0,4642	0,0077	14	2,17	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 405 мм
131	A	PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	15	34	935	0,9	677	0,7	763	0,8	-85	-0,1	0,28	74,82	16,31	0,011	1,00	0,0410	0,6840	0,0114	30	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
131	B	PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	15	33	908	0,9	657	0,7	725	0,7	-67	-0,1	0,26	72,74	15,97	0,011	1,00	0,0398	0,6632	0,0111	28	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
131	C	PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	15	33	908	0,9	657	0,7	662	0,7	-5	0,0	0,24	68,81	14,60	0,011	1,00	0,0397	0,6621	0,0110	28	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
130	A	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	15	34	935	0,9	738	0,7	761	0,8	-23	0,0	0,28	65,07	16,28	0,011	1,00	0,0408	0,6806	0,0113	30	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
130	B	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	15	33	908	0,9	716	0,7	724	0,7	-8	0,0	0,26	63,42	15,96	0,011	1,00	0,0396	0,6601	0,0110	28	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
130	C	PLAN-22K-50	0,905 м	9	0,91	15	33	908	0,9	716	0,7	727	0,7	-10	0,0	0,26	60,28	16,01	0,011	1,00	0,0395	0,6591	0,0110	28	4,68	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
221		PLAN-22K-50	0,405 м	4	0,41	17x2	100	370	0,4	259	0,3	268	0,3	-9	0,0	0,72	58,59	14,48	0,004	1,00	0,0161	0,2686	0,0045	5	2,08	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
220	A	PLAN-22K-50	0,505 м	5	0,51	17x2	50	600	0,6	420	0,4	453	0,5	-33	0,0	0,38	68,88	15,11	0,007	1,00	0,0263	0,4377	0,0073	12	2,60	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
220	B	PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	50	600	0,6	420	0,4	448	0,4	-28	0,0	0,37	63,56	14,93	0,007	1,00	0,0262	0,4366	0,0073	12	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
219		PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	100	600	0,6	420	0,4	447	0,4	-27	0,0	0,74	61,49	14,90	0,007	1,00	0,0262	0,4361	0,0073	12	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
222	A	PLAN-22K-50	0,405 м	4	0,41	17x2	34	510	0,5	357	0,4	408	0,4	-51	-0,1	0,27	72,83	15,99	0,006	1,00	0,0224	0,3727	0,0062	9	2,08	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
222	B	PLAN-22K-50	0,405 м	4	0,41	17x2	33	495	0,5	347	0,3	364	0,4	-18	0,0	0,24	68,69	14,72	0,006	1,00	0,0217	0,3611	0,0060	8	2,08	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
222	C	PLAN-22K-50	0,505 м	5	0,51	17x2	33	495	0,5	347	0,3	372	0,4	-26	0,0	0,25	63,52	15,04	0,006	1,00	0,0216	0,3601	0,0060	8	2,60	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
231		PLAN-22K-50	0,505 м	5	0,51	17x2	100	400	0,4	280	0,3	315	0,3	-35	0,0	0,79	58,03	15,73	0,005	1,00	0,0174	0,2902	0,0048	5	2,60	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
230		PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	100	400	0,4	280	0,3	302	0,3	-22	0,0	0,76	53,24	15,11	0,005	1,00	0,0174	0,2896	0,0048	5	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
229		PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	100	400	0,4	280	0,3	289	0,3	-9	0,0	0,72	49,47	14,43	0,005	1,00	0,0174	0,2892	0,0048	5	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
228		PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	100	500	0,5	350	0,4	346	0,3	4	0,0	0,69	49,88	13,84	0,006	1,00	0,0217	0,3616	0,0060	8	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
209		PLAN-22K-50	1,005 м	10	1,01	17x2	100	500	0,5	350	0,4	348	0,3	2	0,0	0,70	46,73	13,93	0,006	1,00	0,0217	0,3612	0,0060	8	5,20	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
208		PLAN-22K-50	1,405 м	14	1,41	17x2	100	400	0,4	280	0,3	274	0,3	6	0,0	0,68	40,41	13,69	0,005	1,00	0,0173	0,2883	0,0048	5	7,28	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм

Додаток № 4 Розрахунок опалювальних приладів

Помещени е	Сим.	Символ	Размер	nit	L	dn	Фрг	ФНЛ	ФНЛ	Фр	Фр	Фр	Фр	Фр	Фдеф	Фдеф	Авт.	bs	А0г	M	AM	Q	Q	Q	Ar	V	Источник теп.	Производитель	Описание
			шт	м	мм	%	Вт	кВт	кВт	кВт	кВт	кВт	кВт	кВт	кВт	кВт	оС	К	кг/с			м ³ /ч	л/мин	л/с	Па	л			
207		PLAN-22K-50	2,305 м	23	2,31	17x2	100	400	0,4	280	0,3	283	0,3	-3	0,0	0,71	37,72	14,16	0,005	1,00	0,0173	0,2880	0,0048	5	11,96	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
206		PLAN-22K-50	0,405 м	4	0,41	17x2	100	400	0,4	280	0,3	313	0,3	-33	0,0	0,78	63,02	15,63	0,005	1,00	0,0175	0,2909	0,0048	5	2,08	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
205		PLAN-33K-50	1,605 м	16	1,61	17x2	100	500	0,5	350	0,4	341	0,3	9	0,0	0,68	38,13	13,64	0,006	1,00	0,0216	0,3600	0,0060	8	12,48	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 33, высота H = 505 мм.	
204	A	PLAN-22K-50	0,905 м	9	0,91	17x2	50	525	0,5	368	0,4	376	0,4	-9	0,0	0,36	51,64	14,33	0,006	1,00	0,0228	0,3800	0,0063	9	4,68	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
204	B	PLAN-22K-50	1,205 м	12	1,21	17x2	50	525	0,5	368	0,4	371	0,4	-3	0,0	0,35	47,33	14,13	0,006	1,00	0,0228	0,3793	0,0063	9	6,24	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
217	A	PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	50	525	0,5	368	0,4	379	0,4	-11	0,0	0,36	57,33	14,42	0,006	1,00	0,0229	0,3809	0,0063	9	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
217	B	PLAN-22K-50	0,505 м	5	0,51	17x2	50	525	0,5	368	0,4	379	0,4	-11	0,0	0,36	61,59	14,42	0,006	1,00	0,0229	0,3817	0,0064	9	2,60	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
216	A	PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	50	525	0,5	368	0,4	367	0,4	1	0,0	0,35	53,31	13,97	0,006	1,00	0,0228	0,3803	0,0063	9	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
216	B	PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	50	525	0,5	368	0,4	375	0,4	-7	0,0	0,36	57,01	14,27	0,006	1,00	0,0229	0,3809	0,0063	9	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
202		PLAN-33K-50	1,605 м	16	1,61	17x2	100	600	0,6	420	0,4	430	0,4	-10	0,0	0,72	40,24	14,35	0,007	1,00	0,0259	0,4323	0,0072	12	12,48	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 33, высота H = 505 мм.	
201	A	PLAN-22K-50	1,005 м	10	1,01	17x2	50	600	0,6	420	0,4	432	0,4	-12	0,0	0,36	52,20	14,38	0,007	1,00	0,0261	0,4343	0,0072	12	5,20	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
201	B	PLAN-22K-50	1,205 м	12	1,21	17x2	50	600	0,6	420	0,4	417	0,4	3	0,0	0,35	48,67	13,89	0,007	1,00	0,0260	0,4337	0,0072	12	6,24	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
203		PLAN-33K-50	0,405 м	4	0,41	17x2	100	370	0,4	259	0,3	367	0,4	-108	-0,1	0,99	60,17	19,83	0,004	1,00	0,0161	0,2685	0,0045	5	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 33, высота H = 505 мм.	
301	A	PLAN-22K-50	1,005 м	10	1,01	17x2	50	900	0,9	630	0,6	623	0,6	7	0,0	0,35	58,77	13,84	0,011	1,00	0,0392	0,6535	0,0109	28	5,20	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
301	B	PLAN-22K-50	1,205 м	12	1,21	17x2	50	900	0,9	630	0,6	637	0,6	-7	0,0	0,35	55,72	14,16	0,011	1,00	0,0392	0,6525	0,0109	28	6,24	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
320	A	PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	50	900	0,9	630	0,6	613	0,6	17	0,0	0,34	71,69	13,62	0,011	1,00	0,0395	0,6578	0,0110	28	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
321		PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	100	800	0,8	560	0,6	573	0,6	-13	0,0	0,72	67,98	14,32	0,010	1,00	0,0350	0,5835	0,0097	22	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
320	B	PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	50	900	0,9	630	0,6	625	0,6	5	0,0	0,35	67,80	13,88	0,011	1,00	0,0394	0,6564	0,0109	28	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
319		PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	100	950	1,0	665	0,7	650	0,6	15	0,0	0,68	66,82	13,67	0,011	1,00	0,0416	0,6926	0,0115	31	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
322	A	PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	33	660	0,7	462	0,5	501	0,5	-39	0,0	0,25	66,61	15,17	0,008	1,00	0,0289	0,4809	0,0080	15	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	
322	B	PLAN-22K-50	0,505 м	5	0,51	17x2	33	660	0,7	462	0,5	486	0,5	-24	0,0	0,24	70,75	14,73	0,008	1,00	0,0289	0,4820	0,0080	15	2,60	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм.	

Додаток № 4 Розрахунок опалювальних приладів

Помещени е	Сим.	Символ	Размер	nit	L	dn	Фрг	ФНЛ	ФНЛ	Фр	Фр	Фг	Фг	Фдеф	Фдеф	Авт.	θs	Δθг	M	AM	Q	Q	Q	Ar	V	Источник теп.	Производитель	Описание
				шт	м	мм	%	Вт	кВт	Вт	кВт	Вт	кВт	Вт	кВт	Вт	кВт	°С	К	кг/с	м³/ч	л/мин	л/с	Па	л			
322	C	PLAN-22K-50	0,505 м	5	0,51	17x2	34	680	0,7	476	0,5	530	0,5	-54	-0,1	0,27	73,98	15,59	0,008	1,00	0,0298	0,4974	0,0083	16	2,60	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
330		PLAN-22K-50	0,605 м	6	0,61	17x2	100	600	0,6	420	0,4	424	0,4	-4	0,0	0,71	59,72	14,12	0,007	1,00	0,0261	0,4358	0,0073	12	3,12	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
331		PLAN-22K-50	0,505 м	5	0,51	17x2	100	600	0,6	420	0,4	414	0,4	6	0,0	0,69	63,58	13,80	0,007	1,00	0,0262	0,4367	0,0073	12	2,60	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
329		PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	100	600	0,6	420	0,4	427	0,4	-7	0,0	0,71	56,53	14,24	0,007	1,00	0,0261	0,4352	0,0073	12	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
328		PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	100	700	0,7	490	0,5	478	0,5	12	0,0	0,68	55,74	13,65	0,008	1,00	0,0305	0,5076	0,0085	17	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
307		PLAN-22K-50	1,305 м	13	1,31	17x2	100	600	0,6	420	0,4	414	0,4	6	0,0	0,69	45,48	13,79	0,007	1,00	0,0260	0,4332	0,0072	12	6,76	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
308		PLAN-22K-50	1,105 м	11	1,11	17x2	100	600	0,6	420	0,4	422	0,4	-2	0,0	0,70	48,19	14,07	0,007	1,00	0,0260	0,4336	0,0072	12	5,72	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
309		PLAN-22K-50	1,005 м	10	1,01	17x2	100	700	0,7	490	0,5	504	0,5	-14	0,0	0,72	52,90	14,41	0,008	1,00	0,0304	0,5069	0,0084	17	5,20	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
306		PLAN-22K-50	1,605 м	16	1,61	17x2	100	600	0,6	420	0,4	417	0,4	3	0,0	0,69	43,23	13,89	0,007	1,00	0,0260	0,4328	0,0072	12	8,32	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
305		PLAN-33K-50	1,105 м	11	1,11	17x2	100	700	0,7	490	0,5	483	0,5	7	0,0	0,69	44,56	13,80	0,008	1,00	0,0303	0,5052	0,0084	16	8,58	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 33, высота H = 505 мм
302		PLAN-22K-60	1,405 м	14	1,41	17x2	100	950	1,0	665	0,7	661	0,7	4	0,0	0,70	49,06	13,91	0,011	1,00	0,0412	0,6869	0,0114	30	8,51	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 605 мм
304	A	PLAN-22K-50	1,105 м	11	1,11	17x2	50	750	0,8	525	0,5	526	0,5	-1	0,0	0,35	53,69	14,01	0,009	1,00	0,0326	0,5433	0,0091	19	5,72	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
304	B	PLAN-22K-50	0,905 м	9	0,91	17x2	50	750	0,8	525	0,5	526	0,5	-1	0,0	0,35	57,54	14,04	0,009	1,00	0,0327	0,5442	0,0091	19	4,68	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
317	A	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	50	975	1,0	683	0,7	701	0,7	-19	0,0	0,36	65,60	14,39	0,012	1,00	0,0426	0,7102	0,0118	33	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
317	B	PLAN-22K-50	0,705 м	7	0,71	17x2	50	975	1,0	683	0,7	681	0,7	1	0,0	0,35	68,44	13,97	0,012	1,00	0,0427	0,7113	0,0119	33	3,64	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
316	A	PLAN-22K-50	0,805 м	8	0,81	17x2	50	975	1,0	683	0,7	697	0,7	-15	0,0	0,36	65,38	14,30	0,012	1,00	0,0426	0,7101	0,0118	33	4,16	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
316	B	PLAN-22K-50	0,905 м	9	0,91	17x2	50	975	1,0	683	0,7	709	0,7	-26	0,0	0,36	62,76	14,53	0,012	1,00	0,0426	0,7092	0,0118	33	4,68	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 22, высота H = 505 мм
303		PLAN-33K-50	1,205 м	12	1,21	17x2	100	700	0,7	490	0,5	476	0,5	14	0,0	0,68	43,29	13,61	0,008	1,00	0,0303	0,5050	0,0084	16	9,36	ДРУГОЙ ИСТОЧНИК ТЕПЛА СО	KERMI	Стальной панельный радиатор гладкий компактный THERM X2 PLAN-K, тип PK0 33, высота H = 505 мм

№ участка	L, м3/ч	l, м	A или d, мм	B, мм (0 если круг)	дэkv, мм	F, м2	V, м/с	Kэ,мм	R, Па	R*l, Па	ζ	Rдин, Па	Rм.с, Па	Rl+Rм.с, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ПВЗ МАГІСТРАЛЬ ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРОВОДУ														
1	210,00	0,50	150	0	150,00	0,0177	3,30	0,10	1,10	0,55	0,00	6,54	0,00	5,76
2	210,00	4,30	150	0	150,00	0,0177	3,30	0,10	1,10	4,71	1,06	6,54	6,93	11,64
3	420,00	5,00	200	0	200,00	0,0314	3,71	0,10	0,95	4,73	0,82	8,27	6,79	11,52
4	550,00	3,30	250	0	250,00	0,0491	3,11	0,10	0,52	1,72	0,13	5,81	0,76	2,47
5	680,00	4,00	250	0	250,00	0,0491	3,85	0,10	0,76	3,06	2,24	8,88	19,90	22,96
6	1505,00	9,50	500	250	333,33	0,1250	3,34	0,10	0,41	3,93	1,25	6,71	8,39	32,32
Всього по системе														86,66
№ участка	L, м3/ч	l, м	A или d, мм	B, мм (0 если круг)	дэkv, мм	F, м2	V, м/с	Kэ,мм	R, Па	R*l, Па	ζ	Rдин, Па	Rм.с, Па	Rl+Rм.с, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ПВЗ МАГІСТРАЛЬ ВИТЯЖНОГО ПОВІТРОВОДУ														
1	195,00	0,50	150	0	150,00	0,0177	3,07	0,10	0,96	0,48	0,00	5,64	0,00	5,69
2	195,00	4,30	150	0	150,00	0,0177	3,07	0,10	0,96	4,12	1,08	5,64	6,09	10,21
3	390,00	3,00	200	0	200,00	0,0314	3,45	0,10	0,83	2,48	0,76	7,13	5,42	7,91
4	585,00	2,00	250	0	250,00	0,0491	3,31	0,10	0,58	1,16	5,60	6,58	36,82	37,98
5	780,00	1,20	250	250	250,00	0,0625	3,47	0,10	0,63	0,76	2,41	7,21	17,38	18,14
6	1505,00	9,50	500	250	333,33	0,1250	3,34	0,10	0,41	3,93	1,25	6,71	8,39	32,32
Всього по системе														112,24
№ участка	L, м3/ч	l, м	A или d, мм	B, мм (0 если круг)	дэkv, мм	F, м2	V, м/с	Kэ,мм	R, Па	R*l, Па	ζ	Rдин, Па	Rм.с, Па	Rl+Rм.с, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ПВЗ ВІДГАЛУДЖЕННЯ ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРОВОДУ														
1	210,00	0,50	150	0	150,00	0,0177	3,30	0,10	1,10	0,55	0,00	6,54	0,00	5,76
2	210,00	1,10	150	0	150,00	0,0177	3,30	0,10	1,10	1,21	0,85	6,54	5,56	6,76
3	420,00	6,10	200	0	200,00	0,0314	3,71	0,10	0,95	5,78	0,33	8,27	2,73	8,51
4	840,00	2,00	400	200	266,67	0,0800	2,92	0,10	0,43	0,85	0,68	5,10	3,47	4,32
Всього по системе														25,35
№ участка	L, м3/ч	l, м	A или d, мм	B, мм (0 если круг)	дэkv, мм	F, м2	V, м/с	Kэ,мм	R, Па	R*l, Па	ζ	Rдин, Па	Rм.с, Па	Rl+Rм.с, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ПВЗ ВІДГАЛУДЖЕННЯ ВИТЯЖНОГО ПОВІТРОВОДУ														
1	160,00	0,50	125	0	125,00	0,0123	3,62	0,10	1,63	0,81	0,00	7,87	0,00	6,02
2	160,00	2,50	125	0	125,00	0,0123	3,62	0,10	1,63	4,07	0,84	7,87	6,61	10,68
3	320,00	1,50	200	0	200,00	0,0314	2,83	0,10	0,58	0,87	1,36	4,80	6,53	7,40
4	580,00	4,50	250	0	250,00	0,0491	3,28	0,10	0,57	2,58	0,60	6,46	3,88	6,45
Всього по системе														30,56

Kэ,мм	сталь оцинкованная 0,1
	гофра 4

диаметр, м	0,1	0,125	0,15	0,2	0,25	0,305	0,315	0,355	0,4	0,45	0,5	0,55
площадь, м2	0,00785	0,01227	0,01767	0,03142	0,04909	0,0731	0,0779311	0,09898	0,125664	0,15904	0,19635	0,23758

Название проекта

Офісні приміщення в м. Черкаси

Техническая спецификация установки

Номер установки	Название установки	Применение установки	Страница
01	ПВ1 AeroMaster XP04	Стандартная среда	2
02	ПВ2 AeroMaster XP04	Стандартная среда	26
03	ПВ3 AeroMaster XP04	Стандартная среда	50
04	ПВ4 AeroMaster XP06	Стандартная среда	74
05	ПВ5 AeroMaster XP06	Стандартная среда	98

КРАТКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Основные параметры оборудования

Тип, размер	AeroMaster XP 04
Блок управления VCS (Climatix)	Да
Расположение блока управления	Внутренний
	Управление через сайт; без мобильное прил.
Над уровнем моря	168 m
Масса (+-10%)	706 kg
Расположение устройства	Наружное вкл. крышку
Поверхностная обработка	
Внешний корпус	Окрашенный лист (RAL 9002)
Внутренний корпус	Оцинкованный лист

Модель бокс АМХРЗ



	Приток	Вытяжка	
Расход воздуха	1500 m³/h	1300 m³/h	
Резерв внешнего давления	450 Pa	500 Pa	
Скорость в сечении	1.52 m/s	1.31 m/s	
Ном. мощность мотора	0.75 kW	0.75 kW	
Тип мотора вентилятора	AC мотор	AC мотор	
Частотный преобразователь вход/выхода (IP21)	Да	Да (IP21)	
1. степень фильтрации	G4 / ISO Coarse 60 %	G4 / ISO Coarse 60 %	
2. степень фильтрации	-	-	
SFP _{vi}	1122 W.m ^{-3.s}	1135 W.m ^{-3.s}	Параметры корпуса согласно EN1886
SFP _{vAHU}	2106 W.m ^{-3.s}		Механическая прочность D2(M)
			Неплотность корпуса L1(M)
Номинальная мощность VCS	13.50 kW*		Неплотность корпуса (real unit) L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
Напряжение питания VCS	3×400V+N+PE 50Hz		Тепловая изоляция T4(M)
Номинальный ток VCS I _{max}	31 A*		Коэфф.тепловых мостиков TB3(M)
			Неплотность между фильтром и < 0,5 % (F9)

* Номинальная потребляемая мощность и ток подаются без парогенератора, или без внешнего ККБ/теплового насоса итп. Если в спецификации блока управления не указано по другому, эти устройства должны защищаться и питаться вне блока управления VCS. Управляющие сигналы для их регулирования (в случае, что эти устройства входят в состав принадлежностей вентиляционной установки) могут осуществляться с помощью блока управления VCS, см. конфигурацию системы управления, в которой указан тип управляющих сигналов.

Более важные параметры выбранных компонентов

	На стороне воздуха	На стороне теплоносителя 1)	
Рекуперация	-22.0 → 0.0 °C	52 %, 10.8 kW	
Обогрев	0.0 → 20.0 °C	12.0 kW	12.0 kW/17.4 A, (все 3NPE 400 V, 50 Hz)
Охлаждение	24.2 → 20.0 °C	2.2 kW	7 °C, Фреон R410A (Mix), 0.7 kPa, 52 kg/h

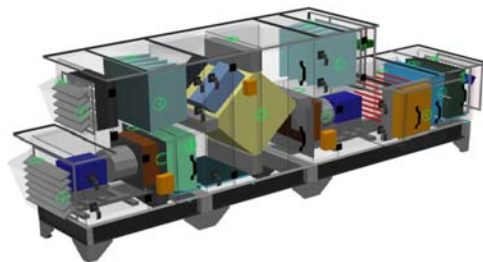
Подробная спецификация и итоговые параметры являются составной частью детальной спецификации вентиляционной установки

1) Количество переключаемых секций может отличаться от количества кабелей питания, см. Подробные технические характеристики устр

Акустические параметры установки

	LwA _{oikt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Октавная полоса	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Приток - всасывание	40	46	55	59	57	52	49	44	63
Приток - нагнетание	42	50	64	68	73	71	66	57	77
Приток - среда	40	40	46	44	47	45	43	40	53
Вытяжка - всасывание	40	46	58	60	59	54	51	46	65
Вытяжка - нагнетание	42	51	66	68	74	72	67	58	77
Вытяжка - среда	40	40	47	42	46	43	41	40	52

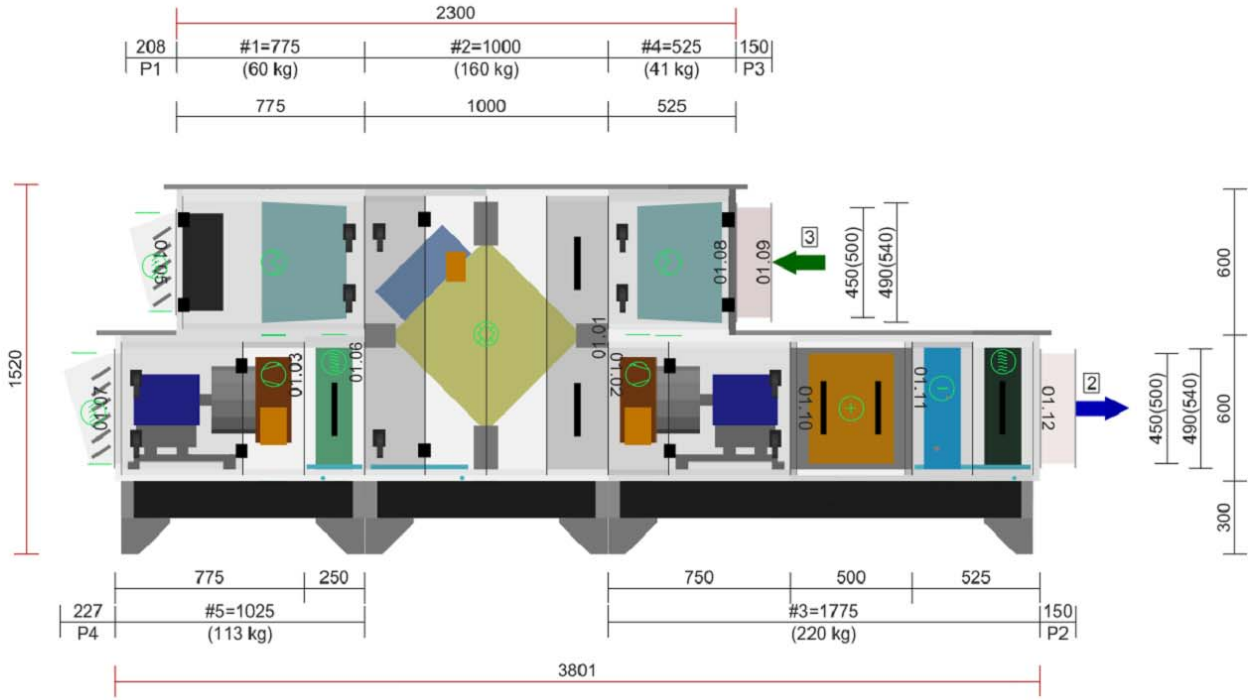
Аксонметрический вид на установку



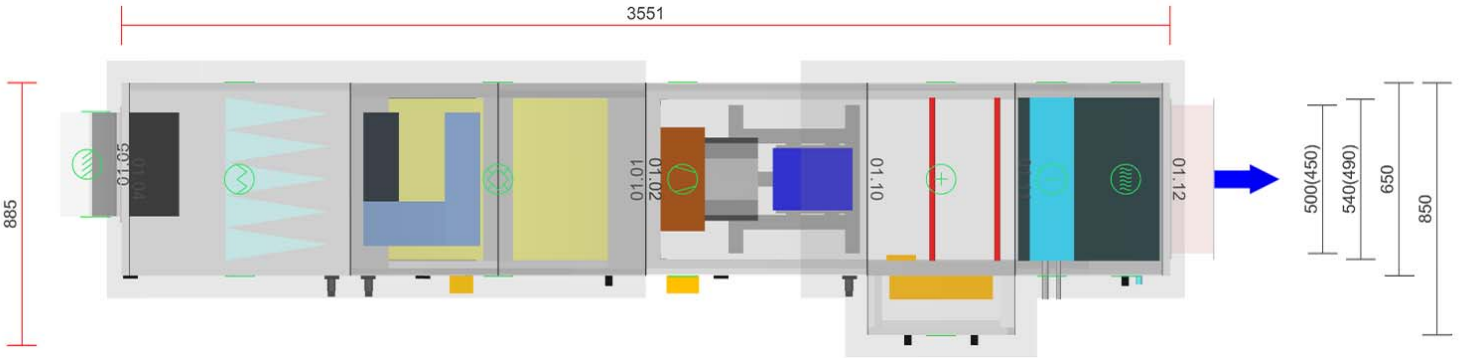
ГРАФИЧЕСКИЕ ВИДЫ

Вид сбоку сервисной стороны

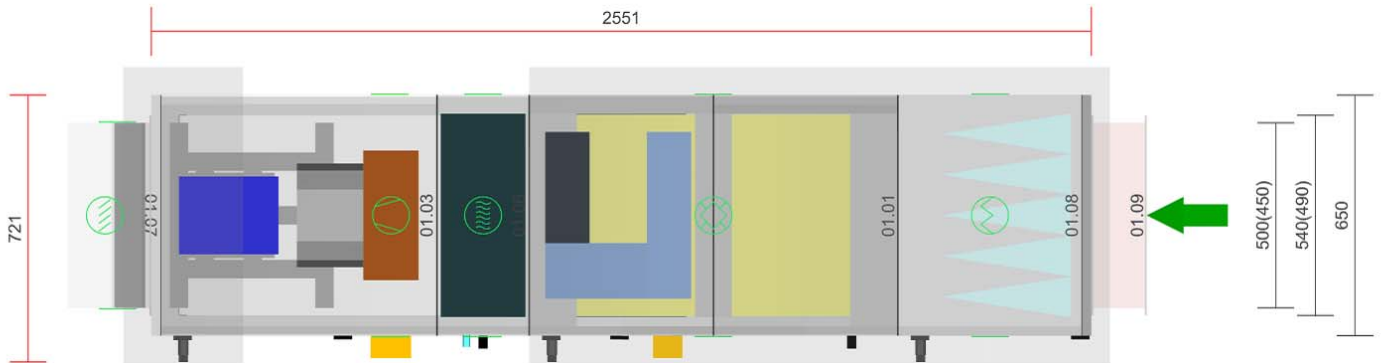
Нумерация: 1 - наружный воздух, 2 - приточный воздух, 3 - воздух из помещения, 4 - вытяжной воздух, 5 - циркуляционный воздух



Вид сверху приточной части



Вид сверху вытяжной части



ID

Проект
№ / Название установки
Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси
01 / ПВ1 AeroMaster XP04
Стандартная среда



ПОДРОБНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

01.05 Противодождевые жалюзи Приток XPZO 350-400

Код	XPZOS3540R
Номинальный расход воздуха	1500 м³/h
Потеря давления	21 Pa

Внутренняя заслонка Приток ХРК 04/К

Код	ХРКО004RS-K
Номинальный расход воздуха	1500 м³/h
Потеря давления	10 Pa

Встроенные принадлежности

- Сервопривод LM 24A, Код: XPSESL24-, Колич.: 1

01.04 Фильтр Приток ХРНН 04/4

Код	ХРНН004-S004S
Сервисный доступ	Справа
Материал внутренней поверхности	Оцинкованный лист
Номинальный расход воздуха	1500 м³/h
Потеря давления	86 Pa
Класс фильтрации в соответствии с ENG4	
Класс фильтрации в соответствии с ISO Coarse 60 %	
Тип фильтра	Карманный
Исходный / Конечная потеря давления	23 / 150 Pa
Концевая потеря давления от произв.	250 Pa
Конечная потеря давления в соответс.	68 Pa

Примечание: Фильтр не сертифицирован Eurovent.

Встроенные принадлежности

- Монтажный комплект панели ХРК 04/К (MSP), Код: МРКО004RS-K, Колич.: 1
- Датчик диф. давления РЗЗ К (30 - 500 Pa), Код: ХРРЗЗК, Колич.: 1

Состав фильтра

- АХ код **11Z50041856**
- Размеры вставки (длина × высота × глубина) 535x495x350 mm
- Класс фильтрации G4
- Карманов во вставке 5 ks
- Количество вставок в фильтре **1 ks**

01.01 Пластинчатый рекуператор Приток/Вытяжка ХРМQ 04/ВР (SV - 60/W - 54,5 - Optim)

Код	ХРМQ104R50-L11P200SVCW01	Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	1500 / 1300 м³/h	Температура / Влажность - Приток	
Потеря давления	64 / 49 Pa	Вход	-22.0 °C / 95 %
Потеря давления при стандартной пл.	60 / 46 Pa	Выход	0.0 °C / 14 %
Потеря давления в байпасе, включая i52 / - Pa		Температура / Влажность - Вытяжка	
Скорость в поперечном сечении	2.0 / 1.8 m/s	Вход	20.0 °C / 40 %
Материал куба	V - Стандарт	Выход	0.4 °C / 100 %
Тип	-	К.П.Д	52 %
Расстояние между пластинами	6.3 mm	Сухой тепловой КПД	50 %
Класс эффективности / Эффективность	H5 / 49 %	Мощность	10.8 kW
Количество конденсата	3.0 kg/h	EATR/OACF (dp=250 Pa)	0/1
			0/1

Встроенные принадлежности

- Заслонка байпаса LK (РМО), Код: , Колич.: 1

ID

Проект

№ / Название установки

Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси

01 / ПВ1 AeroMaster XP04

Стандартная среда



- Сервопривод заслонки байпаса NM 24A-SR/D, Код: XPSESN24S, Колич.: 1
- Датчик замерзания CAP 3M, Код: XPNSCAP3, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата ХРОК 300, Код: ХРОК030----L-1P20, Колич.: 1

01.02 Вентилятор Приток XPVP 250-0,75/J2 (IE3)

Код XPVP004RS025OPAS2B07Z1

Номинальный расход воздуха 1500 м³/h

Статическое давление 665 Pa

Общее давление 693 Pa

Внешняя потеря давления 450 Pa

Мощность на валу 393 W

Обороты вентилятора (n)/(nmax) 3047/3800 1/min

Требуемые обороты в рабочей точке 80 %

К.П.Д – $\eta_{F,L}$ 73 %

К.П.Д – $\eta_{F,sys}$ 56 %

К.П.Д – $\eta_{sF,sys}$ 53 %

Потребляемая мощность 0.52 kW

Специфическая мощность вентилятора 1122 W.м⁻³.s

Скорость в поперечном сечении 1.52 m/s

Рабочая частота 53 Hz

Макс. рабочая частота 67 Hz

Тип вентилятора Со свободным рабочим колес

Тип ER25C-2DN.B7.CR

Номер статьи 130609/2Z41

Подключение вентилятора Самостоятельно

Привод Прямой

К-коэффициент 60

Перепад давления на сопле 625 Pa

Макс. диапазон датчика расхода воздуха 1897 м³/h

Мотор

Класс к. п. д мотора IE3

Номинальная мощность мотора 750 W

Номинальный ток 1.60 A

Питание мотора 3NPE 400 V, 50 Hz

Напряжение регулятора 1NPE 230 V, 50 Hz

Количество полюсов 2

Защита Термистор

Примечание: Вентилятор подобран с учетом системного эффекта (среди прочего учтено влияние расстояния от вентилятора до внутренней поверхности стенок корпуса на потребляемую мощность и акустическую мощность)

Встроенные принадлежности

- Регуляция на постоянный расход CPG-P (подготовка для датчика CPG), Код: CPG03, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Регулятор мощности XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Код: XPFMIM071A20, Колич.: 1

01.10 Электрический обогреватель Приток XPNE 04/12X (3-3-6)

Код	XPNE004RS0PX12		Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	1500 м³/h	Температура / Влажность		
Потеря давления	5 Pa	Вход	0.0 °C / 14 %	24.2 °C / 50 %
Количество и размер переключаемых	3 (3-3-6 kW)	Выход	20.0 °C / 3 %	24.2 °C / 50 %
Количество эл.притоков для клеммы	г1			
Подвод питания для клемм 1	12.0 kW/17.4 A	Отопительная мощность		10.1 kW
Напряжение питания для всех провод	3NPE 400 V, 50 Hz	Отопительная мощность		12.0 kW
Регулирование мощности	включением отдельных секций шаговая *			
Реле переключения	SSR в поставке REMAK (оснащено на каждой секции переключения)			
Напряжение переключения для SSR	24V DC			
Аварийный термостат	Да			
Электрическая изоляция	IP40			
Максимальная рабочая температура	40 °C			

* В случае, если SSR управляется из КиП посредством клапана потока, управление мощностью будет непрерывного типа (широотно-импульсная модуляция).

01.11 Прямой испаритель / конденсПриток XPNF 04/2RF

Код	XPNF004-S02PF		Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	1500 м³/h	Температура / Влажность		
Потеря давления	25 Pa	Вход	20.0 °C / 3 %	24.2 °C / 50 %
Сухой потеря давления	24 Pa	Выход	20.0 °C / 3 %	20.0 °C / 64 %
Скорость в поперечном сечении	2.4 m/s			
Теплоноситель	Фреон R410A (Mix)	Температура испарения		7 °C
Количество рядов	2			
Количество контуров	1	Мощность		2.2 kW
Расстояние между пластинами	2.5 mm	Количество конденсата		0.1 kg/h
Материал		Теплоноситель		
Материал трубок	Cu	Расход теплоносителя		52 kg/h
Материал пластин	Al	Потеря давления		0.7 kPa
Подключение				
Диаметр подключения (конденсат)	112 / 16 mm			
Внутренний объем	1.14 l			
Тип	6.35.CU.10.AL.17.02.0415.25.E.X.X.004.034.R 12/16 L			

Примечание: Вентилятор подобран на основе мокрой потери давления теплообменника.

Встроенные принадлежности

- Капиллярный термостат CAP 2M/E, Код: XPNVCAP2, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата XPOO 300, Код: XPOOS30, Колич.: 1

01.11 Каплеуловитель Приток XPNU 04

Код	XPNU004-S0
Номинальный расход воздуха	1500 м³/h
Потеря давления	4 Pa

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – выход XPK 04/P, Код: XPK0004RS-P, Колич.: 1
- Монтажный комплект панели XPK 04/P (MSP), Код: MPKO004RS-P, Колич.: 1

01.12 Гибкая вставка Приток DV 500-450

Код	VDV015045
Номинальный расход воздуха	1500 м³/h

ID
Проект
№ / Название установки
Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси
01 / ПВ1 AeroMaster XP04
Стандартная среда



01.09 Гибкая вставка Вытяжка DV 500-450

Код VDV015045
Номинальный расход воздуха 1300 м³/h

01.08 Фильтр Вытяжка XPNH 04/4

Код XPNH004-S004S
Сервисный доступ Слева
Материал внутренней поверхности Оцинкованный лист
Номинальный расход воздуха 1300 м³/h
Потеря давления 84 Pa
Класс фильтрации в соответствии с ENG4
Класс фильтрации в соответствии с IS(ISO Coarse 60 %
Тип фильтра Карманный
Исходный / Конечная потеря давления: 19 / 150 Pa
Концевая потеря давления от произв: 250 Pa
Конечная потеря давления в соответс: 56 Pa

Примечание: Фильтр не сертифицирован Eurovent.

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – вход XPK 04/P, Код: XPKO004RS-P, Колич.: 1
- Монтажный комплект панели XPK 04/P (MSP), Код: MPKO004RS-P, Колич.: 1
- Датчик диф. давления P33 K (30 - 500 Pa), Код: XPP33K, Колич.: 1

Состав фильтра

- АХ код **11Z50041856**
- Размеры вставки (длина × высота × глубина) 535x495x350 mm
- Класс фильтрации G4
- Карманов во вставке 5 ks
- Количество вставок в фильтре **1 ks**

01.06 Каплеуловитель Вытяжка XPNU 04

Код XPNU004-S0
Номинальный расход воздуха 1300 м³/h
Потеря давления 3 Pa

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата XPOO 300, Код: XPOOS30, Колич.: 1

СПИСОК КОМПОНЕНТОВ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Производственные (транспортировочные) блоки секций

Обозначение блк	Размеры (Ш × В × Д) **	Масса	Опорная рама Высота *	Материал корпуса	Тип рамы
#1	721 x 600 x 775 mm	60.1 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
#2	721 x 1200 x 1000 mm	160.1 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
#3	885 x 600 x 1775 mm	220.1 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
#4	721 x 600 x 525 mm	40.8 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
#5	721 x 600 x 1025 mm	113.2 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
P1	390 x 440 x 208 mm	5.0 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
P2	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P3	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P4	540 x 490 x 227 mm	8.0 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
Итого		613.5 kg			

* В указанной высоте рамы учтена и высота опорных ножек (при их оснастке).

** В состав указанных размеров не входит упаковка.

Принадлежности вентиляционной установки

Компонент	Колич.	Масса	Монтаж в производстве ***	Материал корпуса	Обознач блока
Система для отвода конденсата	1	1.0 kg	Нет	-	#3
Система для отвода конденсата	1	2.0 kg	Нет	-	#2
Система для отвода конденсата	1	1.0 kg	Нет	-	#5
Соединительный комплект заводс	2	9.2 kg	Да	-	#3
Соединительный комплект заводс	1	4.6 kg	Да	-	#5
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#1
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#4
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#3
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#5
Монтажный соединительный наб	4	4.0 kg	Нет	-	-
Монтажный соединительный наб	2	2.0 kg	Нет	-	-
Навес	10	31.8 kg	Да	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
Соединительная рейка навеса	7	1.5 kg	Да	Окрашенный лист (RAL 9002)	-

*** Компоненты, которые не монтируются в производстве, поставляются отдельно.

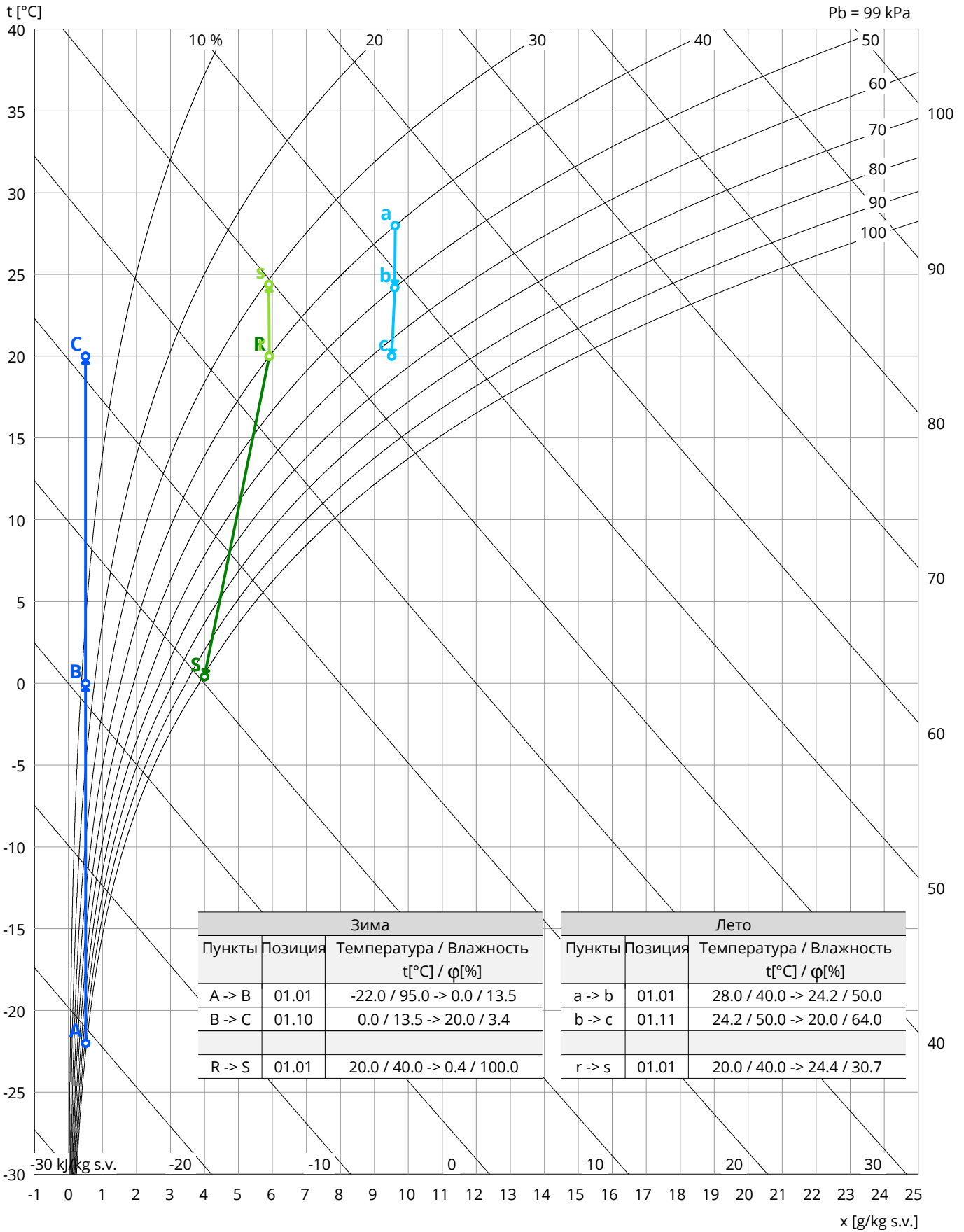
СПИСОК КОМПОНЕНТОВ КИП

Блок управления и принадлежности измерения и регуляции

Компонент	Колич.	Масса	Монтаж в производстве ***	Обознач блока
Регулятор мощности	1	0.6 kg	Нет	#3
Регулятор мощности	1	0.6 kg	Нет	#5
Блок управления VCS	1	0.0 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Да	-
Дополнительный командоаппара	1	0.3 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Шкаф регуляторов SKFM 80-55-33/	1	26.0 kg	-	-

*** Компоненты, которые не монтируются в производстве, поставляются отдельно.

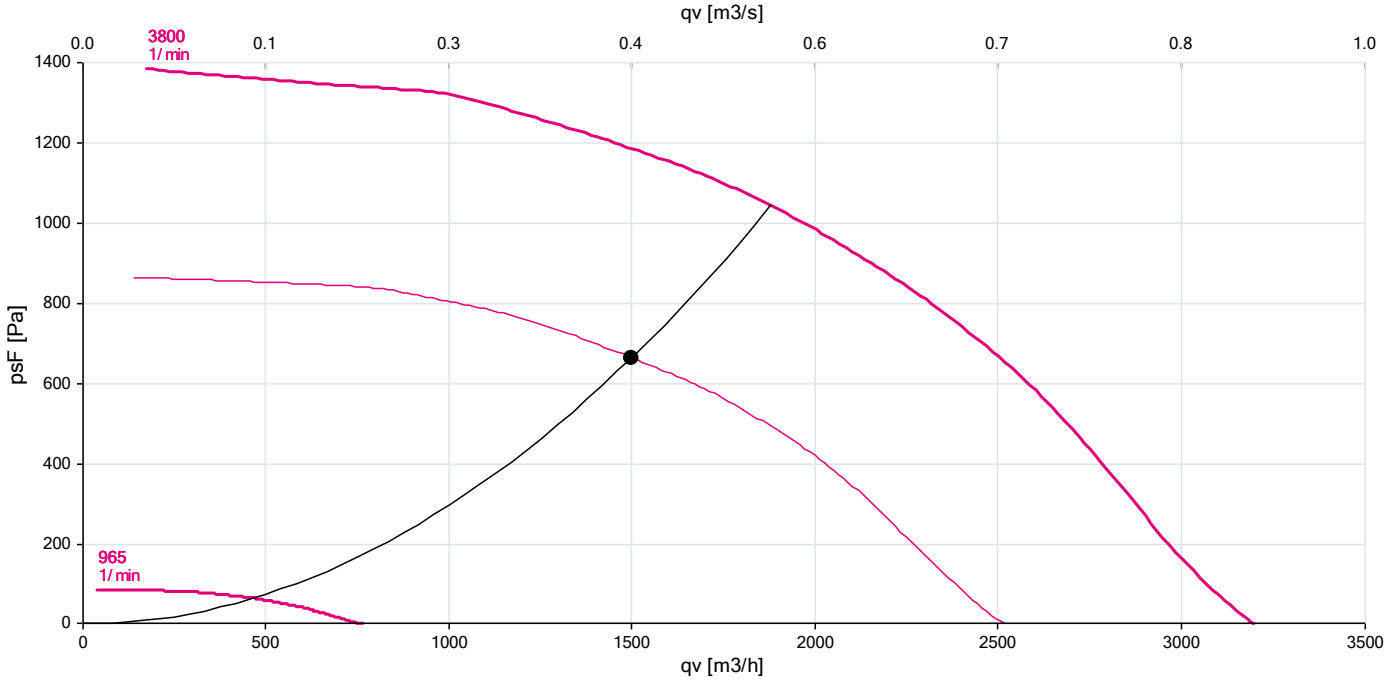
Психрометрическая диаграмма



Характеристики вентиляторов

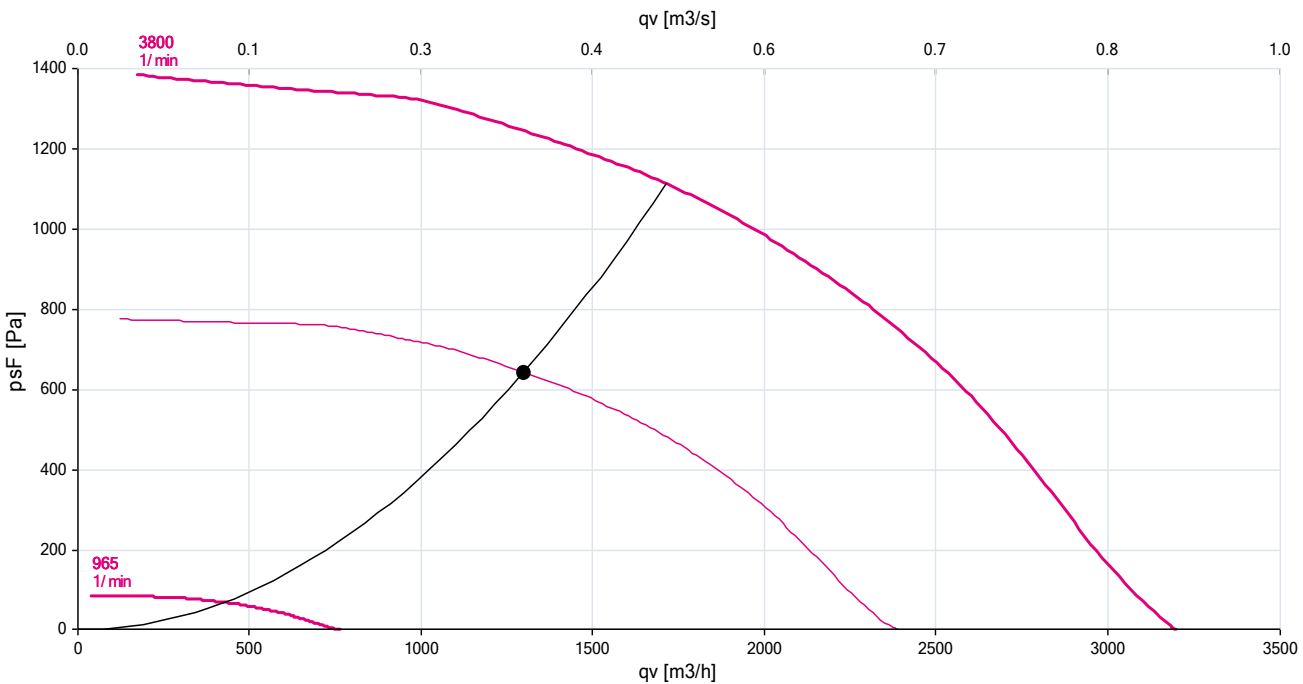
Приточная ветка

Тип	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1500	665	693	3047	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	53



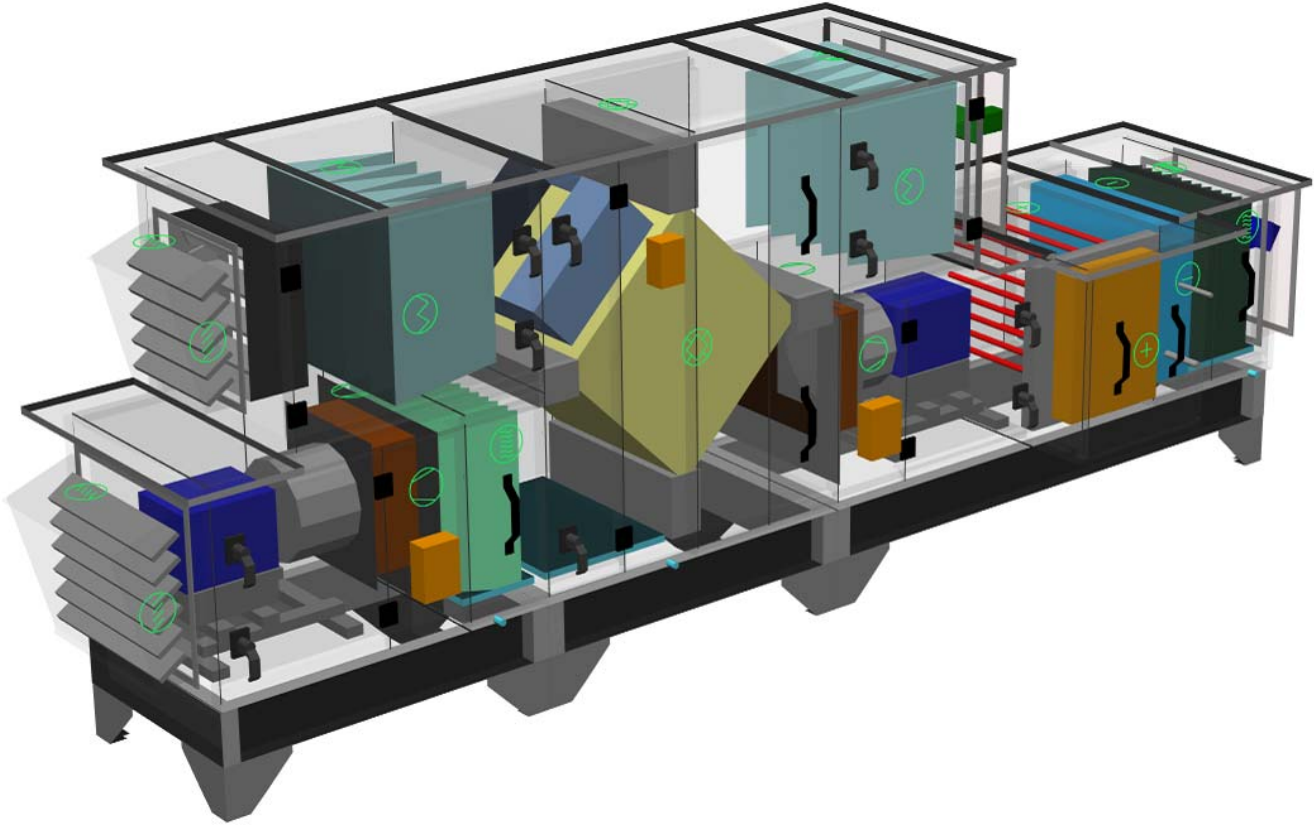
Вытяжная ветка

Тип	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1300	643	664	2898	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	52

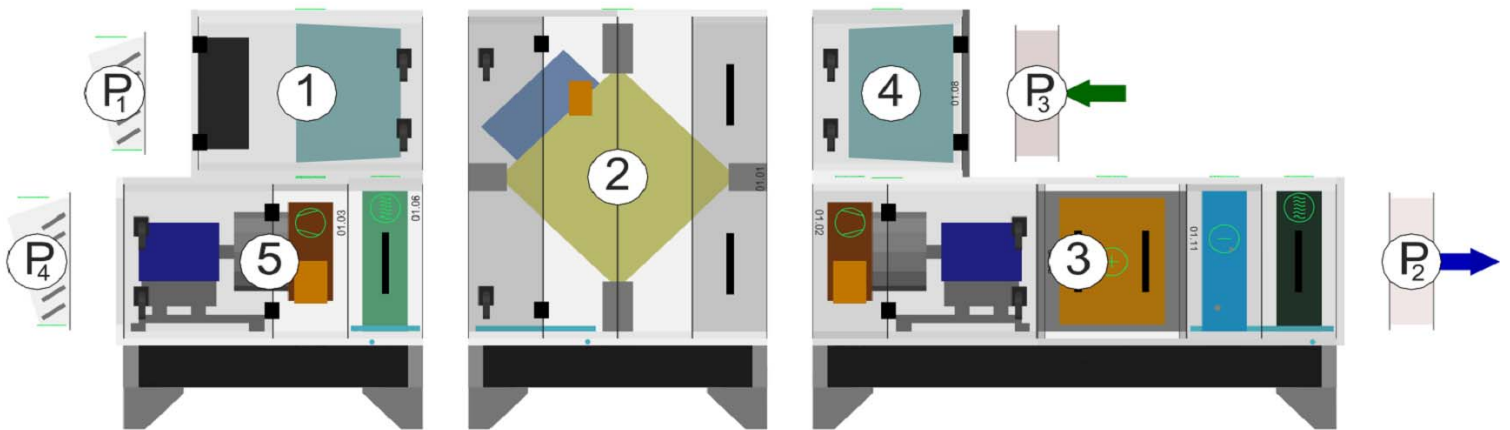


РАСШИРЕННЫЙ ВЫХОД ЧЕРТЕЖЕЙ

АксонOMETрический вид на установку

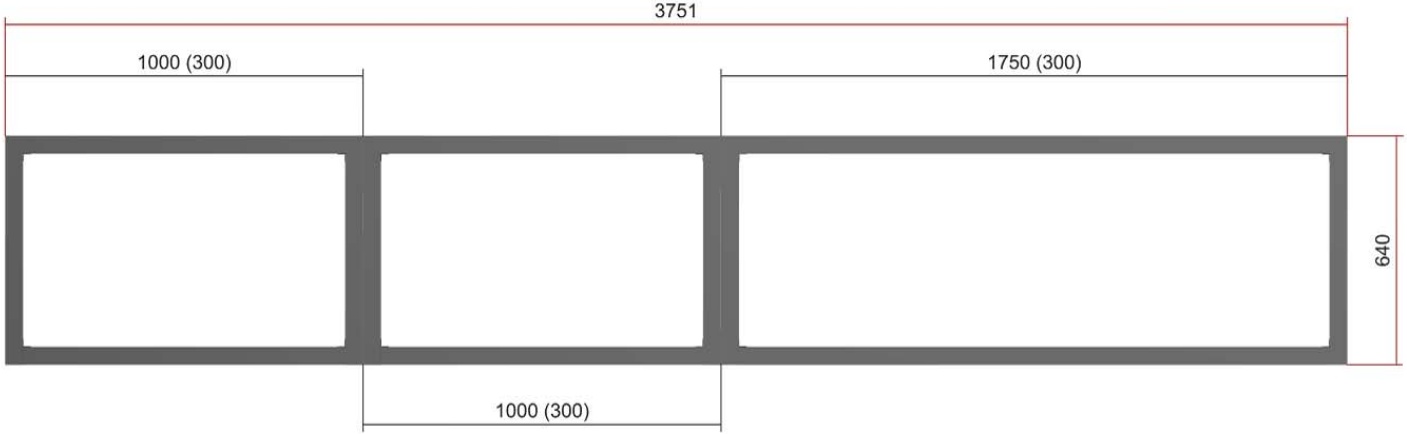


Транспортные блоки

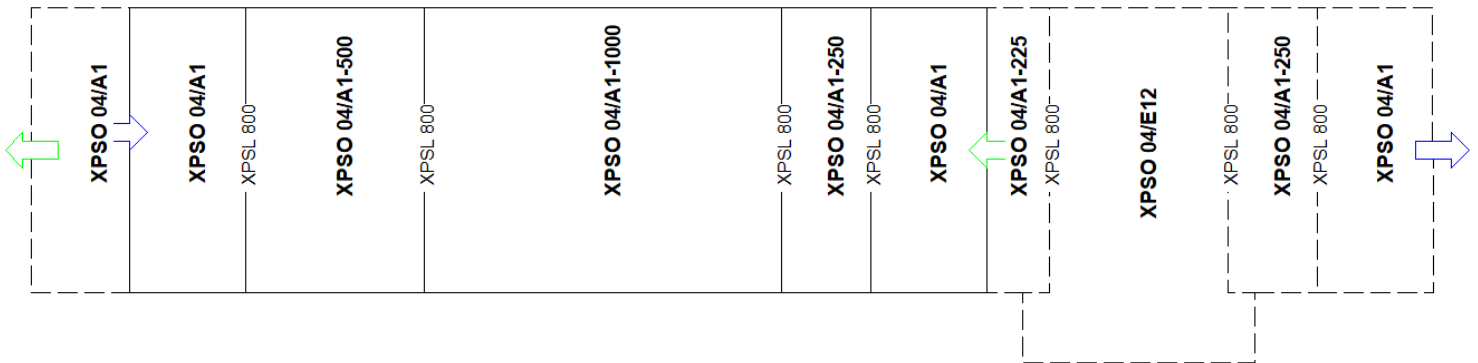


Опорные рамы

Габаритные размеры X = 640 мм, Y = 3751 мм, Ширина пятки профиля рамы = 40 мм



Навесы



СПИСОК КОМПОНЕНТОВ УСТАНОВКИ

Позиция	Название компонента	Типовое обозначение	шт.	Масса	Справка*			
					A	B	C	D
01.05	Противождевые жалюзи	XPZO 350-400	1	5.0 kg	x			
01.04	Секция сервиса, фильтра	XPQH 04/D	1	60.1 kg	x			
	Передняя панель – вход	XPK 04/K	1		x		x	
	Сервопривод	LM 24A	1			x	x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/K (MSP)	1		x			
	Фильтрационная вставка	XPNH 04/4	1		x		x	
	Датчик диф. давления	P33 K (30 - 500 Pa)	1			x	x	
01.01	Секция пластинчатого рекуператора с байпасом	XPMQ 04/BP (SV - 60/W - 54,5 - Optim)	1	143.7 kg	x			
	Заслонка байпаса	LK (PMO)	1		x		x	
	Сервопривод заслонки байпаса	NM 24A-SR/D	1			x	x	
	Система для отвода конденсата	XPOK 300	1		x			
	Датчик замерзания	CAP 3M	1			x	x	
01.02	Секция вентилятора	XPAP 04/S	1	69.6 kg	x			
	Встроенный вентилятор	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1		x		x	
	Регулятор мощности	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1			x		
	Регуляция на постоянное расход	CPG-P (подготовка для датчика CPC)	1		x		x	
01.10	Секция электрообогревателя	XPTE 04	1	67.3 kg	x			
	Электрический обогреватель	XPNE 04/12X (3-3-6)	1		x		x	
01.11	Секция охладителя, каплеуловителя	XPQU 04/F	1	54.4 kg	x			
	Передняя панель – выход	XPK 04/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/P (MSP)	1		x			
	Прямой испаритель / конденсатор	XPNF 04/2RF	1		x		x	
	Каплеуловитель	XPNU 04	1		x		x	
	Капиллярный термостат	CAP 2M/E	1			x	x	
	Система для отвода конденсата	XPOO 300	1		x			
01.12	Гибкая вставка	DV 500-450	1	3.1 kg	x			
01.09	Гибкая вставка	DV 500-450	1	3.1 kg	x			
01.08	Секция фильтра	XPHO 04/S	1	40.8 kg	x			
	Передняя панель – вход	XPK 04/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/P (MSP)	1		x			
	Фильтрационная вставка	XPNH 04/4	1		x		x	
	Датчик диф. давления	P33 K (30 - 500 Pa)	1			x	x	
01.06	Секция каплеуловителя	XPUO 04	1	22.5 kg	x			
	Каплеуловитель	XPNU 04	1		x		x	
	Система для отвода конденсата	XPOO 300	1		x			
01.03	Секция вентилятора	XPAP 04/S	1	73.9 kg	x			
	Передняя панель – нагнетание	XPK 04/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/P (MSP)	1		x			
	Встроенный вентилятор	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1		x		x	
	Регулятор мощности	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1			x		
	Регуляция на постоянное расход	CPG-P (подготовка для датчика CPC)	1		x		x	
01.07	Противождевые жалюзи	XPZO 500-450	1	8.0 kg	x			
01.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS1 04/S0-A	4	7.9 kg	x			
01.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS2 04/S0	4	4.0 kg	x			
01.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS3 04/S0	2	2.0 kg	x			
01.XX	Соединительный комплект заводской	XPSS 04/V	3	13.8 kg	x			
01.XX	Опорная рама	XPR 04/1000-3	1	18.4 kg	x			
01.XX	Опорная рама	XPR 04/1750-3	1	30.4 kg	x			
01.XX	Опорная рама	XPR 04/1000-3	1	18.4 kg	x			
01.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
01.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
01.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
01.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
01.XX	Навес	XPSO 04/E12	1	4.8 kg	x			
01.XX	Навес	XPSO 04/A1-1000	1	7.0 kg	x			
01.XX	Навес	XPSO 04/A1-250	1	2.0 kg	x			
01.XX	Навес	XPSO 04/A1-225	1	2.3 kg	x			
01.XX	Навес	XPSO 04/A1-500	1	3.7 kg	x			

ID

Проект

№ / Название установки

Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси

01 / ПВ1 AeroMaster XP04

Стандартная среда



01.XX	Навес	XPSO 04/A1-250	1	2.0 kg	x	
01.XX	Соединительная рейка навеса	XPSL 800	7	1.5 kg	x	
01.14	Блок управления	VCS	1	?		x
	Датчик намерзания рекуператора	NS 120	1			x x
	Локальный пульт управления с дисплеем	HMI TM	1			x
	Датчик температуры приточного воздуха канальный	NS 120	1			x
	Датчик температуры наружного воздуха	NS 120	1			x
	Самостоятельный датчик температуры воздуха в пр	NS 120	1			x
01.15	Шкаф регуляторов	SKFM 80-55-33/2SPO	1	26.0 kg		x

Пояснение*:

A – входит в стоимость вентиляционного оборудования

B – входит в стоимость автоматики

C – встроенное дополнительное оборудование (внутри компонента или на компоненте)

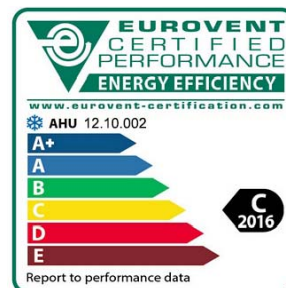
D - входит в сумму цен на услуги

КРАТКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Основные параметры оборудования

Тип, размер	AeroMaster XP 04
Блок управления VCS (Climatix)	Да
Расположение блока управления	Внутренний
	Управление через сайт; без мобильное прил.
Над уровнем моря	168 m
Масса (+/-10%)	703 kg
Расположение устройства	Наружное вкл. крышку
Поверхностная обработка	
Внешний корпус	Окрашенный лист (RAL 9002)
Внутренний корпус	Оцинкованный лист

Модель бокс АМХРЗ



	Приток	Вытяжка	
Расход воздуха	1000 m³/h	800 m³/h	
Резерв внешнего давления	450 Pa	500 Pa	
Скорость в сечении	1.01 m/s	0.81 m/s	
Ном. мощность мотора	0.75 kW	0.75 kW	
Тип мотора вентилятора	AC мотор	AC мотор	
Частотный преобразователь вход/выхода (IP21)	Да	Да (IP21)	
1. степень фильтрации	G4 / ISO Coarse 60 %	G4 / ISO Coarse 60 %	
2. степень фильтрации	-	-	
SFP _{vi}	1178 W.m ^{-3.s}	1336 W.m ^{-3.s}	Параметры корпуса согласно EN1886
SFP _{vAHU}	2247 W.m ^{-3.s}		Механическая прочность D2(M)
			Неплотность корпуса L1(M)
Номинальная мощность VCS	9.00 kW*		Неплотность корпуса (real unit) L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
Напряжение питания VCS	3x400V+N+PE 50Hz		Тепловая изоляция T4(M)
Номинальный ток VCS I _{max}	24 A*		Коэфф.тепловых мостиков TB3(M)
			Неплотность между фильтром и < 0,5 % (F9)

* Номинальная потребляемая мощность и ток подаются без парогенератора, или без внешнего ККБ/теплового насоса итп. Если в спецификации блока управления не указано по другому, эти устройства должны защищаться и питаться вне блока управления VCS. Управляющие сигналы для их регулирования (в случае, что эти устройства входят в состав принадлежностей вентиляционной установки) могут осуществляться с помощью блока управления VCS, см. конфигурацию системы управления, в которой указан тип управляющих сигналов.

Более важные параметры выбранных компонентов

	На стороне воздуха	На стороне теплоносителя 1)
Рекуперация	-22.0 -> 0.2 °C	53 %, 7.3 kW
Обогрев	0.2 -> 20.0 °C	7.5 kW
Охлаждение	24.2 -> 20.0 °C	7.5 kW/10.9 A, (все 3NPE 400 V, 50 Hz)
		7 °C, Фреон R410A (Mix), 0.3 kPa, 33 kg/h

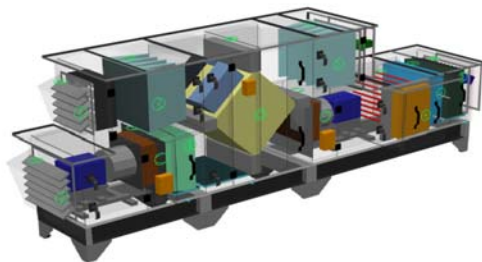
Подробная спецификация и итоговые параметры являются составной частью детальной спецификации вентиляционной установки

1) Количество переключаемых секций может отличаться от количества кабелей питания, см. Подробные технические характеристики устр

Акустические параметры установки

	LwA _{oikt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Октавная полоса	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Приток - всасывание	40	46	60	58	54	49	45	41	63
Приток - нагнетание	44	51	68	66	71	68	62	54	75
Приток - среда	40	40	49	42	44	41	40	40	53
Вытяжка - всасывание	47	54	64	60	58	52	50	45	66
Вытяжка - нагнетание	52	60	70	69	72	70	65	57	77
Вытяжка - среда	45	43	51	43	44	42	40	40	54

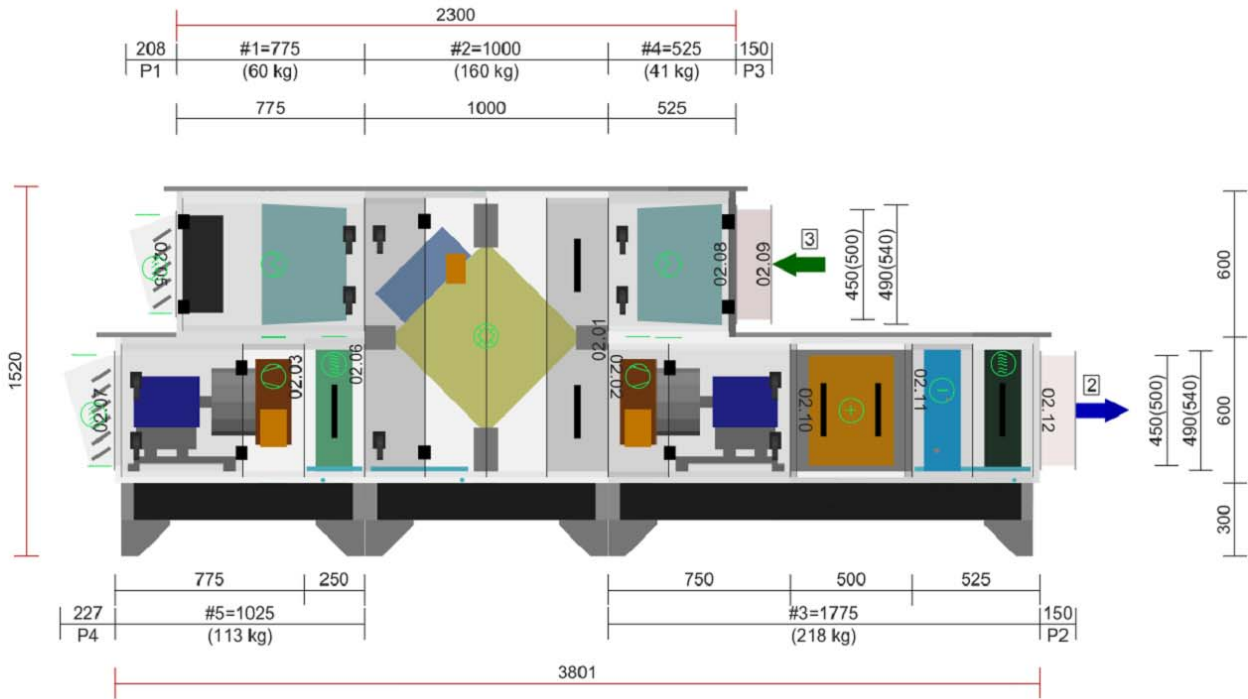
Аксонметрический вид на установку



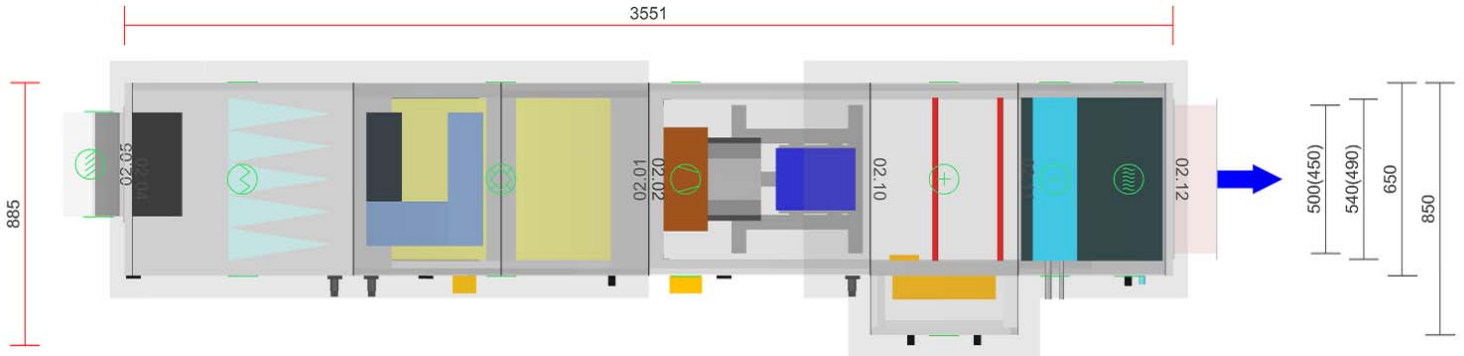
ГРАФИЧЕСКИЕ ВИДЫ

Вид сбоку сервисной стороны

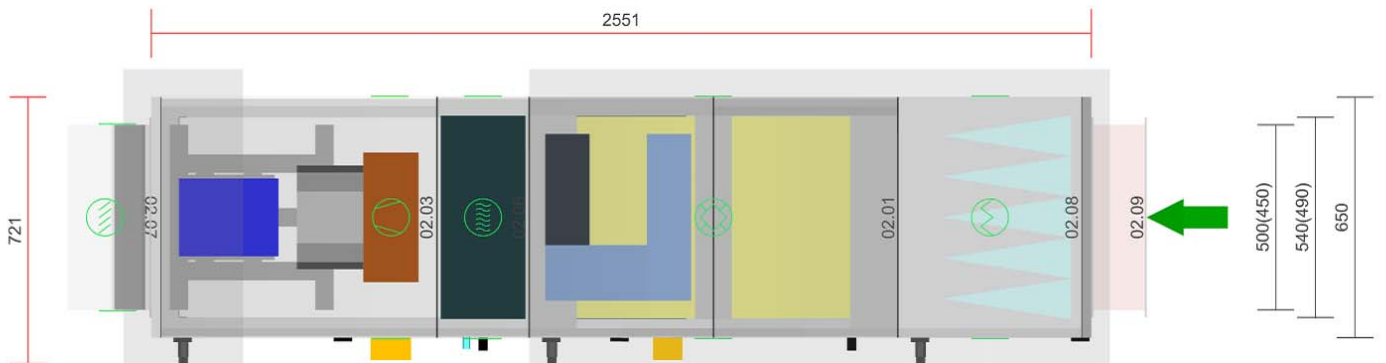
Нумерация: 1 - наружный воздух, 2 - приточный воздух, 3 - воздух из помещения, 4 - вытяжной воздух, 5 - циркуляционный воздух



Вид сверху приточной части



Вид сверху вытяжной части



ID

Проект
№ / Название установки
Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси
02 / ПБ2 AeroMaster XP04
Стандартная среда



ПОДРОБНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

02.05 Противодождевые жалюзи Приток XPZO 350-400

Код	XPZOS3540R
Номинальный расход воздуха	1000 м³/h
Потеря давления	9 Pa

Внутренняя заслонка Приток ХРК 04/К

Код	ХРКО004RS-K
Номинальный расход воздуха	1000 м³/h
Потеря давления	4 Pa

Встроенные принадлежности

- Сервопривод LM 24A, Код: XPSESL24-, Колич.: 1

02.04 Фильтр Приток ХРНН 04/4

Код	ХРНН004-S004S
Сервисный доступ	Справа
Материал внутренней поверхности	Оцинкованный лист
Номинальный расход воздуха	1000 м³/h
Потеря давления	82 Pa
Класс фильтрации в соответствии с EN1822	
Класс фильтрации в соответствии с ISO Coarse 60 %	
Тип фильтра	Карманный
Исходный / Конечная потеря давления	14 / 150 Pa
Концевая потеря давления от произв.	250 Pa
Конечная потеря давления в соответствии с EN1822	41 Pa

Примечание: Фильтр не сертифицирован Eurovent.

Встроенные принадлежности

- Монтажный комплект панели ХРК 04/К (MSP), Код: МРКО004RS-K, Колич.: 1
- Датчик диф. давления РЗЗ К (30 - 500 Pa), Код: ХРРЗЗК, Колич.: 1

Состав фильтра

- АХ код **11Z50041856**
- Размеры вставки (длина × высота × глубина) 535x495x350 mm
- Класс фильтрации G4
- Карманов во вставке 5 ks
- Количество вставок в фильтре **1 ks**

02.01 Пластинчатый рекуператор Приток/Вытяжка ХРМQ 04/ВР (SV - 60/W - 54,5 - Optim)

Код	ХРМQ104R50-L11P200SVCW01	Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	1000 / 800 м³/h	Температура / Влажность - Приток	
Потеря давления	29 / 19 Pa	Вход	-22.0 °C / 95 %
Потеря давления при стандартной пл.	27 / 19 Pa	Выход	28.0 °C / 40 %
Потеря давления в байпасе, включая i27 / - Pa		Вход	0.2 °C / 13 %
Скорость в поперечном сечении	1.4 / 1.1 m/s	Выход	24.2 °C / 50 %
Материал куба	V - Стандарт	Температура / Влажность - Вытяжка	
Тип	-	Вход	20.0 °C / 40 %
Расстояние между пластинами	6.3 mm	Выход	20.0 °C / 40 %
Класс эффективности / Эффективность	H5 / 51 %	Вход	-1.0 °C / 100 %
Количество конденсата	2.0 kg/h	Выход	24.7 °C / 30 %
		К.П.Д	53 %
		Сухой тепловой КПД	47 %
		Мощность	52 %
		ЕАТР/ОАСФ (dp=250 Pa)	7.3 kW
			-1.3 kW
			0/1
			0/1

Встроенные принадлежности

- Заслонка байпаса LK (РМО), Код: , Колич.: 1

ID

Проект

№ / Название установки

Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси

02 / ПБ2 AeroMaster XP04

Стандартная среда



- Сервопривод заслонки байпаса NM 24A-SR/D, Код: XPSESN24S, Колич.: 1
- Датчик замерзания CAP 3M, Код: XPNSCAP3, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата ХРОК 300, Код: ХРОК030----L-1P20, Колич.: 1

02.02 Вентилятор Приток XPVP 250-0,75/J2 (IE3)

Код XPVP004RS025OPAS2B07Z1

Номинальный расход воздуха 1000 м³/h

Статическое давление 591 Pa

Общее давление 604 Pa

Внешняя потеря давления 450 Pa

Мощность на валу 257 W

Обороты вентилятора (n)/(nmax) 2665/3800 1/min

Требуемые обороты в рабочей точке 70 %

К.П.Д – $\eta_{F,L}$ 65 %К.П.Д – $\eta_{F,sys}$ 47 %К.П.Д – $\eta_{sF,sys}$ 46 %

Потребляемая мощность 0.36 kW

Специфическая мощность вентилятора 1178 W.м⁻³.s

Скорость в поперечном сечении 1.01 m/s

Рабочая частота 47 Hz

Макс. рабочая частота 67 Hz

Тип вентилятора Со свободным рабочим колес

Тип ER25C-2DN.B7.CR

Номер статьи 130609/2Z41

Подключение вентилятора Самостоятельно

Привод Прямой

К-коэффициент 60

Перепад давления на сопле 278 Pa

Макс. диапазон датчика расхода воздуха 1342 м³/h

Мотор

Класс к. п. д мотора IE3

Номинальная мощность мотора 750 W

Номинальный ток 1.60 A

Питание мотора 3NPE 400 V, 50 Hz

Напряжение регулятора 1NPE 230 V, 50 Hz

Количество полюсов 2

Защита Термистор

Примечание: Вентилятор подобран с учетом системного эффекта (среди прочего учтено влияние расстояния от вентилятора до внутренней поверхности стенок корпуса на потребляемую мощность и акустическую мощность)

Встроенные принадлежности

- Регуляция на постоянный расход CPG-P (подготовка для датчика CPG), Код: CPG03, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Регулятор мощности XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Код: XPFMIM071A20, Колич.: 1

02.10 Электрический обогреватель Приток XPNE 04/7,5X

Код	XPNE004RS0PX07	Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	1000 м³/h	Температура / Влажность	
Потеря давления	2 Pa	Вход	24.2 °C / 50 %
Количество и размер переключаемых2 (3-4,5 kW)		Выход	24.2 °C / 50 %
Количество эл.притоков для клеммы г1		20.0 °C / 3 %	
Подвод питания для клемм 1	7.5 kW/10.9 A	Отопительная мощность	
Напряжение питания для всех провод3NPE 400 V, 50 Hz		6.7 kW	
Регулирование мощности	включением отдельных секций шаговая *	7.5 kW	
Реле переключения	SSR в поставке REMAK (оснащено на каждой секции переключения)		
Напряжение переключения для SSR	24V DC		
Аварийный термостат	Да		
Электрическая изоляция	IP40		
Максимальная рабочая температура	40 °C		

* В случае, если SSR управляется из КиП посредством клапана потока, управление мощностью будет непрерывного типа (широотно-импульсная модуляция).

02.11 Прямой испаритель / конденсПриток XPNF 04/2RF

Код	XPNF004-S02PF	Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	1000 м³/h	Температура / Влажность	
Потеря давления	13 Pa	Вход	24.2 °C / 50 %
Сухой потеря давления	13 Pa	Выход	20.0 °C / 64 %
Скорость в поперечном сечении	1.6 m/s	20.0 °C / 3 %	
Теплоноситель	Фреон R410A (Mix)	Температура испарения	
Количество рядов	2	7 °C	
Количество контуров	1	Мощность	
Расстояние между пластинами	2.5 mm	1.4 kW	
Материал		Количество конденсата	
Материал трубок	Cu	0.0 kg/h	
Материал пластин	Al	Теплоноситель	
Подключение		Расход теплоносителя	
Диаметр подключения (конденсат/12 / 16 mm)		33 kg/h	
Внутренний объем	1.14 l	Потеря давления	
Тип	6.35.CU.10.AL.17.02.0415.25.E.X.X.004.034.R 12/16 L	0.3 kPa	

Примечание: Вентилятор подобран на основе мокрой потери давления теплообменника.

Встроенные принадлежности

- Капиллярный термостат CAP 2M/E, Код: XPNVCAP2, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата XPOO 300, Код: XPOOS30, Колич.: 1

02.11 Каплеуловитель Приток XPNU 04

Код	XPNU004-S0
Номинальный расход воздуха	1000 м³/h
Потеря давления	2 Pa

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – выход XPK 04/P, Код: XPK0004RS-P, Колич.: 1
- Монтажный комплект панели XPK 04/P (MSP), Код: MPKO004RS-P, Колич.: 1

02.12 Гибкая вставка Приток DV 500-450

Код	VDV015045
Номинальный расход воздуха	1000 м³/h

ID

Проект
№ / Название установки
Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси
02 / ПБ2 AeroMaster XP04
Стандартная среда



02.03 Вентилятор Вытяжка XPVP 250-0,75/J2 (IE3)

Код XPVP004RS025OPAS2B07Z1

Номинальный расход воздуха 800 м³/h

Статическое давление 603 Pa

Общее давление 611 Pa

Внешняя потеря давления 500 Pa

Мощность на валу 231 W

Обороты вентилятора (n)/(nmax) 2627/3800 1/min

Требуемые обороты в рабочей точке 69 %

К.П.Д – $\eta_{F,L}$ 59 %

К.П.Д – $\eta_{F,sys}$ 42 %

К.П.Д – $\eta_{SF,sys}$ 41 %

Потребляемая мощность 0.32 kW

Специфическая мощность вентилятора 1336 W·m⁻³·s

Скорость в поперечном сечении 0.81 m/s

Рабочая частота 46 Hz

Макс. рабочая частота 67 Hz

Тип вентилятора Со свободным рабочим колес

Тип ER25C-2DN.B7.CR

Номер статьи 130609/2Z41

Подключение вентилятора Самостоятельно

Привод Прямой

К-коэффициент 60

Перепад давления на сопле 178 Pa

Макс. диапазон датчика расхода воздуха 1039 м³/h

Мотор

Класс к. п. д мотора IE3

Номинальная мощность мотора 750 W

Номинальный ток 1.60 A

Питание мотора 3NPE 400 V, 50 Hz

Напряжение регулятора 1NPE 230 V, 50 Hz

Количество полюсов 2

Защита Термистор

Примечание: Вентилятор подобран с учетом системного эффекта (среди прочего учтено влияние расстояния от вентилятора до внутренней поверхности стенок корпуса на потребляемую мощность и акустическую мощность)

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – нагнетание ХПК 04/Р, Код: ХПК0004RS-Р, Колич.: 1
- Монтажный комплект панели ХПК 04/Р (MSP), Код: МПК0004RS-Р, Колич.: 1
- Регуляция на постоянный расход СРГ-Р (подготовка для датчика СРГ), Код: СРГ03, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Регулятор мощности ХРФМ 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Код: ХРФМ1М071А20, Колич.: 1

02.07 Противодождевые жалюзи Вытяжка XPZO 500-450

Код XPZOS5045R

Номинальный расход воздуха 800 м³/h

Потеря давления 2 Pa

СПИСОК КОМПОНЕНТОВ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Производственные (транспортировочные) блоки секций

Обозначение блк	Размеры (Ш × В × Д) **	Масса	Опорная рама Высота *	Материал корпуса	Тип рамы
#1	721 x 600 x 775 mm	60.1 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
#2	721 x 1200 x 1000 mm	160.1 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
#3	885 x 600 x 1775 mm	217.8 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
#4	721 x 600 x 525 mm	40.8 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
#5	721 x 600 x 1025 mm	113.2 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
P1	390 x 440 x 208 mm	5.0 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
P2	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P3	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P4	540 x 490 x 227 mm	8.0 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
Итого		611.2 kg			

* В указанной высоте рамы учтена и высота опорных ножек (при их оснастке).

** В состав указанных размеров не входит упаковка.

Принадлежности вентиляционной установки

Компонент	Колич.	Масса	Монтаж в производстве ***	Материал корпуса	Обознач блока
Система для отвода конденсата	1	1.0 kg	Нет	-	#3
Система для отвода конденсата	1	2.0 kg	Нет	-	#2
Система для отвода конденсата	1	1.0 kg	Нет	-	#5
Соединительный комплект заводс	2	9.2 kg	Да	-	#3
Соединительный комплект заводс	1	4.6 kg	Да	-	#5
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#1
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#4
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#3
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#5
Монтажный соединительный наб	4	4.0 kg	Нет	-	-
Монтажный соединительный наб	2	2.0 kg	Нет	-	-
Навес	10	31.8 kg	Да	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
Соединительная рейка навеса	7	1.5 kg	Да	Окрашенный лист (RAL 9002)	-

*** Компоненты, которые не монтируются в производстве, поставляются отдельно.

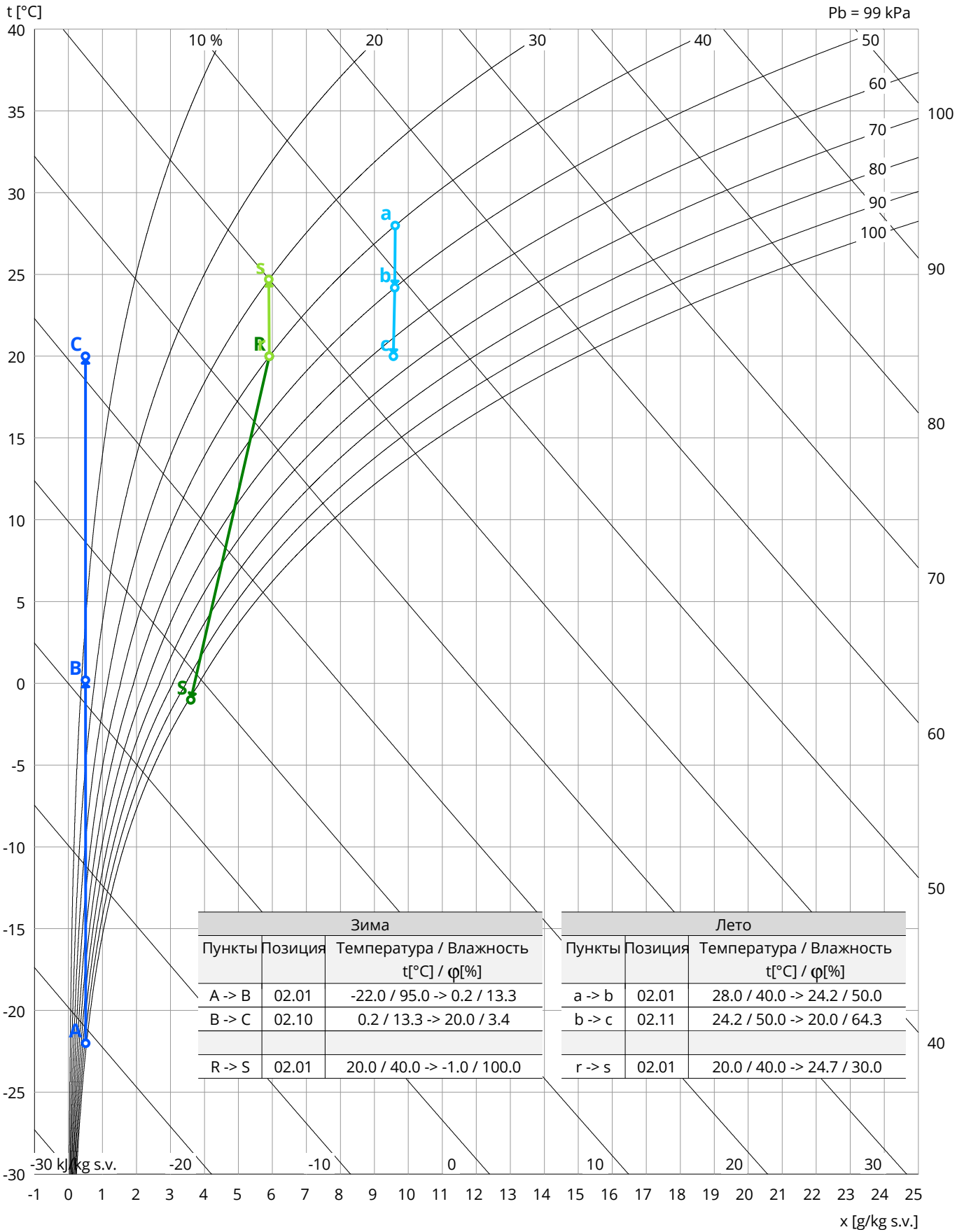
СПИСОК КОМПОНЕНТОВ КИП

Блок управления и принадлежности измерения и регуляции

Компонент	Колич.	Масса	Монтаж в производстве ***	Обознач блока
Регулятор мощности	1	0.6 kg	Нет	#3
Регулятор мощности	1	0.6 kg	Нет	#5
Блок управления VCS	1	0.0 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Да	-
Дополнительный командоаппара	1	0.3 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Шкаф регуляторов SKFM 80-55-33/	1	26.0 kg	-	-

*** Компоненты, которые не монтируются в производстве, поставляются отдельно.

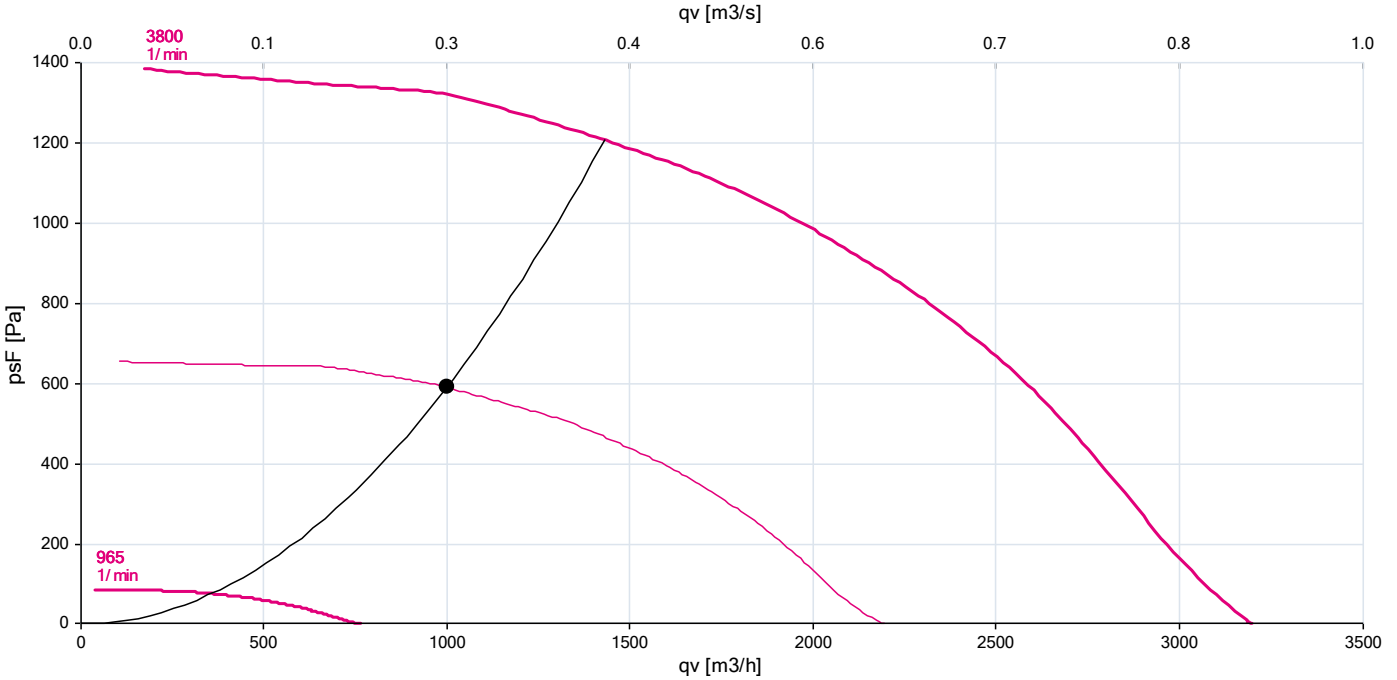
Психрометрическая диаграмма



Характеристики вентиляторов

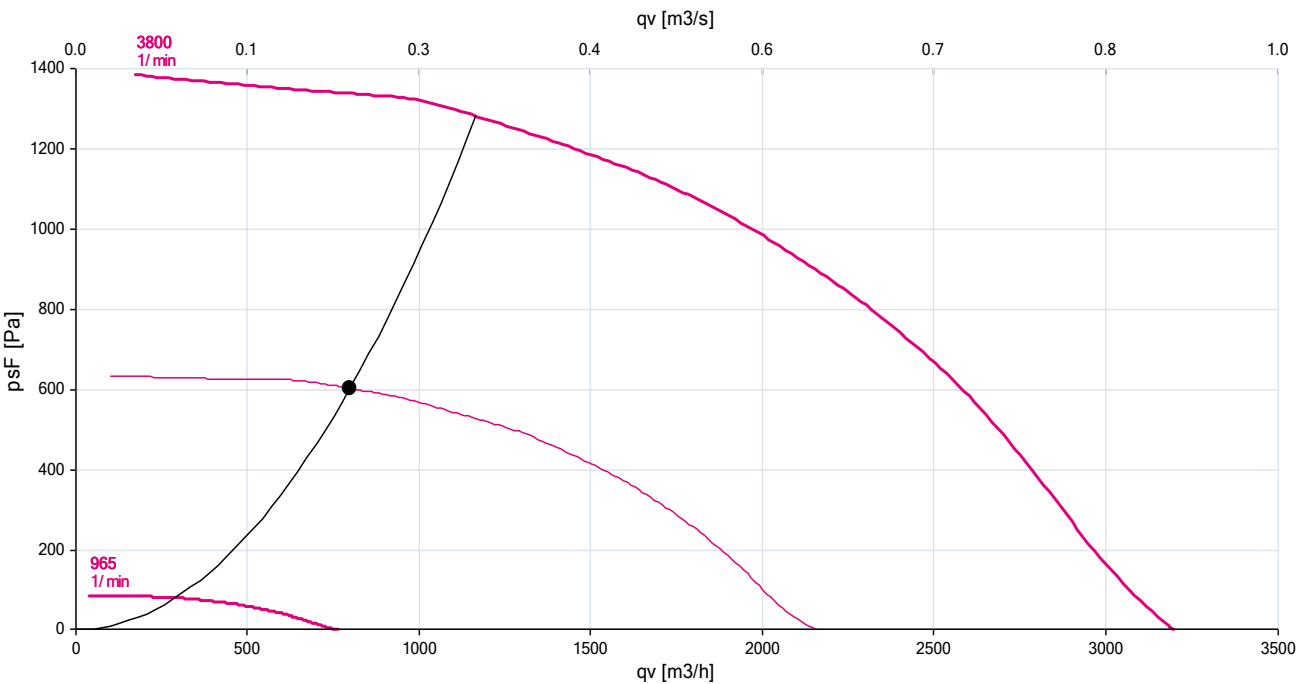
Приточная ветка

Тип	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1000	591	604	2665	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	46



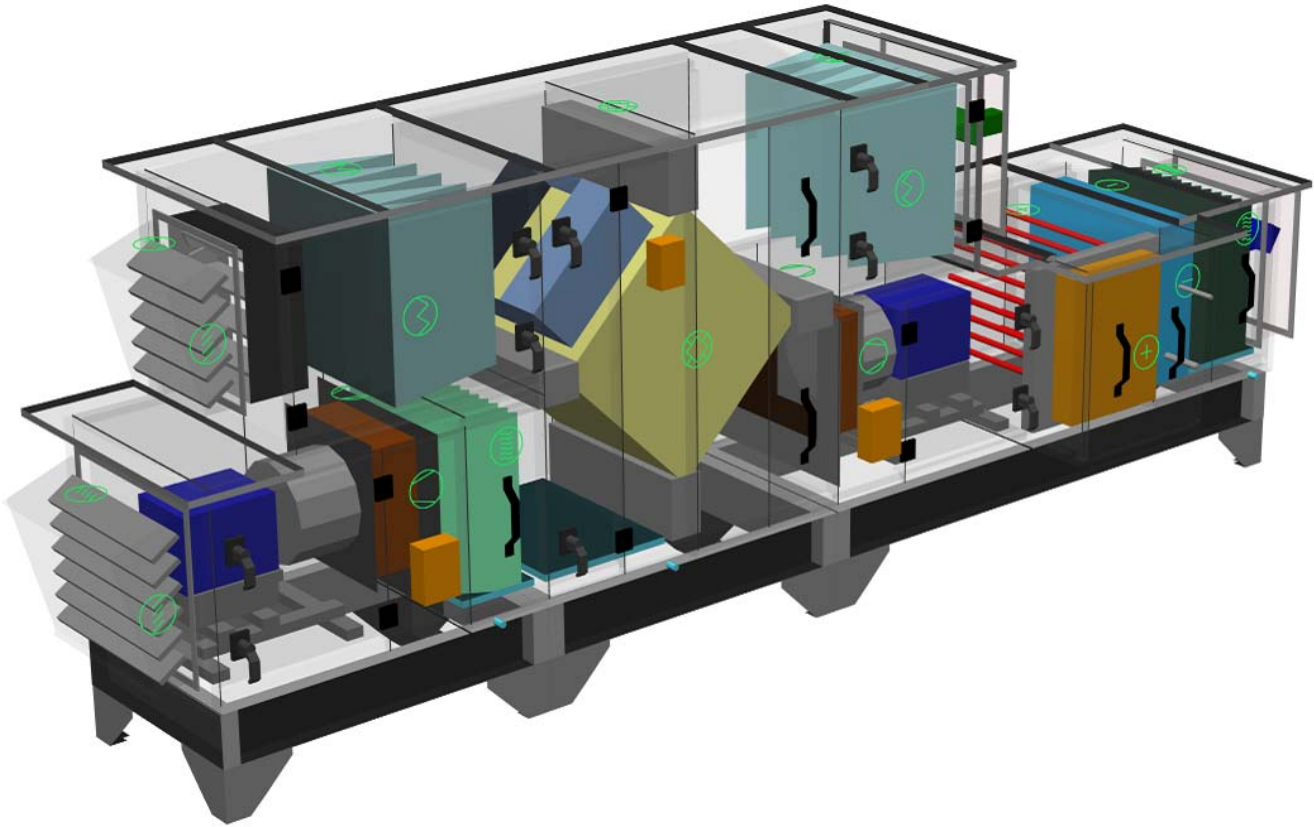
Вытяжная ветка

Тип	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	800	603	611	2627	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	41

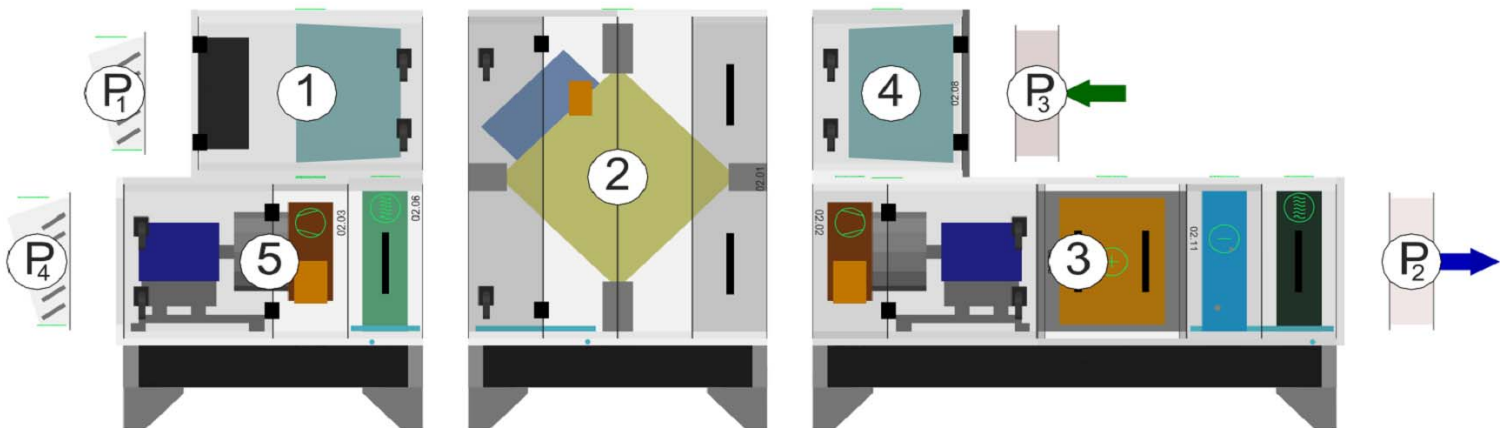


РАСШИРЕННЫЙ ВЫХОД ЧЕРТЕЖЕЙ

АксонOMETрический вид на установку

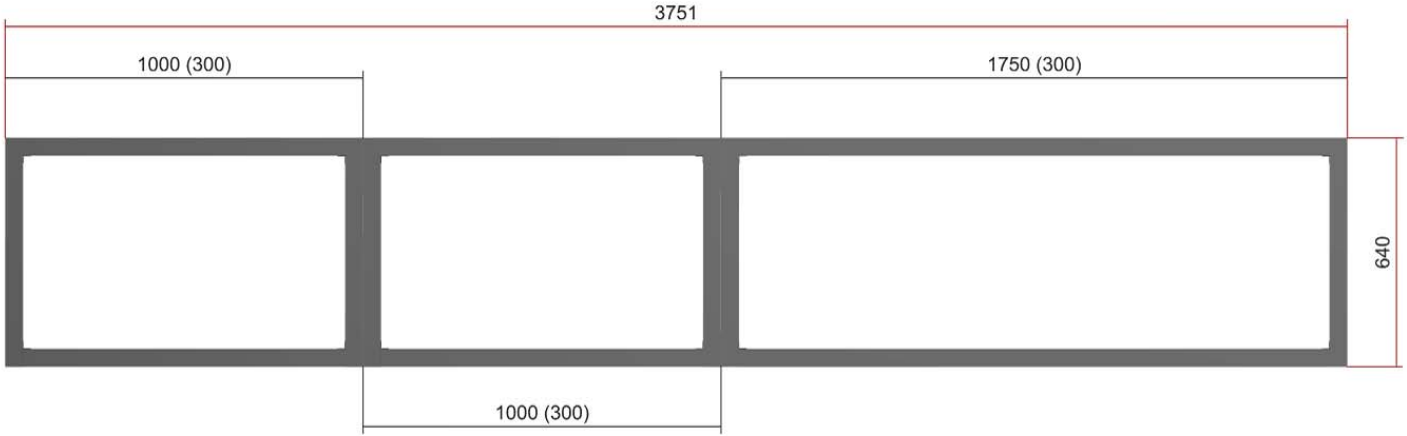


Транспортные блоки

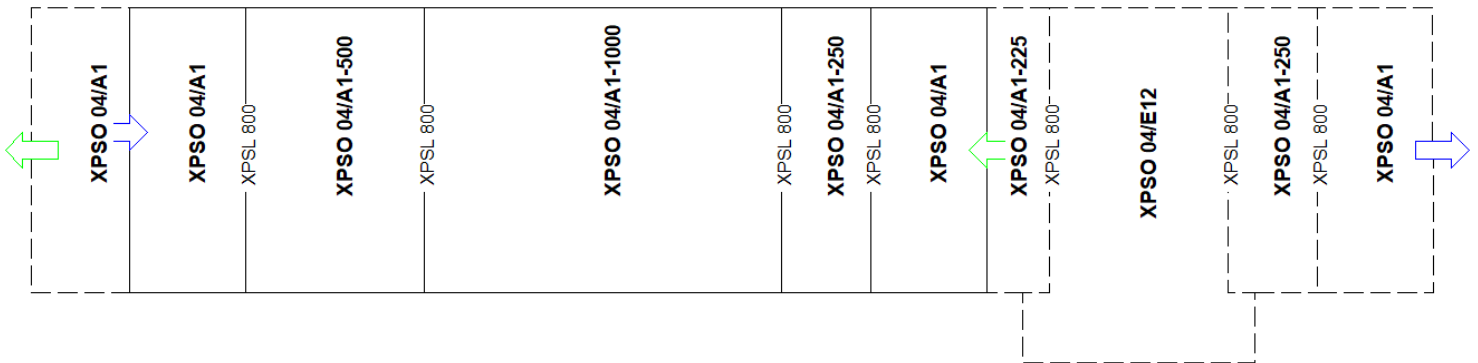


Опорные рамы

Габаритные размеры X = 640 мм, Y = 3751 мм, Ширина пятки профиля рамы = 40 мм



Навесы



СПИСОК КОМПОНЕНТОВ УСТАНОВКИ

Позиция	Название компонента	Типовое обозначение	шт.	Масса	Справка*			
					A	B	C	D
02.05	Противождевые жалюзи	XPZO 350-400	1	5.0 kg	x			
02.04	Секция сервиса, фильтра	XPQH 04/D	1	60.1 kg	x			
	Передняя панель – вход	XPK 04/K	1		x		x	
	Сервопривод	LM 24A	1			x	x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/K (MSP)	1		x			
	Фильтрационная вставка	XPNH 04/4	1		x		x	
	Датчик диф. давления	P33 K (30 - 500 Pa)	1			x	x	
02.01	Секция пластинчатого рекуператора с байпасом	XPMQ 04/BP (SV - 60/W - 54,5 - Optim)	1	143.7 kg	x			
	Заслонка байпаса	LK (PMO)	1		x		x	
	Сервопривод заслонки байпаса	NM 24A-SR/D	1			x	x	
	Система для отвода конденсата	XPOK 300	1		x			
	Датчик замерзания	CAP 3M	1			x	x	
02.02	Секция вентилятора	XPAP 04/S	1	69.6 kg	x			
	Встроенный вентилятор	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1		x		x	
	Регулятор мощности	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1			x		
	Регуляция на постоянное расход	CPG-P (подготовка для датчика CPC)	1		x		x	
02.10	Секция электрообогревателя	XPTE 04	1	65.0 kg	x			
	Электрический обогреватель	XPNE 04/7,5X	1		x		x	
02.11	Секция охладителя, каплеуловителя	XPQU 04/F	1	54.4 kg	x			
	Передняя панель – выход	XPK 04/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/P (MSP)	1		x			
	Прямой испаритель / конденсатор	XPNF 04/2RF	1		x		x	
	Каплеуловитель	XPNU 04	1		x		x	
	Капиллярный термостат	CAP 2M/E	1			x	x	
	Система для отвода конденсата	XPOO 300	1		x			
02.12	Гибкая вставка	DV 500-450	1	3.1 kg	x			
02.09	Гибкая вставка	DV 500-450	1	3.1 kg	x			
02.08	Секция фильтра	XPHO 04/S	1	40.8 kg	x			
	Передняя панель – вход	XPK 04/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/P (MSP)	1		x			
	Фильтрационная вставка	XPNH 04/4	1		x		x	
	Датчик диф. давления	P33 K (30 - 500 Pa)	1			x	x	
02.06	Секция каплеуловителя	XPUO 04	1	22.5 kg	x			
	Каплеуловитель	XPNU 04	1		x		x	
	Система для отвода конденсата	XPOO 300	1		x			
02.03	Секция вентилятора	XPAP 04/S	1	73.9 kg	x			
	Передняя панель – нагнетание	XPK 04/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/P (MSP)	1		x			
	Встроенный вентилятор	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1		x		x	
	Регулятор мощности	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1			x		
	Регуляция на постоянное расход	CPG-P (подготовка для датчика CPC)	1		x		x	
02.07	Противождевые жалюзи	XPZO 500-450	1	8.0 kg	x			
02.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS1 04/S0-A	4	7.9 kg	x			
02.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS2 04/S0	4	4.0 kg	x			
02.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS3 04/S0	2	2.0 kg	x			
02.XX	Соединительный комплект заводской	XPSS 04/V	3	13.8 kg	x			
02.XX	Опорная рама	XPR 04/1000-3	1	18.4 kg	x			
02.XX	Опорная рама	XPR 04/1750-3	1	30.4 kg	x			
02.XX	Опорная рама	XPR 04/1000-3	1	18.4 kg	x			
02.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
02.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
02.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
02.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
02.XX	Навес	XPSO 04/E12	1	4.8 kg	x			
02.XX	Навес	XPSO 04/A1-1000	1	7.0 kg	x			
02.XX	Навес	XPSO 04/A1-250	1	2.0 kg	x			
02.XX	Навес	XPSO 04/A1-225	1	2.3 kg	x			
02.XX	Навес	XPSO 04/A1-500	1	3.7 kg	x			

ID

Проект

№ / Название установки

Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси

02 / ПВ2 AeroMaster XP04

Стандартная среда



02.XX	Навес	XPSO 04/A1-250	1	2.0 kg	x	
02.XX	Соединительная рейка навеса	XPSL 800	7	1.5 kg	x	
02.14	Блок управления	VCS	1	?		x
	Датчик намерзания рекуператора	NS 120	1			x x
	Локальный пульт управления с дисплеем	HMI TM	1			x
	Датчик температуры приточного воздуха канальный	NS 120	1			x
	Датчик температуры наружного воздуха	NS 120	1			x
	Самостоятельный датчик температуры воздуха в пр	NS 120	1			x
02.15	Шкаф регуляторов	SKFM 80-55-33/2SPO	1	26.0 kg		x

Пояснение*:

A – входит в стоимость вентиляционного оборудования

B – входит в стоимость автоматики

C – встроенное дополнительное оборудование (внутри компонента или на компоненте)

D - входит в сумму цен на услуги

КРАТКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Основные параметры оборудования

Тип, размер	AeroMaster XP 04
Блок управления VCS (Climatix)	Да
Расположение блока управления	Внутренний
	Управление через сайт; без мобильное прил.
Над уровнем моря	168 m
Масса (+-10%)	706 kg
Расположение устройства	Наружное вкл. крышку
Поверхностная обработка	
Внешний корпус	Окрашенный лист (RAL 9002)
Внутренний корпус	Оцинкованный лист

Модель бокс АМХРЗ



	Приток	Вытяжка	
Расход воздуха	1600 m³/h	1400 m³/h	
Резерв внешнего давления	450 Pa	500 Pa	
Скорость в сечении	1.62 m/s	1.41 m/s	
Ном. мощность мотора	0.75 kW	0.75 kW	
Тип мотора вентилятора	AC мотор	AC мотор	
Частотный преобразователь вход/выхода (IP21)	Да	Да (IP21)	
1. степень фильтрации	G4 / ISO Coarse 60 %	G4 / ISO Coarse 60 %	
2. степень фильтрации	-	-	
SFP _{vi}	1154 W.m ^{-3.s}	1120 W.m ^{-3.s}	Параметры корпуса согласно EN1886
SFP _{vAHU}	2134 W.m ^{-3.s}		Механическая прочность D2(M)
			Неплотность корпуса L1(M)
Номинальная мощность VCS	13.50 kW*		Неплотность корпуса (real unit) L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
Напряжение питания VCS	3×400V+N+PE 50Hz		Тепловая изоляция T4(M)
Номинальный ток VCS I _{max}	31 A*		Коэфф.тепловых мостиков TB3(M)
			Неплотность между фильтром и < 0,5 % (F9)

* Номинальная потребляемая мощность и ток подаются без парогенератора, или без внешнего ККБ/теплового насоса итп. Если в спецификации блока управления не указано по другому, эти устройства должны защищаться и питаться вне блока управления VCS. Управляющие сигналы для их регулирования (в случае, что эти устройства входят в состав принадлежностей вентиляционной установки) могут осуществляться с помощью блока управления VCS, см. конфигурацию системы управления, в которой указан тип управляющих сигналов.

Более важные параметры выбранных компонентов

	На стороне воздуха	На стороне теплоносителя 1)	
Рекуперация	-22.0 → -0.1 °C	52 %, 11.5 kW	
Обогрев	-0.1 → 20.0 °C	12.0 kW	12.0 kW/17.4 A, (все 3NPE 400 V, 50 Hz)
Охлаждение	24.2 → 20.0 °C	2.3 kW	7 °C, Фреон R410A (Mix), 0.8 kPa, 55 kg/h

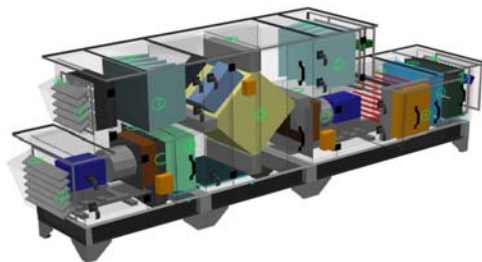
Подробная спецификация и итоговые параметры являются составной частью детальной спецификации вентиляционной установки

1) Количество переключаемых секций может отличаться от количества кабелей питания, см. Подробные технические характеристики устр

Акустические параметры установки

	LwA _{oikt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Октавная полоса	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Приток - всасывание	40	47	56	60	57	53	49	44	64
Приток - нагнетание	43	50	63	68	74	72	66	57	77
Приток - среда	40	40	45	44	47	46	43	40	53
Вытяжка - всасывание	40	46	58	60	59	55	52	47	65
Вытяжка - нагнетание	42	51	66	69	74	72	69	59	78
Вытяжка - среда	40	40	47	43	46	44	42	40	53

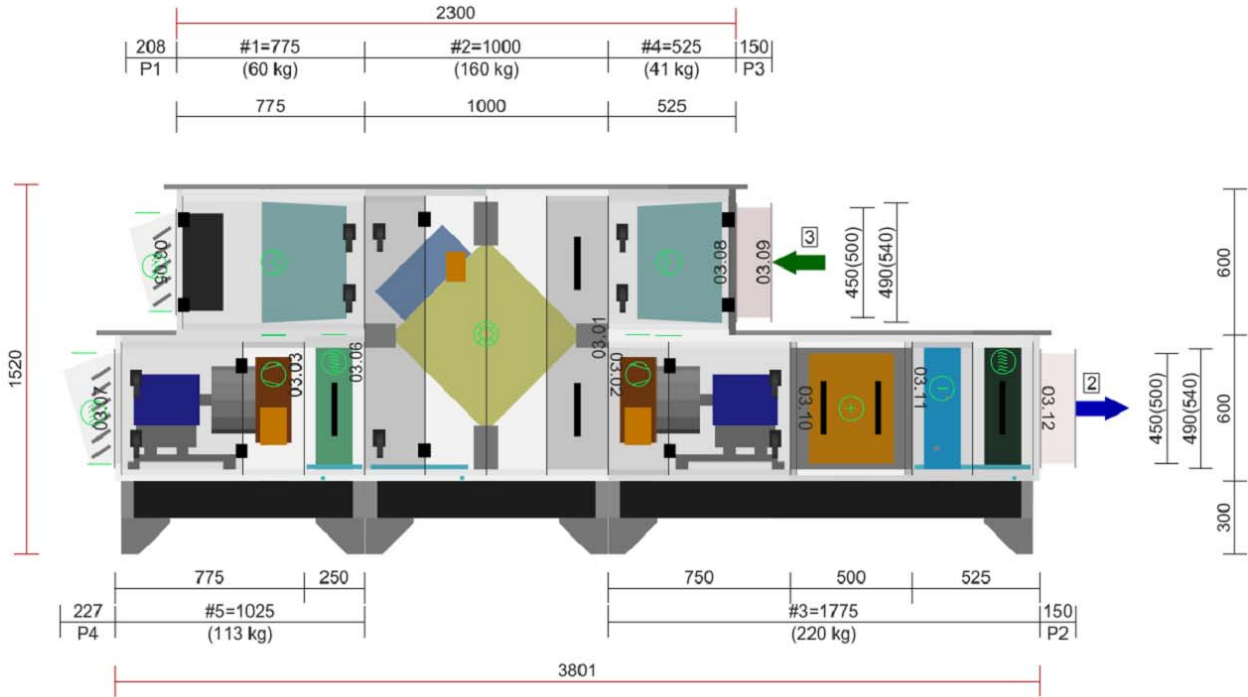
Аксонметрический вид на установку



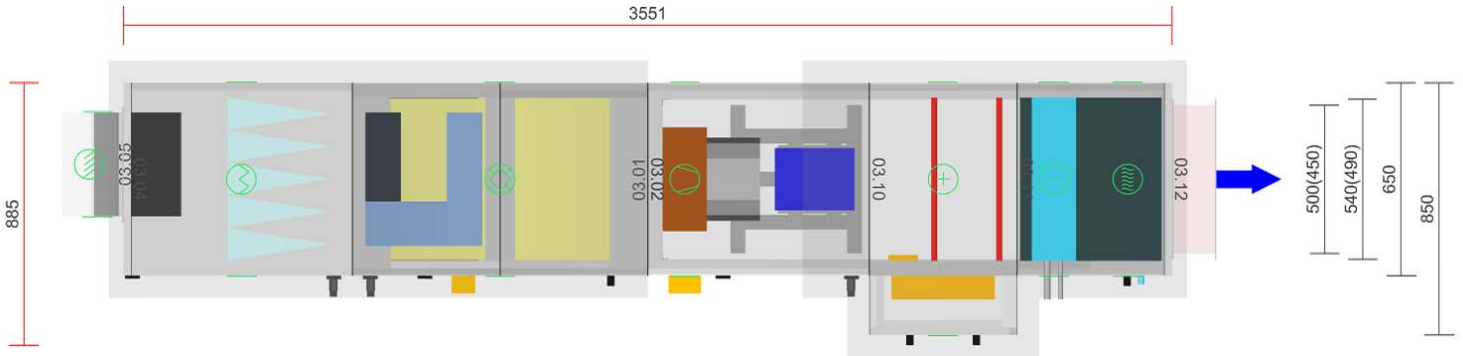
ГРАФИЧЕСКИЕ ВИДЫ

Вид сбоку сервисной стороны

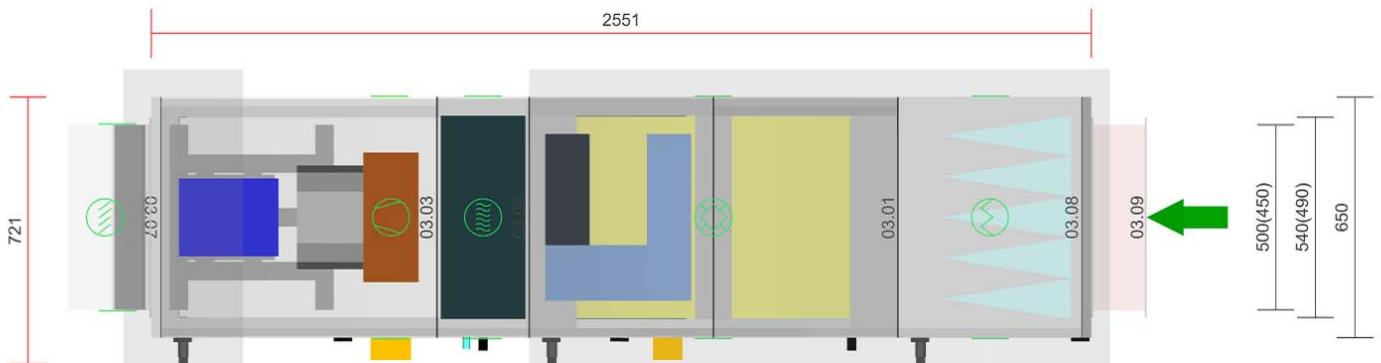
Нумерация: 1 - наружный воздух, 2 - приточный воздух, 3 - воздух из помещения, 4 - вытяжной воздух, 5 - циркуляционный воздух



Вид сверху приточной части



Вид сверху вытяжной части



ID

Проект
№ / Название установки
Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси
03 / ПВЗ AeroMaster XP04
Стандартная среда



ПОДРОБНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

03.05 Противодождевые жалюзи Приток XPZO 350-400

Код	XPZOS3540R
Номинальный расход воздуха	1600 м³/h
Потеря давления	24 Pa

Внутренняя заслонка Приток ХРК 04/К

Код	ХРКО004RS-K
Номинальный расход воздуха	1600 м³/h
Потеря давления	11 Pa

Встроенные принадлежности

- Сервопривод LM 24A, Код: XPSESL24-, Колич.: 1

03.04 Фильтр Приток ХРНН 04/4

Код	ХРНН004-S004S
Сервисный доступ	Справа
Материал внутренней поверхности	Оцинкованный лист
Номинальный расход воздуха	1600 м³/h
Потеря давления	87 Pa
Класс фильтрации в соответствии с EN61010-1	G4
Класс фильтрации в соответствии с ISO 16890	Coarse 60 %
Тип фильтра	Карманный
Исходный / Конечная потеря давления	24 / 150 Pa
Концевая потеря давления от производителя	250 Pa
Конечная потеря давления в соответствии с EN1822-2	73 Pa

Примечание: Фильтр не сертифицирован Eurovent.

Встроенные принадлежности

- Монтажный комплект панели ХРК 04/К (MSP), Код: МРКО004RS-K, Колич.: 1
- Датчик диф. давления РЗЗ К (30 - 500 Pa), Код: ХРРЗЗК, Колич.: 1

Состав фильтра

• АХ код	11Z50041856
• Размеры вставки (длина × высота × глубина)	535x495x350 mm
• Класс фильтрации	G4
• Карманов во вставке	5 ks
• Количество вставок в фильтре	1 ks

03.01 Пластинчатый рекуператор Приток/Вытяжка ХРМҚ 04/ВР (SV - 60/W - 54,5 - Optim)

Код	ХРМҚ104R50-L11P200SVCW01	Зима		Лето
		Температура / Влажность - Приток		
Номинальный расход воздуха	1600 / 1400 м³/h	Температура / Влажность - Приток		
Потеря давления	72 / 56 Pa	Вход	-22.0 °C / 95 %	28.0 °C / 40 %
Потеря давления при стандартной пл68 / 53 Pa		Выход	-0.1 °C / 14 %	24.2 °C / 50 %
Потеря давления в байпасе, включая i58 / - Pa		Температура / Влажность - Вытяжка		
Скорость в поперечном сечении	2.2 / 1.9 m/s	Вход	20.0 °C / 40 %	20.0 °C / 40 %
Материал куба	V - Стандарт	Выход	0.5 °C / 100 %	24.3 °C / 31 %
Тип	-	К.П.Д	52 %	47 %
Расстояние между пластинами	6.3 mm	Сухой тепловой КПД	49 %	49 %
Класс эффективности / Эффективность	H5 / 48 %	Мощность	11.5 kW	-2.0 kW
Количество конденсата	3.0 kg/h	EATR/OACF (dp=250 Pa)	0/1	0/1

Встроенные принадлежности

- Заслонка байпаса LK (РМО), Код: , Колич.: 1

ID

Проект

№ / Название установки

Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси

03 / ПВЗ AeroMaster XP04

Стандартная среда



- Сервопривод заслонки байпаса NM 24A-SR/D, Код: XPSESN24S, Колич.: 1
- Датчик замерзания CAP 3M, Код: XPNSCAP3, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата ХРОК 300, Код: ХРОК030----L-1P20, Колич.: 1

03.02 Вентилятор Приток XPVP 250-0,75/J2 (IE3)

Код XPVP004RS025OPAS2B07Z1

Номинальный расход воздуха 1600 м³/h

Статическое давление 683 Pa

Общее давление 714 Pa

Внешняя потеря давления 450 Pa

Мощность на валу 431 W

Обороты вентилятора (n)/(nmax) 3136/3800 1/min

Требуемые обороты в рабочей точке 83 %

К.П.Д – $\eta_{F,L}$ 74 %К.П.Д – $\eta_{F,sys}$ 56 %К.П.Д – $\eta_{sF,sys}$ 54 %

Потребляемая мощность 0.56 kW

Специфическая мощность вентилятора 1154 W.м⁻³.s

Скорость в поперечном сечении 1.62 m/s

Рабочая частота 55 Hz

Макс. рабочая частота 67 Hz

Тип вентилятора Со свободным рабочим колес

Тип ER25C-2DN.B7.CR

Номер статьи 130609/2Z41

Подключение вентилятора Самостоятельно

Привод Прямой

К-коэффициент 60

Перепад давления на сопле 711 Pa

Макс. диапазон датчика расхода воздуха 1897 м³/h

Мотор

Класс к. п. д мотора IE3

Номинальная мощность мотора 750 W

Номинальный ток 1.60 A

Питание мотора 3NPE 400 V, 50 Hz

Напряжение регулятора 1NPE 230 V, 50 Hz

Количество полюсов 2

Защита Термистор

Примечание: Вентилятор подобран с учетом системного эффекта (среди прочего учтено влияние расстояния от вентилятора до внутренней поверхности стенок корпуса на потребляемую мощность и акустическую мощность)

Встроенные принадлежности

- Регуляция на постоянный расход CPG-P (подготовка для датчика CPG), Код: CPG03, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Регулятор мощности XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Код: XPFMIM071A20, Колич.: 1

03.10 Электрический обогреватель Приток XPNE 04/12X (3-3-6)

Код	XPNE004RS0PX12		Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	1600 м³/h	Температура / Влажность		
Потеря давления	6 Pa	Вход	-0.1 °C / 14 %	24.2 °C / 50 %
Количество и размер переключаемых	3 (3-3-6 kW)	Выход	20.0 °C / 3 %	24.2 °C / 50 %
Количество эл.притоков для клеммы г1				
Подвод питания для клемм 1	12.0 kW/17.4 A	Отопительная мощность		10.8 kW
Напряжение питания для всех провод	3NPE 400 V, 50 Hz	Отопительная мощность		12.0 kW
Регулирование мощности	включением отдельных секций шаговая *			
Реле переключения	SSR в поставке REMAK (оснащено на каждой секции переключения)			
Напряжение переключения для SSR	24V DC			
Аварийный термостат	Да			
Электрическая изоляция	IP40			
Максимальная рабочая температура	40 °C			

* В случае, если SSR управляется из КиП посредством клапана потока, управление мощностью будет непрерывного типа (широотно-импульсная модуляция).

03.11 Прямой испаритель / конденсПриток XPNF 04/2RF

Код	XPNF004-S02PF		Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	1600 м³/h	Температура / Влажность		
Потеря давления	28 Pa	Вход	20.0 °C / 3 %	24.2 °C / 50 %
Сухой потеря давления	27 Pa	Выход	20.0 °C / 3 %	20.0 °C / 64 %
Скорость в поперечном сечении	2.5 m/s			
Теплоноситель	Фреон R410A (Mix)	Температура испарения		7 °C
Количество рядов	2			
Количество контуров	1	Мощность		2.3 kW
Расстояние между пластинами	2.5 mm	Количество конденсата		0.2 kg/h
Материал		Теплоноситель		
Материал трубок	Cu	Расход теплоносителя		55 kg/h
Материал пластин	Al	Потеря давления		0.8 kPa
Подключение				
Диаметр подключения (конденсат)	112 / 16 mm			
Внутренний объем	1.14 l			
Тип	6.35.CU.10.AL.17.02.0415.25.E.X.X.004.034.R 12/16 L			

Примечание: Вентилятор подобран на основе мокрой потери давления теплообменника.

Встроенные принадлежности

- Капиллярный термостат CAP 2M/E, Код: XPNVCAP2, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата XPOO 300, Код: XPOOS30, Колич.: 1

03.11 Каплеуловитель Приток XPNU 04

Код	XPNU004-S0
Номинальный расход воздуха	1600 м³/h
Потеря давления	5 Pa

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – выход XPK 04/P, Код: XPK0004RS-P, Колич.: 1
- Монтажный комплект панели XPK 04/P (MSP), Код: MPKO004RS-P, Колич.: 1

03.12 Гибкая вставка Приток DV 500-450

Код	VDV015045
Номинальный расход воздуха	1600 м³/h

ID
Проект
№ / Название установки
Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси
03 / ПВЗ AeroMaster XP04
Стандартная среда



03.09 Гибкая вставка Вытяжка DV 500-450

Код VDV015045
Номинальный расход воздуха 1400 м³/h

03.08 Фильтр Вытяжка XPNH 04/4

Код XPNH004-S004S
Сервисный доступ Слева
Материал внутренней поверхности Оцинкованный лист
Номинальный расход воздуха 1400 м³/h
Потеря давления 85 Pa
Класс фильтрации в соответствии с ENG4
Класс фильтрации в соответствии с IS(ISO Coarse 60 %
Тип фильтра Карманный
Исходный / Конечная потеря давления 21 / 150 Pa
Концевая потеря давления от произв 250 Pa
Конечная потеря давления в соответс 62 Pa

Примечание: Фильтр не сертифицирован Eurovent.

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – вход ХПК 04/Р, Код: ХПК0004RS-Р, Колич.: 1
- Монтажный комплект панели ХПК 04/Р (MSP), Код: МРК0004RS-Р, Колич.: 1
- Датчик диф. давления РЗЗ К (30 - 500 Pa), Код: ХРРЗЗК, Колич.: 1

Состав фильтра

- АХ код **11Z50041856**
- Размеры вставки (длина × высота × глубина) 535x495x350 mm
- Класс фильтрации G4
- Карманов во вставке 5 ks
- Количество вставок в фильтре **1 ks**

03.06 Каплеуловитель Вытяжка XPNU 04

Код XPNU004-S0
Номинальный расход воздуха 1400 м³/h
Потеря давления 4 Pa

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата ХРОО 300, Код: ХРООС30, Колич.: 1

ID

Проект
№ / Название установки
Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси
03 / ПВЗ AeroMaster XP04
Стандартная среда



03.03 Вентилятор Вытяжка XPVP 250-0,75/J2 (IE3)

Код	XPVP004RS025OPAS2B07Z1
Номинальный расход воздуха	1400 m ³ /h
Статическое давление	652 Pa
Общее давление	677 Pa
Внешняя потеря давления	500 Pa
Мощность на валу	360 W
Обороты вентилятора (n)/(nmax)	2969/3800 1/min
Требуемые обороты в рабочей точке	78 %
К.П.Д – $\eta_{F,L}$	73 %
К.П.Д – $\eta_{F,sys}$	55 %
К.П.Д – $\eta_{SF,sys}$	53 %
Потребляемая мощность	0.48 kW
Специфическая мощность вентилятора	1120 W.m ⁻³ .s
Скорость в поперечном сечении	1.41 m/s
Рабочая частота	52 Hz
Макс. рабочая частота	67 Hz
Тип вентилятора	Со свободным рабочим колес
Тип	ER25C-2DN.B7.CR
Номер статьи	130609/2Z41
Подключение вентилятора	Самостоятельно
Привод	Прямой
К-коэффициент	60
Перепад давления на сопле	544 Pa
Макс. диапазон датчика расхода воздуха	1897 m ³ /h
Мотор	
Класс к. п. д мотора	IE3
Номинальная мощность мотора	750 W
Номинальный ток	1.60 A
Питание мотора	3NPE 400 V, 50 Hz
Напряжение регулятора	1NPE 230 V, 50 Hz
Количество полюсов	2
Защита	Термистор

Примечание: Вентилятор подобран с учетом системного эффекта (среди прочего учтено влияние расстояния от вентилятора до внутренней поверхности стенок корпуса на потребляемую мощность и акустическую мощность)

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – нагнетание ХПК 04/Р, Код: ХПК0004RS-Р, Колич.: 1
- Монтажный комплект панели ХПК 04/Р (MSP), Код: МРК0004RS-Р, Колич.: 1
- Регуляция на постоянный расход СРГ-Р (подготовка для датчика СРГ), Код: СРГ03, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Регулятор мощности ХРФМ 0.75 (IP21, FC051, 1x230V), Код: ХРФМ1М071А20, Колич.: 1

03.07 Противодождевые жалюзи Вытяжка XPZO 500-450

Код	XPZOS5045R
Номинальный расход воздуха	1400 m ³ /h
Потеря давления	7 Pa

СПИСОК КОМПОНЕНТОВ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Производственные (транспортные) блоки секций

Обозначение блк	Размеры (Ш × В × Д) **	Масса	Опорная рама Высота *	Материал корпуса	Тип рамы
#1	721 x 600 x 775 mm	60.1 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
#2	721 x 1200 x 1000 mm	160.1 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
#3	885 x 600 x 1775 mm	220.1 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
#4	721 x 600 x 525 mm	40.8 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
#5	721 x 600 x 1025 mm	113.2 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
P1	390 x 440 x 208 mm	5.0 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
P2	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P3	540 x 490 x 150 mm	3.1 kg	-	-	-
P4	540 x 490 x 227 mm	8.0 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
Итого		613.5 kg			

* В указанной высоте рамы учтена и высота опорных ножек (при их оснастке).

** В состав указанных размеров не входит упаковка.

Принадлежности вентиляционной установки

Компонент	Колич.	Масса	Монтаж в производстве ***	Материал корпуса	Обознач блока
Система для отвода конденсата	1	1.0 kg	Нет	-	#3
Система для отвода конденсата	1	2.0 kg	Нет	-	#2
Система для отвода конденсата	1	1.0 kg	Нет	-	#5
Соединительный комплект заводс	2	9.2 kg	Да	-	#3
Соединительный комплект заводс	1	4.6 kg	Да	-	#5
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#1
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#4
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#3
Монтажный соединительный наб	1	2.0 kg	Да	-	#5
Монтажный соединительный наб	4	4.0 kg	Нет	-	-
Монтажный соединительный наб	2	2.0 kg	Нет	-	-
Навес	10	31.8 kg	Да	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
Соединительная рейка навеса	7	1.5 kg	Да	Окрашенный лист (RAL 9002)	-

*** Компоненты, которые не монтируются в производстве, поставляются отдельно.

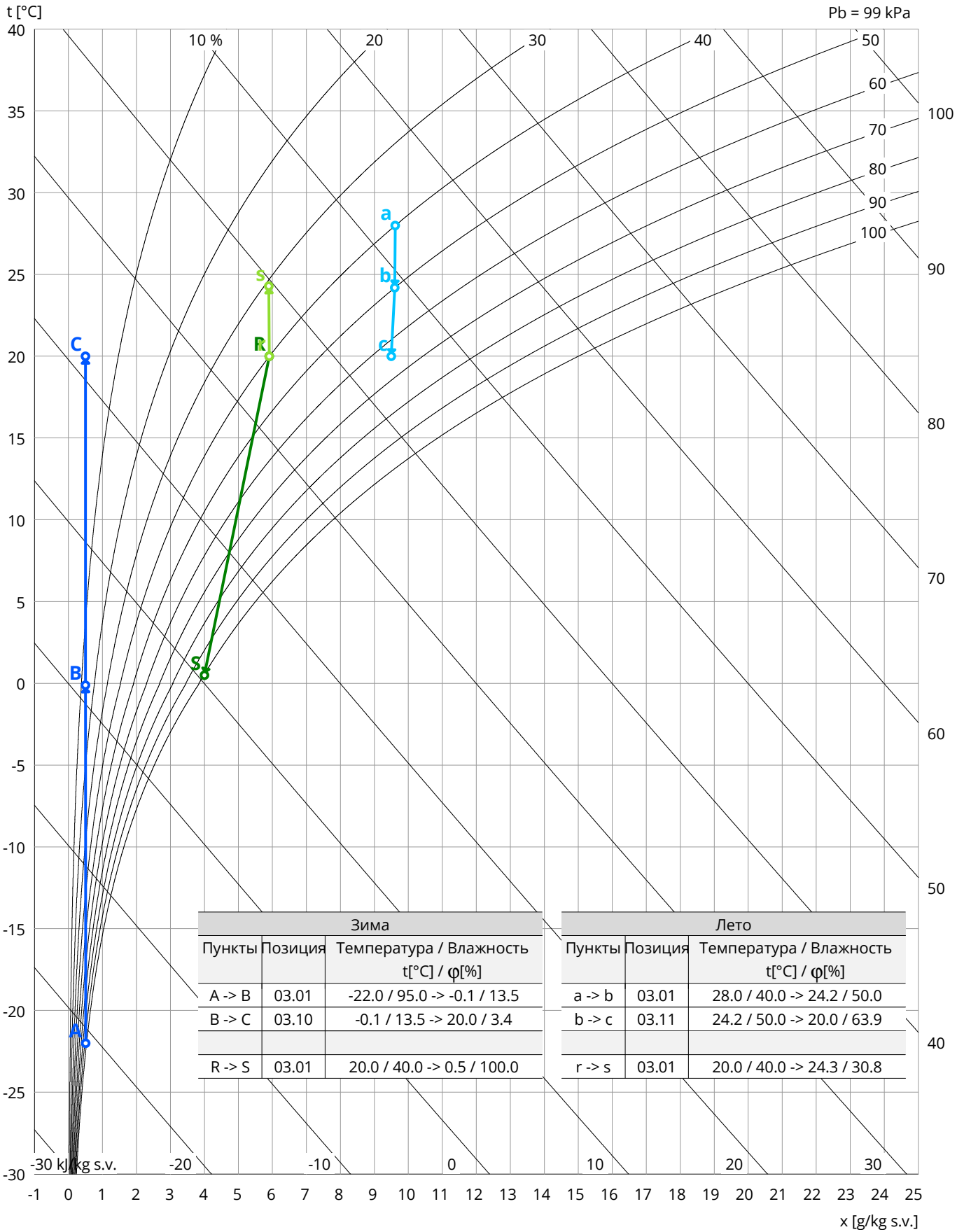
СПИСОК КОМПОНЕНТОВ КИП

Блок управления и принадлежности измерения и регуляции

Компонент	Колич.	Масса	Монтаж в производстве ***	Обознач блока
Регулятор мощности	1	0.6 kg	Нет	#3
Регулятор мощности	1	0.6 kg	Нет	#5
Блок управления VCS	1	0.0 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Да	-
Дополнительный командоаппара	1	0.3 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Шкаф регуляторов SKFM 80-55-33/	1	26.0 kg	-	-

*** Компоненты, которые не монтируются в производстве, поставляются отдельно.

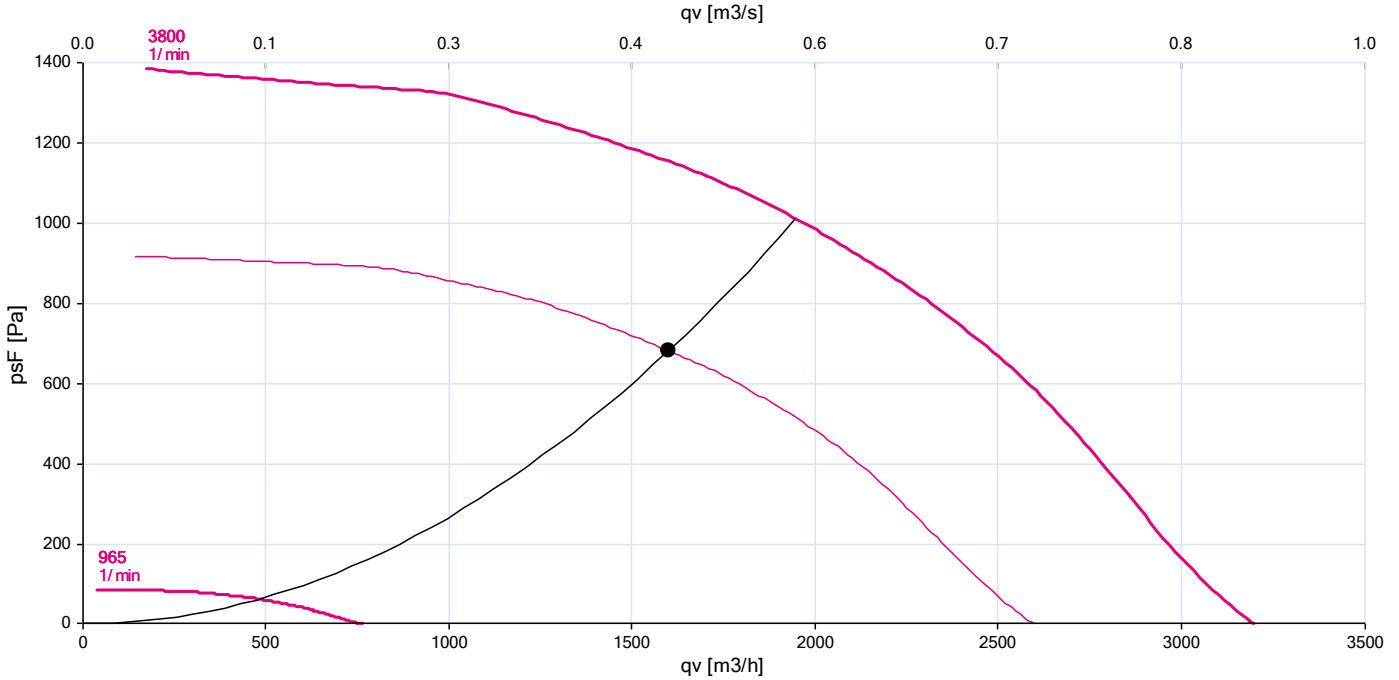
Психрометрическая диаграмма



Характеристики вентиляторов

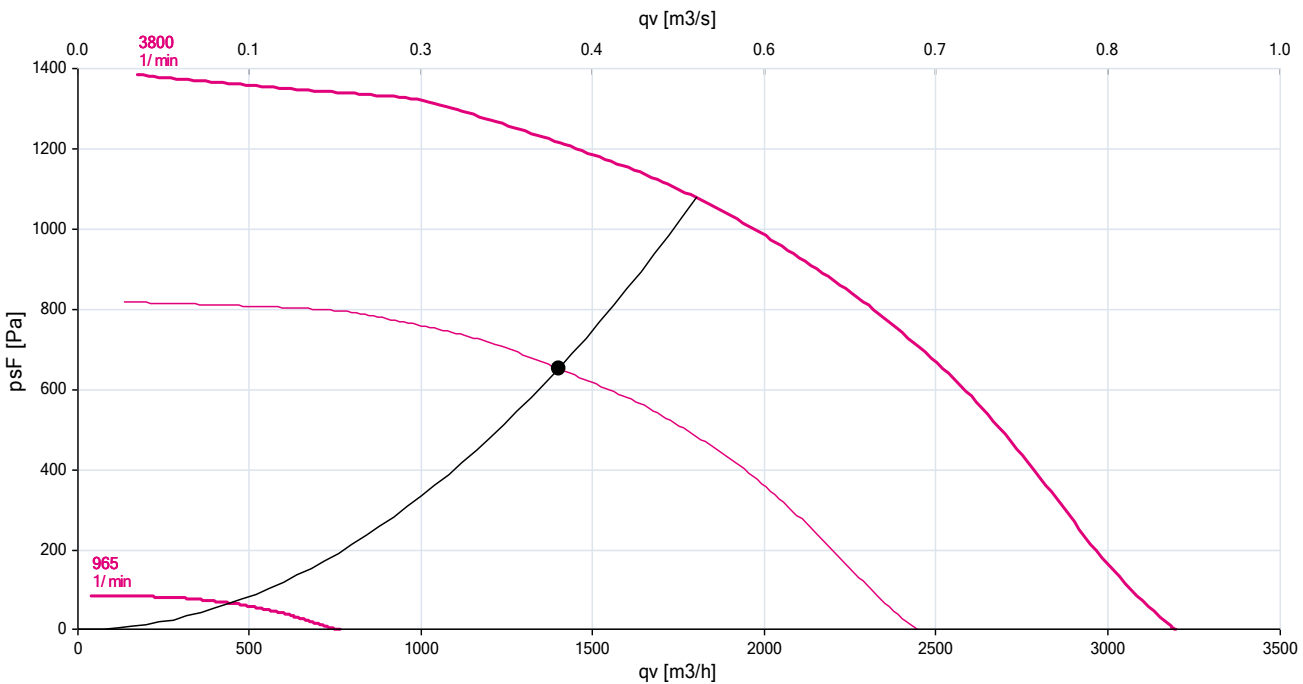
Приточная ветка

Тип	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1600	683	714	3136	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	54



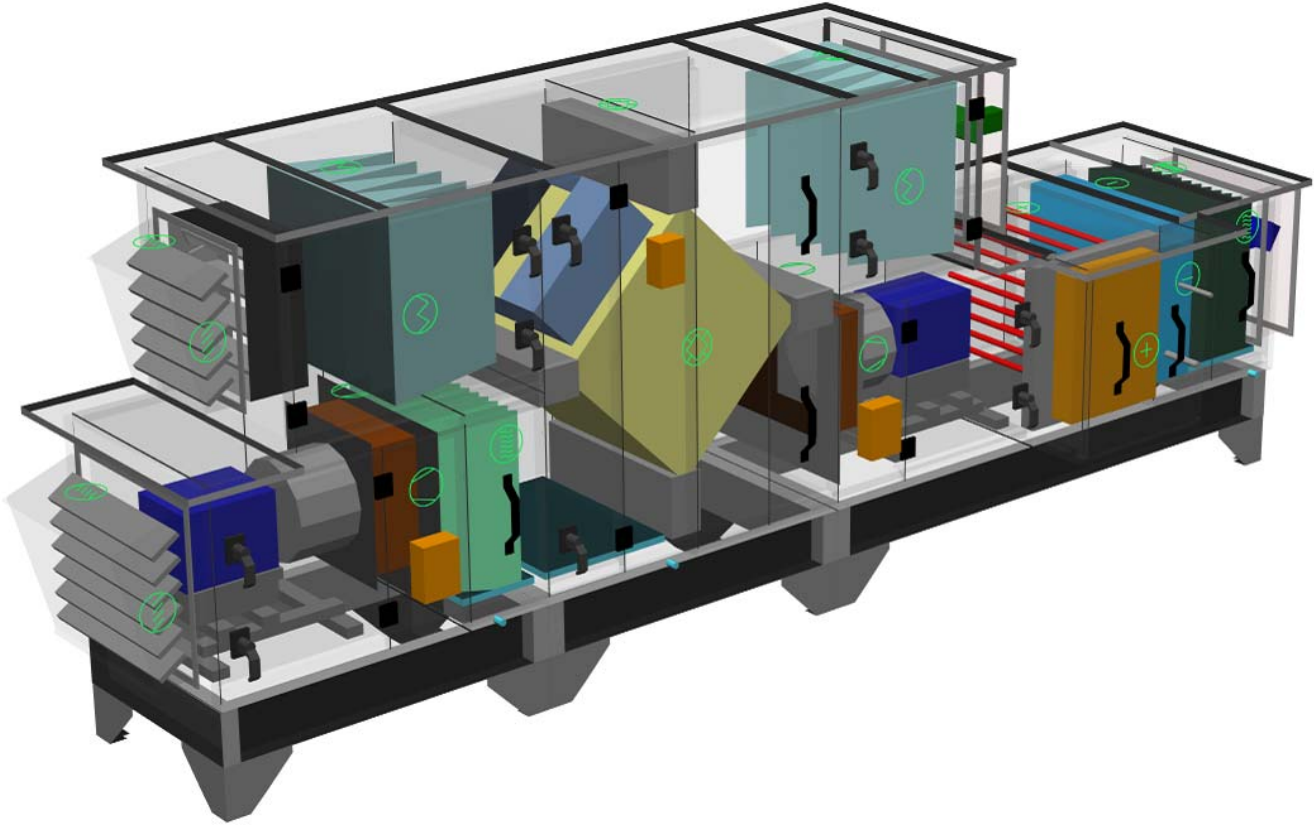
Вытяжная ветка

Тип	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1400	652	677	2969	3NPE 400 V, 50 Hz	0.75	53

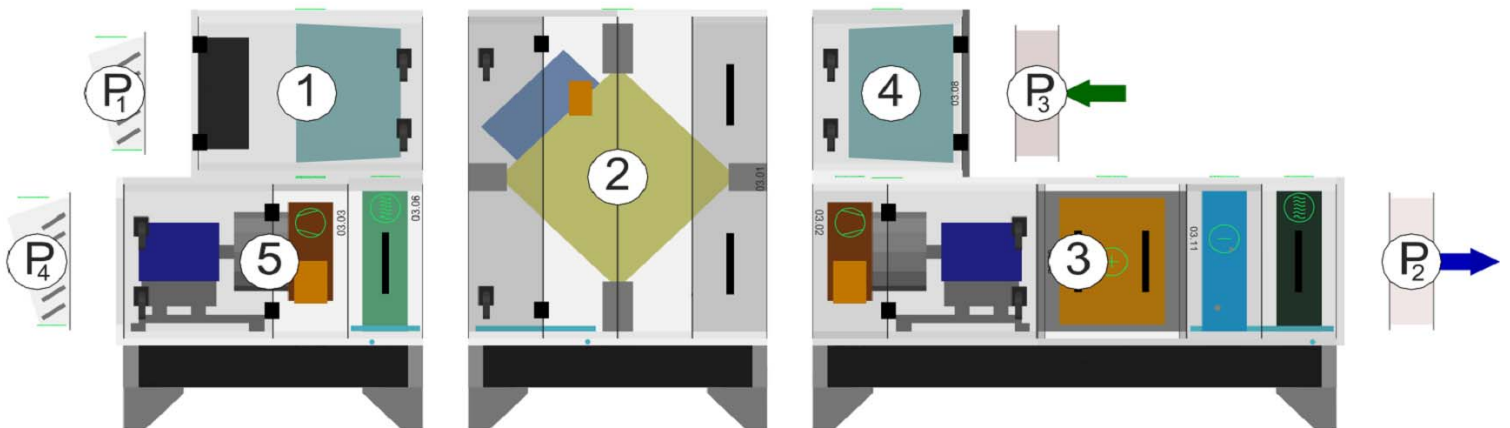


РАСШИРЕННЫЙ ВЫХОД ЧЕРТЕЖЕЙ

АксонOMETрический вид на установку

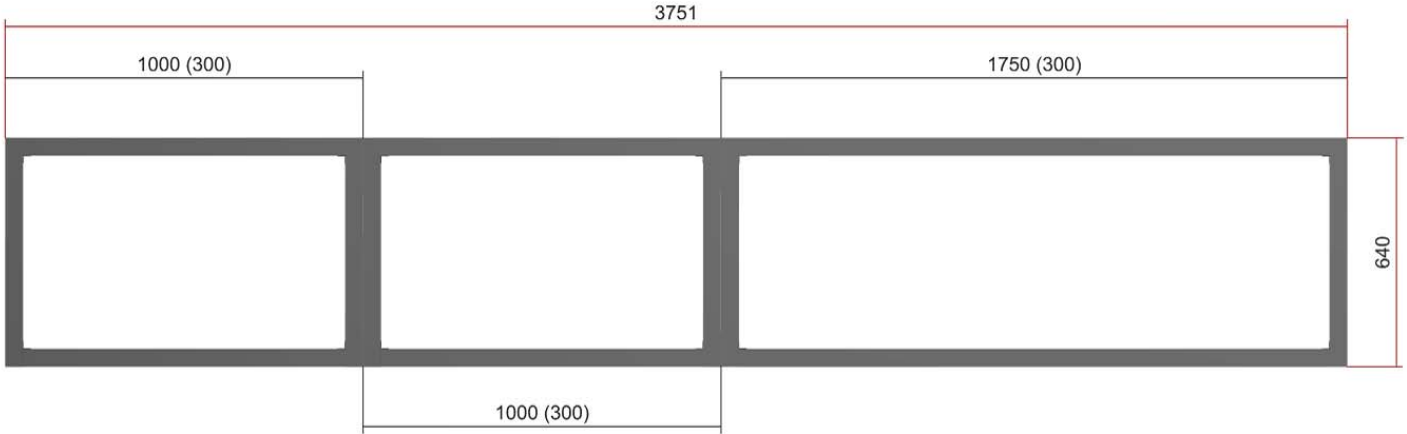


Транспортные блоки

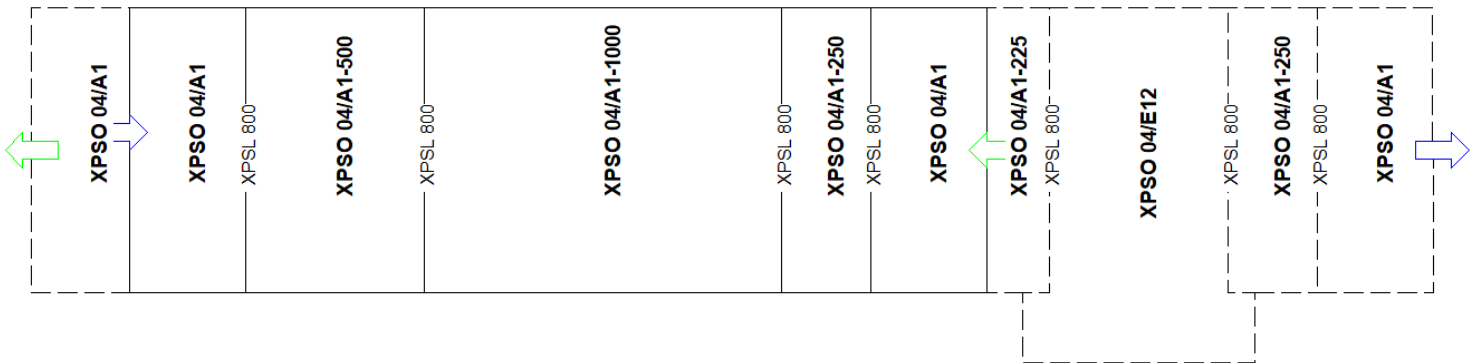


Опорные рамы

Габаритные размеры X = 640 мм, Y = 3751 мм, Ширина пятки профиля рамы = 40 мм



Навесы



СПИСОК КОМПОНЕНТОВ УСТАНОВКИ

Позиция	Название компонента	Типовое обозначение	шт.	Масса	Справка*			
					A	B	C	D
03.05	Противождевые жалюзи	XPZO 350-400	1	5.0 kg	x			
03.04	Секция сервиса, фильтра	XPQH 04/D	1	60.1 kg	x			
	Передняя панель – вход	XPK 04/K	1		x		x	
	Сервопривод	LM 24A	1			x	x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/K (MSP)	1		x			
	Фильтрационная вставка	XPNH 04/4	1		x		x	
	Датчик диф. давления	P33 K (30 - 500 Pa)	1			x	x	
03.01	Секция пластинчатого рекуператора с байпасом	XPMQ 04/BP (SV - 60/W - 54,5 - Optim)	1	143.7 kg	x			
	Заслонка байпаса	LK (PMO)	1		x		x	
	Сервопривод заслонки байпаса	NM 24A-SR/D	1			x	x	
	Система для отвода конденсата	XPOK 300	1		x			
	Датчик замерзания	CAP 3M	1			x	x	
03.02	Секция вентилятора	XPAP 04/S	1	69.6 kg	x			
	Встроенный вентилятор	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1		x		x	
	Регулятор мощности	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1			x		
	Регуляция на постоянное расход	CPG-P (подготовка для датчика CPC)	1		x		x	
03.10	Секция электрообогревателя	XPTE 04	1	67.3 kg	x			
	Электрический обогреватель	XPNE 04/12X (3-3-6)	1		x		x	
03.11	Секция охладителя, каплеуловителя	XPQU 04/F	1	54.4 kg	x			
	Передняя панель – выход	XPK 04/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/P (MSP)	1		x			
	Прямой испаритель / конденсатор	XPNF 04/2RF	1		x		x	
	Каплеуловитель	XPNU 04	1		x		x	
	Капиллярный термостат	CAP 2M/E	1			x	x	
	Система для отвода конденсата	XPOO 300	1		x			
03.12	Гибкая вставка	DV 500-450	1	3.1 kg	x			
03.09	Гибкая вставка	DV 500-450	1	3.1 kg	x			
03.08	Секция фильтра	XPHO 04/S	1	40.8 kg	x			
	Передняя панель – вход	XPK 04/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/P (MSP)	1		x			
	Фильтрационная вставка	XPNH 04/4	1		x		x	
	Датчик диф. давления	P33 K (30 - 500 Pa)	1			x	x	
03.06	Секция каплеуловителя	XPUO 04	1	22.5 kg	x			
	Каплеуловитель	XPNU 04	1		x		x	
	Система для отвода конденсата	XPOO 300	1		x			
03.03	Секция вентилятора	XPAP 04/S	1	73.9 kg	x			
	Передняя панель – нагнетание	XPK 04/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 04/P (MSP)	1		x			
	Встроенный вентилятор	XPVP 250-0,75/J2 (IE3)	1		x		x	
	Регулятор мощности	XPFM 0.75 (IP21, FC051, 1x230V)	1			x		
	Регуляция на постоянное расход	CPG-P (подготовка для датчика CPC)	1		x		x	
03.07	Противождевые жалюзи	XPZO 500-450	1	8.0 kg	x			
03.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS1 04/S0-A	4	7.9 kg	x			
03.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS2 04/S0	4	4.0 kg	x			
03.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS3 04/S0	2	2.0 kg	x			
03.XX	Соединительный комплект заводской	XPSS 04/V	3	13.8 kg	x			
03.XX	Опорная рама	XPR 04/1000-3	1	18.4 kg	x			
03.XX	Опорная рама	XPR 04/1750-3	1	30.4 kg	x			
03.XX	Опорная рама	XPR 04/1000-3	1	18.4 kg	x			
03.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
03.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
03.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
03.XX	Навес	XPSO 04/A1	1	2.5 kg	x			
03.XX	Навес	XPSO 04/E12	1	4.8 kg	x			
03.XX	Навес	XPSO 04/A1-1000	1	7.0 kg	x			
03.XX	Навес	XPSO 04/A1-250	1	2.0 kg	x			
03.XX	Навес	XPSO 04/A1-225	1	2.3 kg	x			
03.XX	Навес	XPSO 04/A1-500	1	3.7 kg	x			

ID

Проект

№ / Название установки

Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси

03 / ПВЗ AeroMaster XP04

Стандартная среда



03.XX	Навес	XPSO 04/A1-250	1	2.0 kg	x	
03.XX	Соединительная рейка навеса	XPSL 800	7	1.5 kg	x	
03.14	Блок управления	VCS	1	?		x
	Датчик намерзания рекуператора	NS 120	1			x x
	Локальный пульт управления с дисплеем	HMI TM	1			x
	Датчик температуры приточного воздуха канальный	NS 120	1			x
	Датчик температуры наружного воздуха	NS 120	1			x
	Самостоятельный датчик температуры воздуха в пр	NS 120	1			x
03.15	Шкаф регуляторов	SKFM 80-55-33/2SPO	1	26.0 kg		x

Пояснение*:

A – входит в стоимость вентиляционного оборудования

B – входит в стоимость автоматики

C – встроенное дополнительное оборудование (внутри компонента или на компоненте)

D - входит в сумму цен на услуги

КРАТКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Основные параметры оборудования

Тип, размер	AeroMaster XP 06
Блок управления VCS (Climatix)	Да
Расположение блока управления	Внутренний
	Управление через сайт; без мобильное прил.
Над уровнем моря	168 m
Масса (+-10%)	933 kg
Расположение устройства	Наружное вкл. крышку
Поверхностная обработка	
Внешний корпус	Окрашенный лист (RAL 9002)
Внутренний корпус	Оцинкованный лист

Модель бокс АМХРЗ



	Приток	Вытяжка	
Расход воздуха	4200 m ³ /h	4200 m ³ /h	
Резерв внешнего давления	450 Pa	500 Pa	
Скорость в сечении	2.56 m/s	2.56 m/s	
Ном. мощность мотора	2.20 kW	2.20 kW	
Тип мотора вентилятора	AC мотор	AC мотор	
Частотный преобразователь вход/выхода (IP21)	Да (IP21)	Да (IP21)	
1. степень фильтрации	G4 / ISO Coarse 60 %	G4 / ISO Coarse 60 %	
2. степень фильтрации	-	-	
SFP _{vi}	1478 W.m ⁻³ .s	1385 W.m ⁻³ .s	Параметры корпуса согласно EN1886
SFP _{vAHU}	2863 W.m ⁻³ .s		Механическая прочность D2(M)
			Неплотность корпуса L1(M)
Номинальная мощность VCS	34.40 kW*		Неплотность корпуса (real unit) L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
Напряжение питания VCS	3x400V+N+PE 50Hz		Тепловая изоляция T4(M)
Номинальный ток VCS I _{max}	62 A*		Коэфф.тепловых мостиков TB3(M)
			Неплотность между фильтром и < 0,5 % (F9)

* Номинальная потребляемая мощность и ток подаются без парогенератора, или без внешнего ККБ/теплового насоса итп. Если в спецификации блока управления не указано по другому, эти устройства должны защищаться и питаться вне блока управления VCS. Управляющие сигналы для их регулирования (в случае, что эти устройства входят в состав принадлежностей вентиляционной установки) могут осуществляться с помощью блока управления VCS, см. конфигурацию системы управления, в которой указан тип управляющих сигналов.

Более важные параметры выбранных компонентов

	На стороне воздуха	На стороне теплоносителя 1)	
Рекуперация	-22.0 -> 0.5 °C	54 %, 31.2 kW	
Обогрев	0.5 -> 20.0 °C	30.0 kW	30.0 kW/43.5 A, (все 3NPE 400 V, 50 Hz)
Охлаждение	24.1 -> 20.0 °C	6.1 kW	7 °C, Фреон R410A (Mix), 1.5 kPa, 146 kg/h

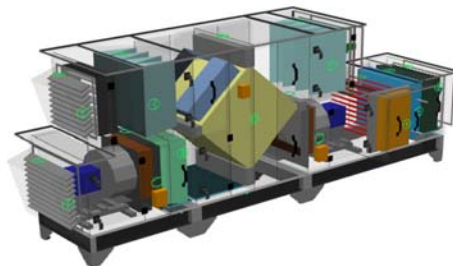
Подробная спецификация и итоговые параметры являются составной частью детальной спецификации вентиляционной установки

1) Количество переключаемых секций может отличаться от количества кабелей питания, см. Подробные технические характеристики устр

Акустические параметры установки

	LwA _{oikt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Октавная полоса	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Приток - всасывание	40	48	60	68	64	62	57	51	71
Приток - нагнетание	46	55	68	77	83	79	72	66	85
Приток - среда	40	40	50	53	56	53	49	40	60
Вытяжка - всасывание	41	47	62	68	67	65	60	55	72
Вытяжка - нагнетание	45	56	70	78	83	81	75	68	86
Вытяжка - среда	40	40	51	52	56	53	48	40	60

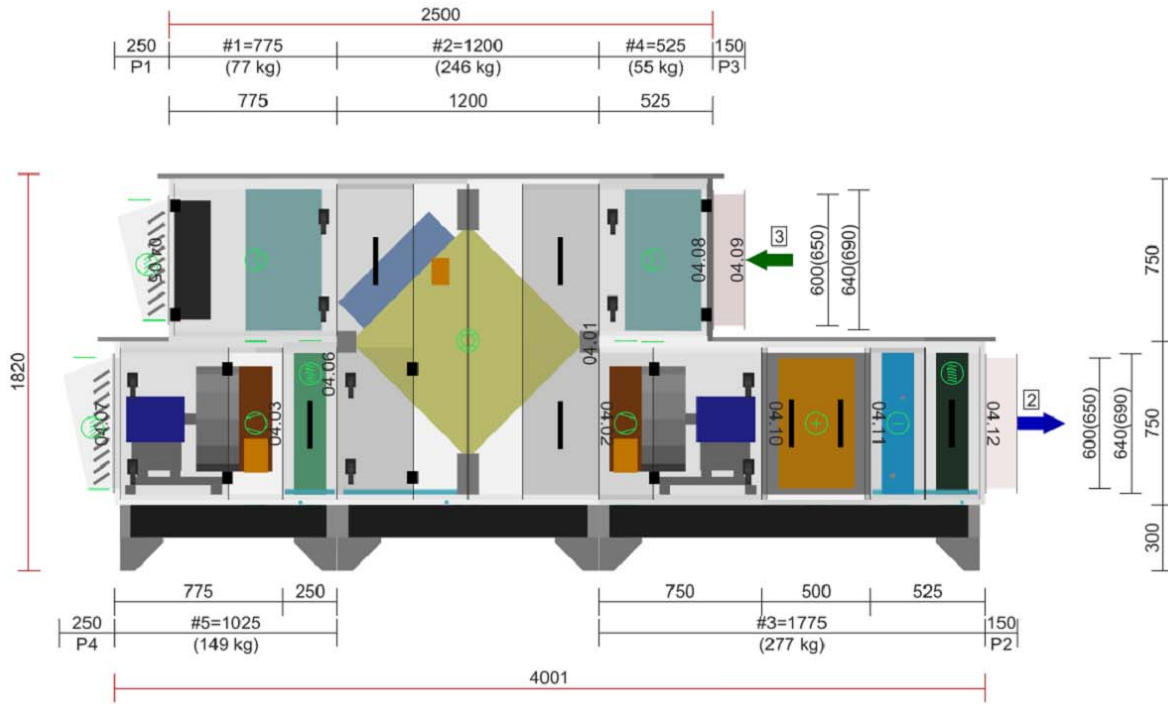
Аксонметрический вид на установку



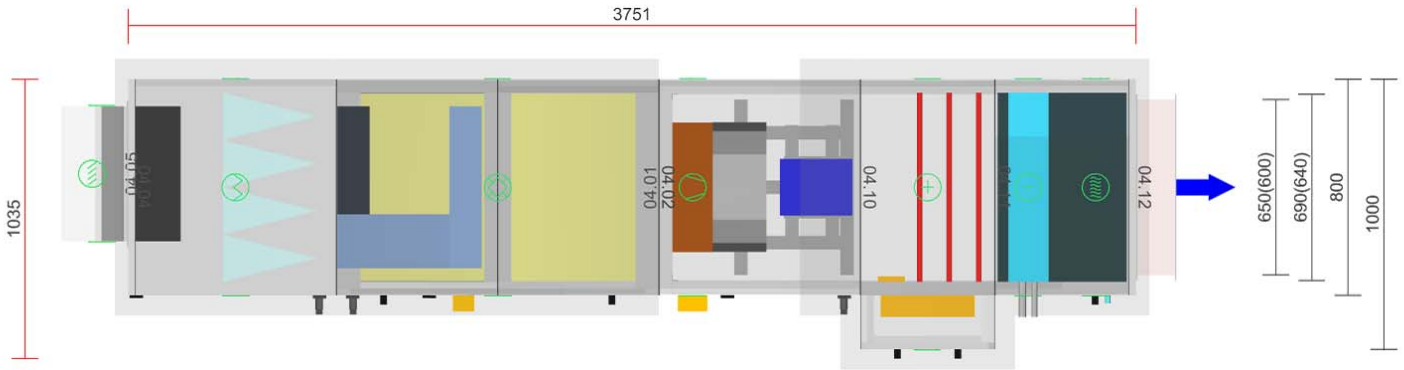
ГРАФИЧЕСКИЕ ВИДЫ

Вид сбоку сервисной стороны

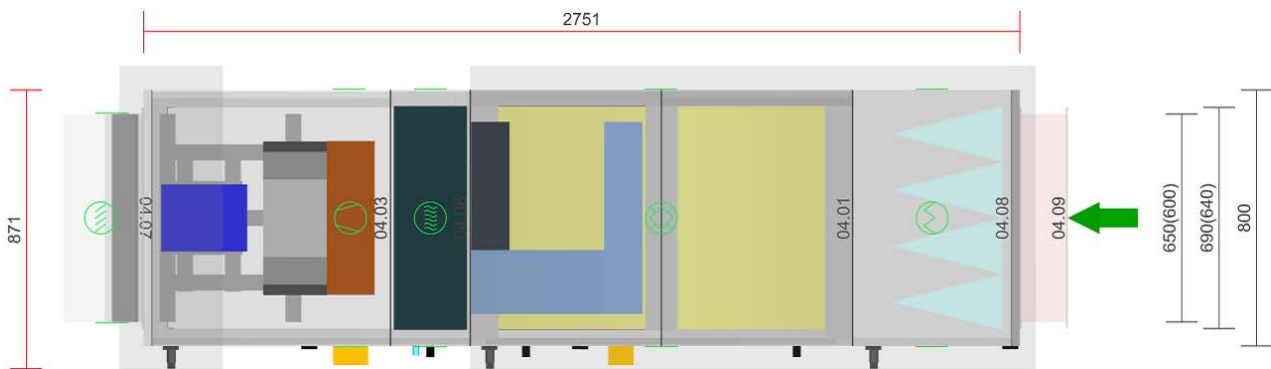
Нумерация: 1 - наружный воздух, 2 - приточный воздух, 3 - воздух из помещения, 4 - вытяжной воздух, 5 - циркуляционный воздух



Вид сверху приточной части



Вид сверху вытяжной части



ПОДРОБНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

04.05 Противодождевые жалюзи Приток XPZO 500-550

Код	XPZOS5055R
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h
Потеря давления	43 Pa

Внутренняя заслонка Приток ХРК 06/К

Код	ХРКО006RS-K
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h
Потеря давления	31 Pa

Встроенные принадлежности

- Сервопривод NM 24A, Код: XPSESN24-, Колич.: 1

04.04 Фильтр Приток ХРНН 06/4

Код	ХРНН006-S004S
Сервисный доступ	Справа
Материал внутренней поверхности	Оцинкованный лист
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h
Потеря давления	98 Pa
Класс фильтрации в соответствии с EN G4	
Класс фильтрации в соответствии с ISO Coarse 60 %	
Тип фильтра	Карманный
Исходный / Конечная потеря давления	46 / 150 Pa
Концевая потеря давления от произв.	250 Pa
Конечная потеря давления в соответс.	96 Pa

Примечание: Фильтр не сертифицирован Eurovent.

Встроенные принадлежности

- Монтажный комплект панели ХРК 06/К (MSP), Код: МРКО006RS-K, Колич.: 1
- Датчик диф. давления РЗЗ К (30 - 500 Pa), Код: ХРРЗЗК, Колич.: 1

Состав фильтра

• АХ код	11Z50041854
• Размеры вставки (длина × высота × глубина)	340x645x350 mm
• Класс фильтрации	G4
• Карманов во вставке	3 ks
• Количество вставок в фильтре	2 ks

04.01 Пластинчатый рекуператор Приток/Вытяжка ХРМҚ 06/ВР (SV - 70/W - 69,5 - Optim)

Код	ХРМҚ106RS0-L11P200SVDW01	Зима	Лето	
Номинальный расход воздуха	4200 / 4200 м³/h	Температура / Влажность - Приток		
Потеря давления	175 / 174 Pa	Вход	-22.0 °C / 95 %	28.0 °C / 40 %
Потеря давления при стандартной пл.	166 / 166 Pa	Выход	0.5 °C / 13 %	24.1 °C / 50 %
Потеря давления в байпасе, включая л148 / - Pa		Температура / Влажность - Вытяжка		
Скорость в поперечном сечении	3.7 / 3.7 m/s	Вход	20.0 °C / 40 %	20.0 °C / 40 %
Материал куба	V - Стандарт	Выход	1.9 °C / 100 %	23.9 °C / 32 %
Тип	-	К.П.Д	54 %	49 %
Расстояние между пластинами	6.3 mm	Сухой тепловой КПД	48 %	48 %
Класс эффективности / Эффективность	H5 / 46 %	Мощность	31.2 kW	-5.5 kW
Количество конденсата	7.0 kg/h	EATR/OACF (dp=250 Pa)	0/1	0/1

Встроенные принадлежности

- Заслонка байпаса LK (РМО), Код: , Колич.: 1

ID

Проект

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси

№ / Название установки

04 / ПБ4 AeroMaster XP06

Применение установки

Стандартная среда



- Сервопривод заслонки байпаса NM 24A-SR/D, Код: XPSESN24S, Колич.: 1
- Датчик замерзания CAP 3M, Код: XPNSCAP3, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата ХРОК 300, Код: ХРОК030----L-1P20, Колич.: 1

04.02 Вентилятор Приток XPVP 315-2,2/J2 (IE3)

Код XPVP006RS031OPAS2B22Z1

Номинальный расход воздуха 4200 м³/h

Статическое давление 879 Pa

Общее давление 968 Pa

Внешняя потеря давления 450 Pa

Мощность на валу 1496 W

Обороты вентилятора (n)/(nmax) 3235/3690 1/min

Требуемые обороты в рабочей точке 88 %

К.П.Д – $\eta_{F,L}$ 76 %

К.П.Д – $\eta_{F,sys}$ 62 %

К.П.Д – $\eta_{SF,sys}$ 57 %

Потребляемая мощность 1.81 kW

Специфическая мощность вентилятора 1478 W.м⁻³.s

Скорость в поперечном сечении 2.56 m/s

Рабочая частота 56 Hz

Макс. рабочая частота 64 Hz

Тип вентилятора Со свободным рабочим колес

Тип ER31C-2DN.D7.CR

Номер статьи 130601/2Z41

Подключение вентилятора Самостоятельно

Привод Прямой

К-коэффициент 95

Перепад давления на сопле 1955 Pa

Макс. диапазон датчика расхода воздуха 5203 м³/h

Мотор

Класс к. п. д мотора IE3

Номинальная мощность мотора 2200 W

Номинальный ток 4.40 A

Питание мотора 3NPE 400 V, 50 Hz

Количество полюсов 2

Защита Термистор

Примечание: Вентилятор подобран с учетом системного эффекта (среди прочего учтено влияние расстояния от вентилятора до внутренней поверхности стенок корпуса на потребляемую мощность и акустическую мощность)

Встроенные принадлежности

- Регуляция на постоянный расход CPG-P (подготовка для датчика CPG), Код: CPG03, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Регулятор мощности XPFM 2.2 (IP21, FC051, 3x400V), Код: XPFMIM223B20, Колич.: 1

04.10 Электрический обогреватель Приток XPNE 06/30X

Код	XPNE006RS0PX30	Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h	Температура / Влажность	
Потеря давления	15 Pa	Вход	0.5 °C / 13 %
Количество и размер переключаемых3 (6-12-12 kW)		Выход	24.1 °C / 50 %
Количество эл.притоков для клеммы г1			20.0 °C / 3 %
Подвод питания для клемм 1	30.0 kW/43.5 A	Отопительная мощность	
Напряжение питания для всех провод3NPE 400 V, 50 Hz		27.6 kW	
Регулирование мощности	включением отдельных секций шаговая *	30.0 kW	
Реле переключения	SSR в поставке REMAK (оснащено на каждой секции переключения)		
Напряжение переключения для SSR	24V DC		
Аварийный термостат	Да		
Электрическая изоляция	IP40		
Максимальная рабочая температура	40 °C		

* В случае, если SSR управляется из КиП посредством клапана потока, управление мощностью будет непрерывного типа (широотно-импульсная модуляция).

04.11 Прямой испаритель / конденсПриток XPNF 06/2RF

Код	XPNF006-S02PF	Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h	Температура / Влажность	
Потеря давления	55 Pa	Вход	20.0 °C / 3 %
Сухой потеря давления	51 Pa	Выход	24.1 °C / 50 %
Скорость в поперечном сечении	3.6 m/s		20.0 °C / 3 %
Теплоноситель	Фреон R410A (Mix)	Температура испарения	
Количество рядов	2	7 °C	
Количество контуров	1	Мощность	
Расстояние между пластинами	2.5 mm	6.1 kW	
Материал		Количество конденсата	
Материал трубок	Cu	0.7 kg/h	
Материал пластин	Al	Теплоноситель	
Подключение		Расход теплоносителя	
Диаметр подключения (конденсат/16 / 22 mm)		146 kg/h	
Внутренний объем	2.15 l	Потеря давления	
Тип	6.35.CU.10.AL.23.02.0565.25.E.X.X.007.046.R 16/22 L	1.5 kPa	

Примечание: Вентилятор подобран на основе мокрой потери давления теплообменника.

Встроенные принадлежности

- Капиллярный термостат CAP 2M/E, Код: XPNVCAP2, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата XPOO 300, Код: XPOOS30, Колич.: 1

04.11 Каплеуловитель Приток XPNU 06

Код	XPNU006-S0
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h
Потеря давления	12 Pa

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – выход ХПК 06/Р, Код: ХПК0006RS-Р, Колич.: 1, Потеря давления: 1 Pa
- Монтажный комплект панели ХПК 06/Р (MSP), Код: МРКО006RS-Р, Колич.: 1

04.12 Гибкая вставка Приток DV 650-600

Код	VDV016560
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h

ID
Проект
№ / Название установки
Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси
04 / ПВ4 AeroMaster XP06
Стандартная среда



04.09 Гибкая вставка Вытяжка DV 650-600

Код VDV016560
Номинальный расход воздуха 4200 м³/h

04.08 Фильтр Вытяжка XPNH 06/4

Код XPNH006-S004S
Сервисный доступ Слева
Материал внутренней поверхности Оцинкованный лист
Номинальный расход воздуха 4200 м³/h
Потеря давления 98 Pa
Класс фильтрации в соответствии с ENG4
Класс фильтрации в соответствии с IS(ISO Coarse 60 %
Тип фильтра Карманный
Исходный / Конечная потеря давления 46 / 150 Pa
Концевая потеря давления от произв 250 Pa
Конечная потеря давления в соответс 96 Pa

Примечание: Фильтр не сертифицирован Eurovent.

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – вход XPK 06/P, Код: XPKO006RS-P, Колич.: 1, Потеря давления: 1 Pa
- Монтажный комплект панели XPK 06/P (MSP), Код: MPKO006RS-P, Колич.: 1
- Датчик диф. давления P33 K (30 - 500 Pa), Код: XPP33K, Колич.: 1

Состав фильтра

- АХ код **11Z50041854**
- Размеры вставки (длина × высота × глубина) 340x645x350 mm
- Класс фильтрации G4
- Карманов во вставке 3 ks
- Количество вставок в фильтре **2 ks**

04.06 Каплеуловитель Вытяжка XPNU 06

Код XPNU006-S0
Номинальный расход воздуха 4200 м³/h
Потеря давления 12 Pa

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата XPOO 300, Код: XPOOS30, Колич.: 1

04.03 Вентилятор **Вытяжка** **XPVP 315-2,2/J2 (IE3)**

Код	XPVP006RS031OPAS2B22Z1
Номинальный расход воздуха	4200 m ³ /h
Статическое давление	807 Pa
Общее давление	896 Pa
Внешняя потеря давления	500 Pa
Мощность на валу	1395 W
Обороты вентилятора (n)/(nmax)	3173/3690 1/min
Требуемые обороты в рабочей точке	86 %
К.П.Д – $\eta_{F,L}$	75 %
К.П.Д – $\eta_{F,sys}$	62 %
К.П.Д – $\eta_{SF,sys}$	55 %
Потребляемая мощность	1.70 kW
Специфическая мощность вентилятора	1385 W.m ⁻³ .s
Скорость в поперечном сечении	2.56 m/s
Рабочая частота	55 Hz
Макс. рабочая частота	64 Hz
Тип вентилятора	Со свободным рабочим колес
Тип	ER31C-2DN.D7.CR
Номер статьи	130601/2Z41
Подключение вентилятора	Самостоятельно
Привод	Прямой
К-коэффициент	95
Перепад давления на сопле	1955 Pa
Макс. диапазон датчика расхода воздуха	5203 m ³ /h
Мотор	
Класс к. п. д мотора	IE3
Номинальная мощность мотора	2200 W
Номинальный ток	4.40 A
Питание мотора	3NPE 400 V, 50 Hz
Количество полюсов	2
Защита	Термистор

Примечание: Вентилятор подобран с учетом системного эффекта (среди прочего учтено влияние расстояния от вентилятора до внутренней поверхности стенок корпуса на потребляемую мощность и акустическую мощность)

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – нагнетание ХПК 06/Р, Код: ХПК0006RS-Р, Колич.: 1, Потеря давления: 1 Pa
- Монтажный комплект панели ХПК 06/Р (MSP), Код: МРК0006RS-Р, Колич.: 1
- Регуляция на постоянный расход СРГ-Р (подготовка для датчика СРГ), Код: СРГ03, Колич.: 1

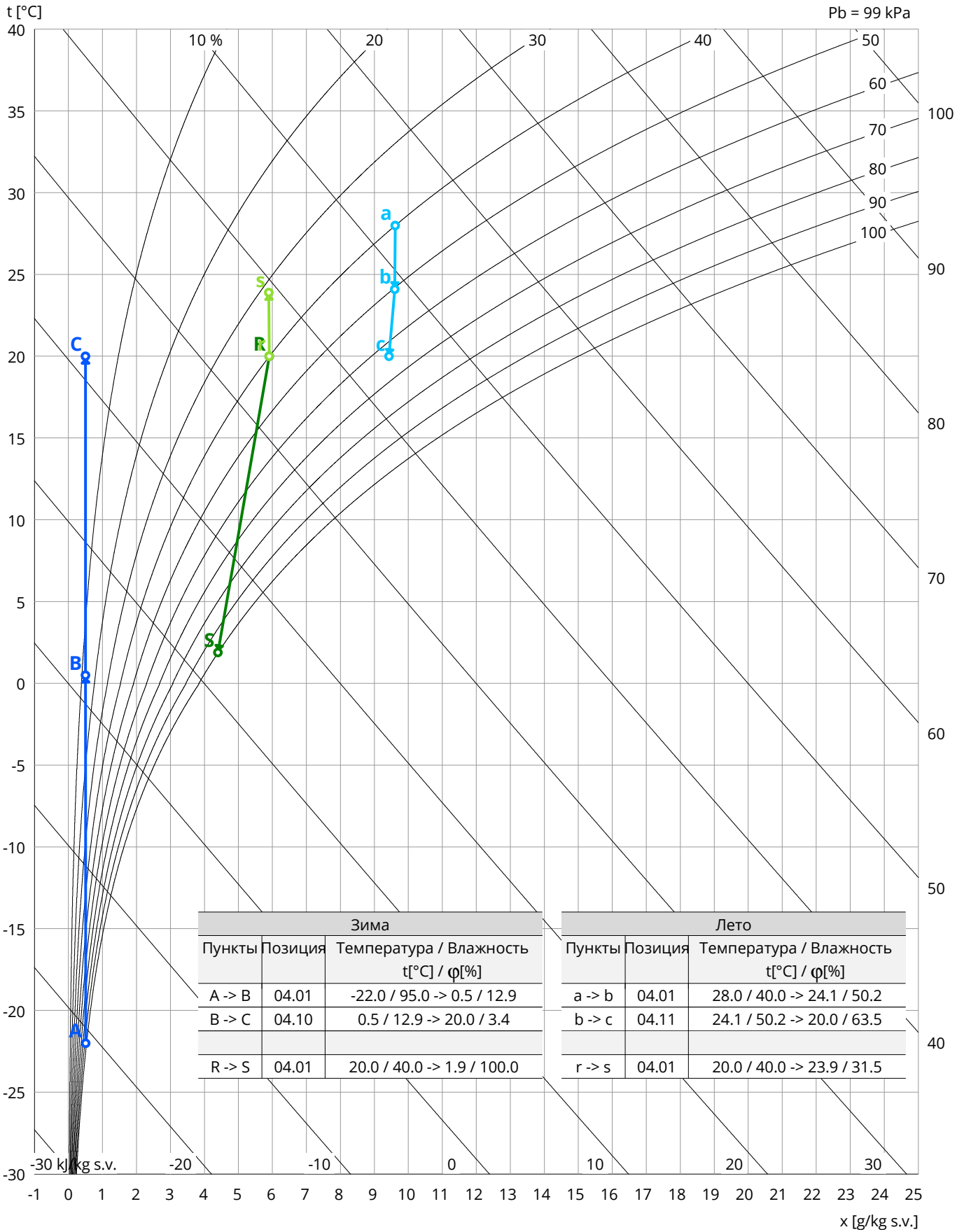
Принадлежности отдельно

- Регулятор мощности ХРФМ 2.2 (IP21, FC051, 3x400V), Код: ХРФММ223В20, Колич.: 1

04.07 Противодождевые жалюзи **Вытяжка** **XPZO 650-600**

Код	XPZOS6560R
Номинальный расход воздуха	4200 m ³ /h
Потеря давления	21 Pa

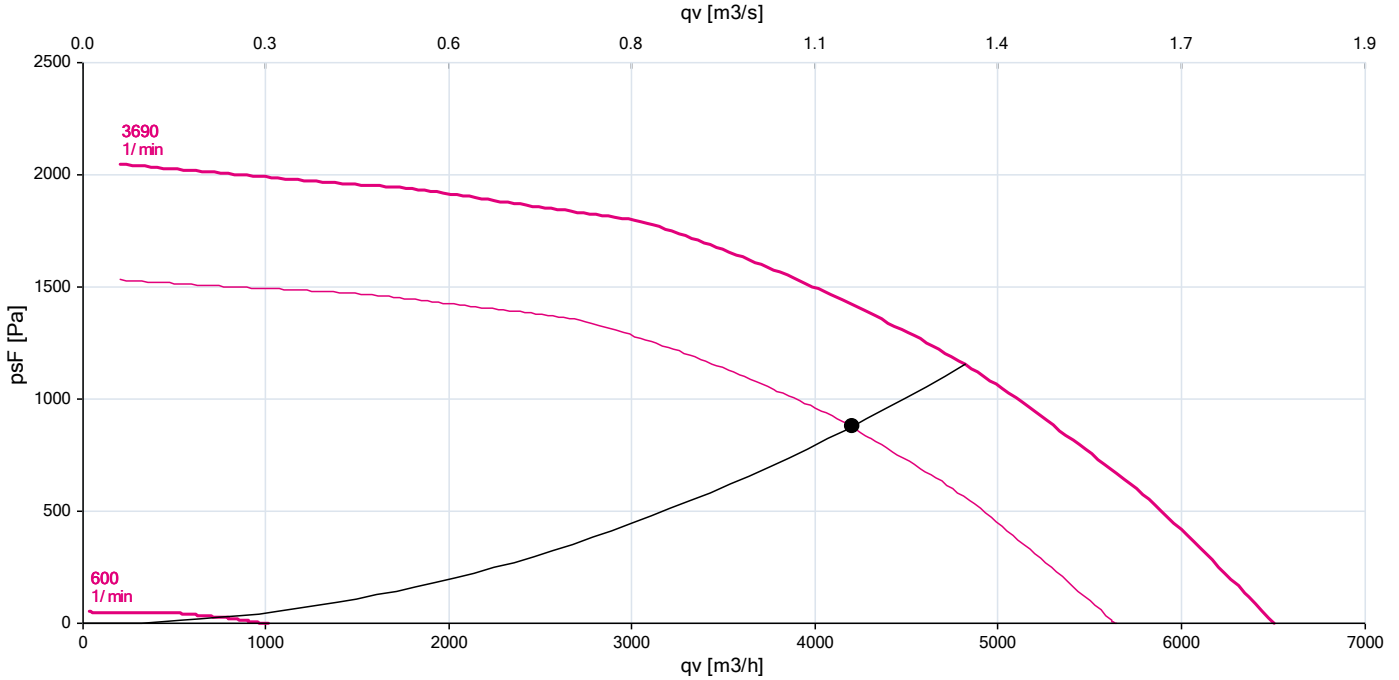
Психрометрическая диаграмма



Характеристики вентиляторов

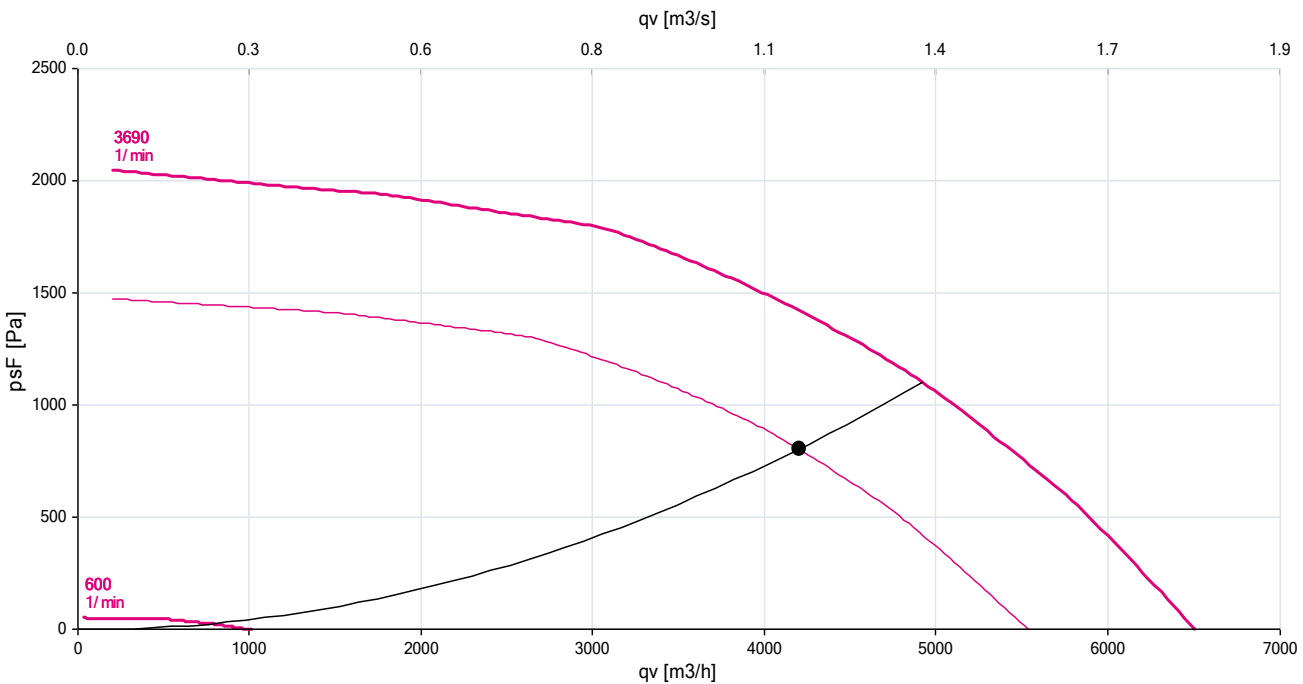
Приточная ветка

Тип	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 315-2,2/J2 (IE3)	4200	879	968	3235	3NPE 400 V, 50 Hz	2.20	57



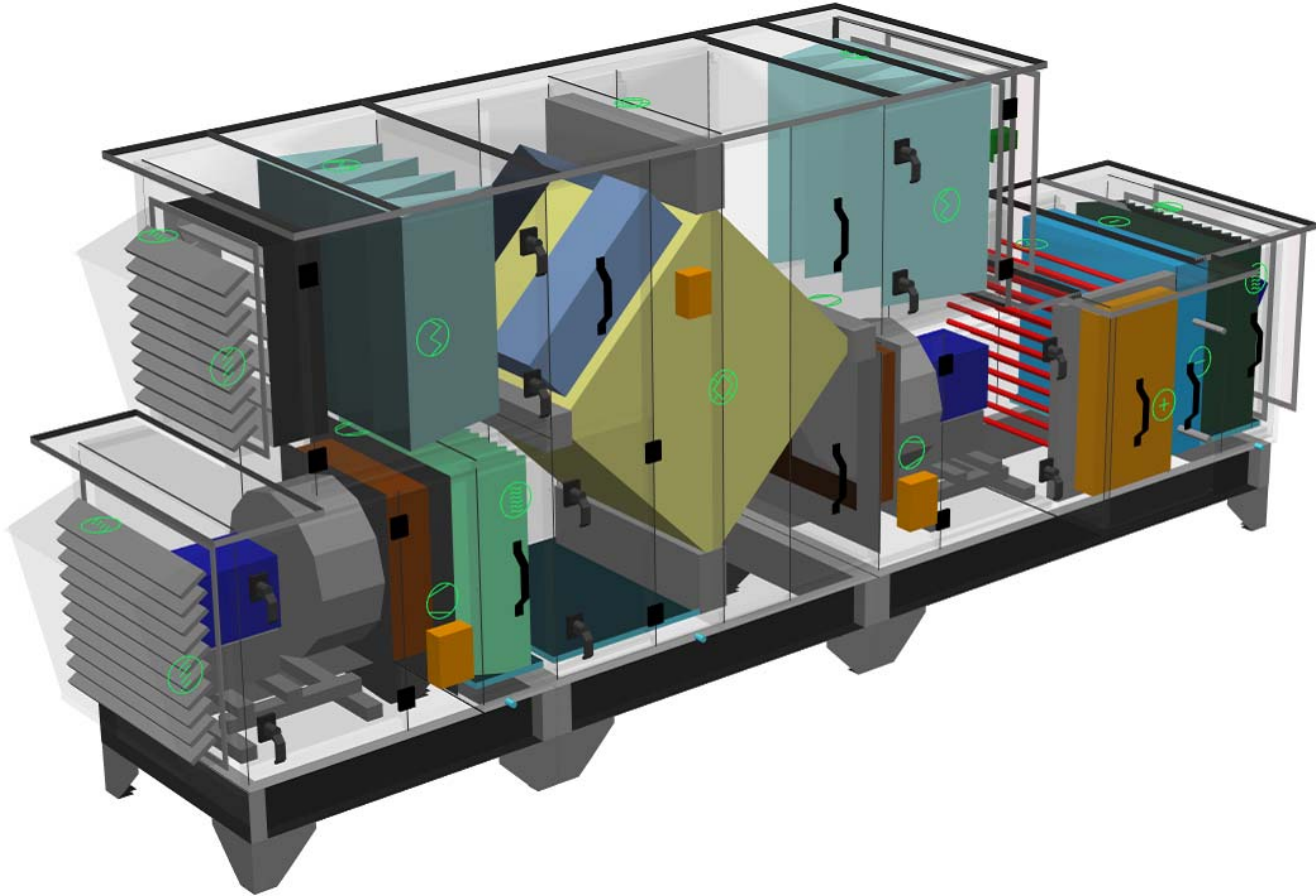
Вытяжная ветка

Тип	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 315-2,2/J2 (IE3)	4200	807	896	3173	3NPE 400 V, 50 Hz	2.20	55

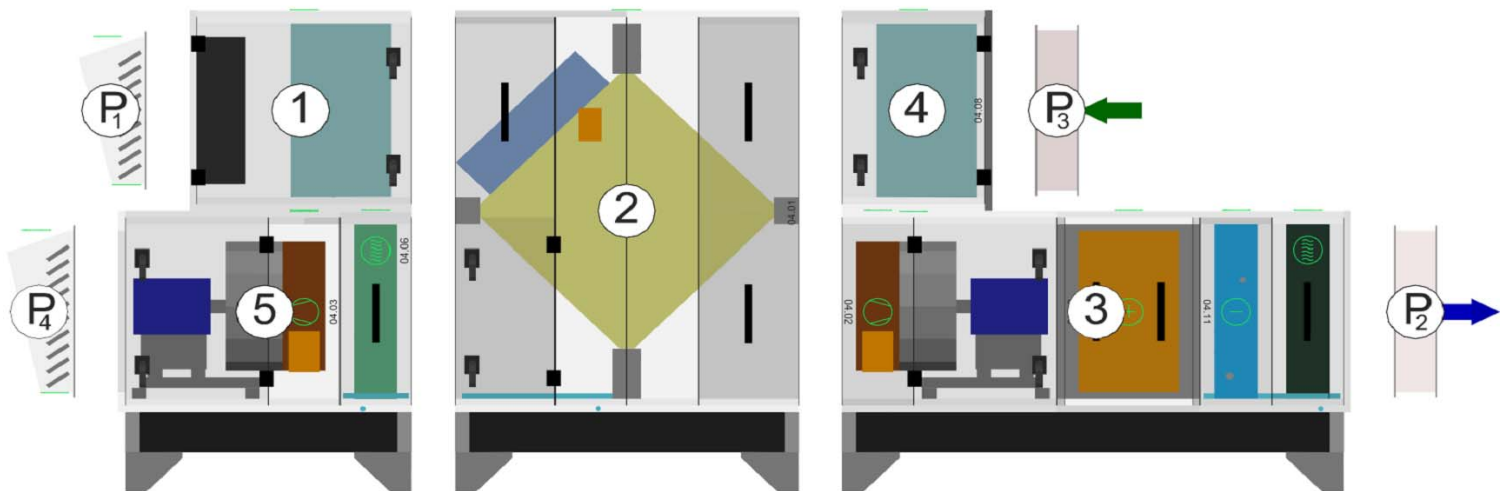


РАСШИРЕННЫЙ ВЫХОД ЧЕРТЕЖЕЙ

АксонOMETРИЧЕСКИЙ ВИД НА УСТАНОВКУ

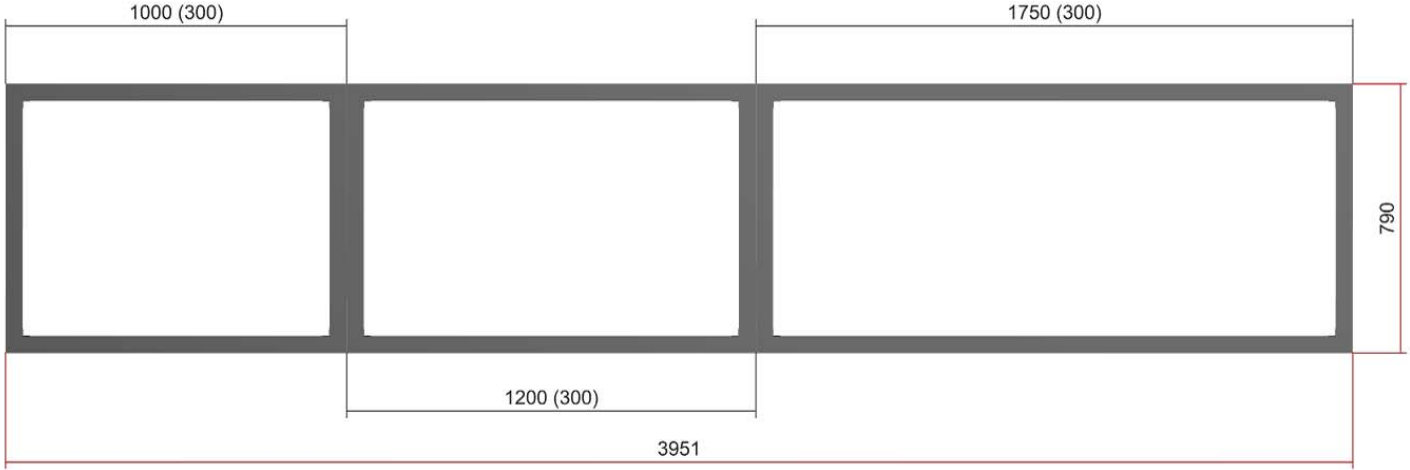


Транспортные блоки

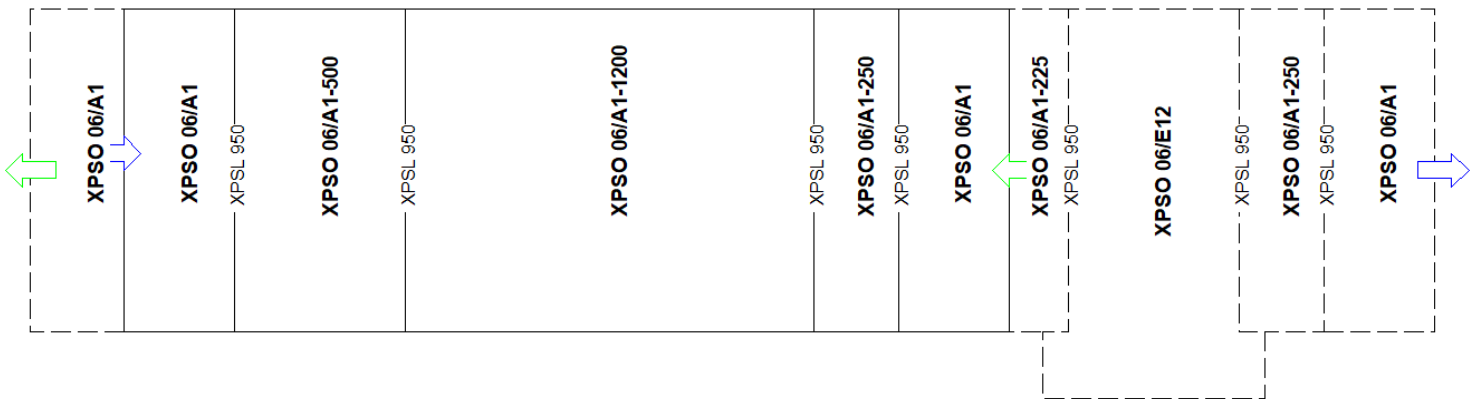


Опорные рамы

Габаритные размеры X = 790 мм, Y = 3951 мм, Ширина пятки профиля рамы = 40 мм



Навесы



СПИСОК КОМПОНЕНТОВ УСТАНОВКИ

Позиция	Название компонента	Типовое обозначение	шт.	Масса	Справка*			
					A	B	C	D
04.05	Противождевые жалюзи	XPZO 500-550	1	7.0 kg	x			
04.04	Секция сервиса, фильтра	XPQH 06/D	1	77.3 kg	x			
	Передняя панель – вход	XPK 06/K	1		x		x	
	Сервопривод	NM 24A	1			x	x	
	Монтажный комплект панели	XPK 06/K (MSP)	1		x			
	Фильтрационная вставка	XPNH 06/4	1		x		x	
	Датчик диф. давления	P33 K (30 - 500 Pa)	1			x	x	
04.01	Секция пластинчатого рекуператора с байпасом	XPMQ 06/BP (SV - 70/W - 69,5 - Optim)	1	222.3 kg	x			
	Заслонка байпаса	LK (PMO)	1		x		x	
	Сервопривод заслонки байпаса	NM 24A-SR/D	1			x	x	
	Система для отвода конденсата	XPOK 300	1		x			
	Датчик замерзания	CAP 3M	1			x	x	
04.02	Секция вентилятора	XPAP 06/S	1	88.4 kg	x			
	Встроенный вентилятор	XPVP 315-2,2/J2 (IE3)	1		x		x	
	Регулятор мощности	XPFM 2.2 (IP21, FC051, 3x400V)	1			x		
	Регуляция на постоянное расход	CPG-P (подготовка для датчика CPC)	1		x		x	
04.10	Секция электрообогревателя	XPTE 06	1	84.3 kg	x			
	Электрический обогреватель	XPNE 06/30X	1		x		x	
04.11	Секция охладителя, каплеуловителя	XPQU 06/F	1	74.6 kg	x			
	Передняя панель – выход	XPK 06/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 06/P (MSP)	1		x			
	Прямой испаритель / конденсатор	XPNF 06/2RF	1		x		x	
	Каплеуловитель	XPNU 06	1		x		x	
	Капиллярный термостат	CAP 2M/E	1			x	x	
	Система для отвода конденсата	XPOO 300	1		x			
04.12	Гибкая вставка	DV 650-600	1	4.0 kg	x			
04.09	Гибкая вставка	DV 650-600	1	4.0 kg	x			
04.08	Секция фильтра	XPHO 06/S	1	55.1 kg	x			
	Передняя панель – вход	XPK 06/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 06/P (MSP)	1		x			
	Фильтрационная вставка	XPNH 06/4	1		x		x	
	Датчик диф. давления	P33 K (30 - 500 Pa)	1			x	x	
04.06	Секция каплеуловителя	XPUO 06	1	33.0 kg	x			
	Каплеуловитель	XPNU 06	1		x		x	
	Система для отвода конденсата	XPOO 300	1		x			
04.03	Секция вентилятора	XPAP 06/S	1	98.4 kg	x			
	Передняя панель – нагнетание	XPK 06/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 06/P (MSP)	1		x			
	Встроенный вентилятор	XPVP 315-2,2/J2 (IE3)	1		x		x	
	Регулятор мощности	XPFM 2.2 (IP21, FC051, 3x400V)	1			x		
	Регуляция на постоянное расход	CPG-P (подготовка для датчика CPC)	1		x		x	
04.07	Противождевые жалюзи	XPZO 650-600	1	9.5 kg	x			
04.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS1 06/S0-A	4	9.8 kg	x			
04.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS2 06/S0	4	4.0 kg	x			
04.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS3 06/S0	2	2.0 kg	x			
04.XX	Соединительный комплект заводской	XPSS 06/V	3	16.5 kg	x			
04.XX	Опорная рама	XPR 06/1750-3	1	31.4 kg	x			
04.XX	Опорная рама	XPR 06/1200-3	1	25.8 kg	x			
04.XX	Опорная рама	XPR 06/1000-3	1	19.4 kg	x			
04.XX	Навес	XPSO 06/A1	1	2.9 kg	x			
04.XX	Навес	XPSO 06/A1	1	2.9 kg	x			
04.XX	Навес	XPSO 06/A1	1	2.9 kg	x			
04.XX	Навес	XPSO 06/A1	1	2.9 kg	x			
04.XX	Навес	XPSO 06/A1-1200	1	9.8 kg	x			
04.XX	Навес	XPSO 06/E12	1	5.4 kg	x			
04.XX	Навес	XPSO 06/A1-500	1	4.3 kg	x			
04.XX	Навес	XPSO 06/A1-250	1	2.3 kg	x			
04.XX	Навес	XPSO 06/A1-225	1	2.7 kg	x			

ID

Проект

№ / Название установки

Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси

04 / ПВ4 AeroMaster XP06

Стандартная среда



04.XX	Навес	XPSO 06/A1-250	1	2.3 kg	x	
04.XX	Соединительная рейка навеса	XPSL 950	7	1.8 kg	x	
04.14	Блок управления	VCS	1	?		x
	Датчик намерзания рекуператора	NS 120	1			x x
	Локальный пульт управления с дисплеем	HMI TM	1			x
	Датчик температуры приточного воздуха канальный	NS 120	1			x
	Датчик температуры наружного воздуха	NS 120	1			x
	Самостоятельный датчик температуры воздуха в пр	NS 120	1			x
04.15	Шкаф регуляторов	SKFM 80-55-33/2SPO	1	26.0 kg		x

Пояснение*:

A – входит в стоимость вентиляционного оборудования

B – входит в стоимость автоматики

C – встроенное дополнительное оборудование (внутри компонента или на компоненте)

D - входит в сумму цен на услуги

КРАТКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Основные параметры оборудования

Тип, размер	AeroMaster XP 06	
Блок управления VCS (Climatix)	Да	
Расположение блока управления	Внутренний	
	Управление через сайт; без мобильное прил.	
Над уровнем моря	168 m	
Масса (+-10%)	933 kg	
Расположение устройства	Наружное вкл. крышку	
Поверхностная обработка		
Внешний корпус	Окрашенный лист (RAL 9002)	
Внутренний корпус	Оцинкованный лист	

Модель бокс АМХРЗ



	Приток	Вытяжка	
Расход воздуха	4200 m ³ /h	4200 m ³ /h	
Резерв внешнего давления	450 Pa	500 Pa	
Скорость в сечении	2.56 m/s	2.56 m/s	
Ном. мощность мотора	2.20 kW	2.20 kW	
Тип мотора вентилятора	AC мотор	AC мотор	
Частотный преобразователь вход	Да (IP21)	Да (IP21)	гав поставки
1. степень фильтрации	G4 / ISO Coarse 60 %	G4 / ISO Coarse 60 %	
2. степень фильтрации	-	-	
SFP _{vi}	1478 W.m ^{-3.s}	1385 W.m ^{-3.s}	Параметры корпуса согласно EN1886
SFP _{vAHU}	2863 W.m ^{-3.s}		Механическая прочность D2(M)
			Неплотность корпуса L1(M)
Номинальная мощность VCS	34.40 kW*		Неплотность корпуса (real unit) L3(R) @ -400Pa, L3(R) @ +400Pa
Напряжение питания VCS	3x400V+N+PE 50Hz		Тепловая изоляция T4(M)
Номинальный ток VCS I _{max}	62 A*		Коэфф.тепловых мостиков TB3(M)
			Неплотность между фильтром и < 0,5 % (F9)

* Номинальная потребляемая мощность и ток подаются без парогенератора, или без внешнего ККБ/теплового насоса итп. Если в спецификации блока управления не указано по другому, эти устройства должны защищаться и питаться вне блока управления VCS. Управляющие сигналы для их регулирования (в случае, что эти устройства входят в состав принадлежностей вентиляционной установки) могут осуществляться с помощью блока управления VCS, см. конфигурацию системы управления, в которой указан тип управляющих сигналов.

Более важные параметры выбранных компонентов

	На стороне воздуха	На стороне теплоносителя 1)	
Рекуперация	-22.0 -> 0.5 °C	54 %, 31.2 kW	
Обогрев	0.5 -> 20.0 °C	30.0 kW	30.0 kW/43.5 A, (все 3NPE 400 V, 50 Hz)
Охлаждение	24.1 -> 20.0 °C	6.1 kW	7 °C, Фреон R410A (Mix), 1.5 kPa, 146 kg/h

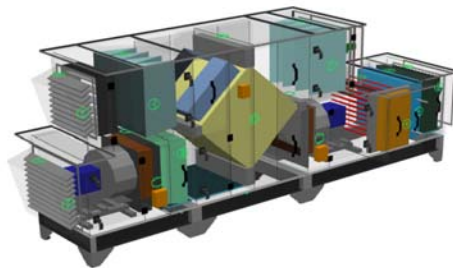
Подробная спецификация и итоговые параметры являются составной частью детальной спецификации вентиляционной установки

1) Количество переключаемых секций может отличаться от количества кабелей питания, см. Подробные технические характеристики устр

Акустические параметры установки

	LwA _{oikt} [dB(A)]								ΣLwA [dB(A)]
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Октавная полоса	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Приток - всасывание	40	48	60	68	64	62	57	51	71
Приток - нагнетание	46	55	68	77	83	79	72	66	85
Приток - среда	40	40	50	53	56	53	49	40	60
Вытяжка - всасывание	41	47	62	68	67	65	60	55	72
Вытяжка - нагнетание	45	56	70	78	83	81	75	68	86
Вытяжка - среда	40	40	51	52	56	53	48	40	60

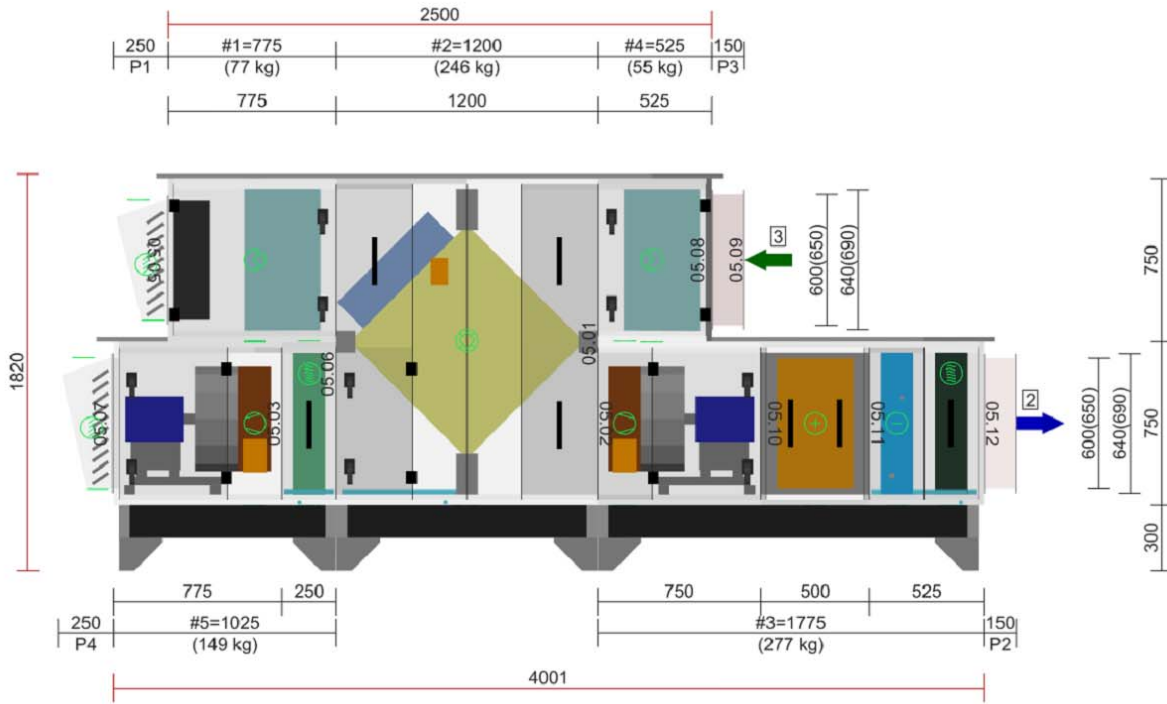
Аксонметрический вид на установку



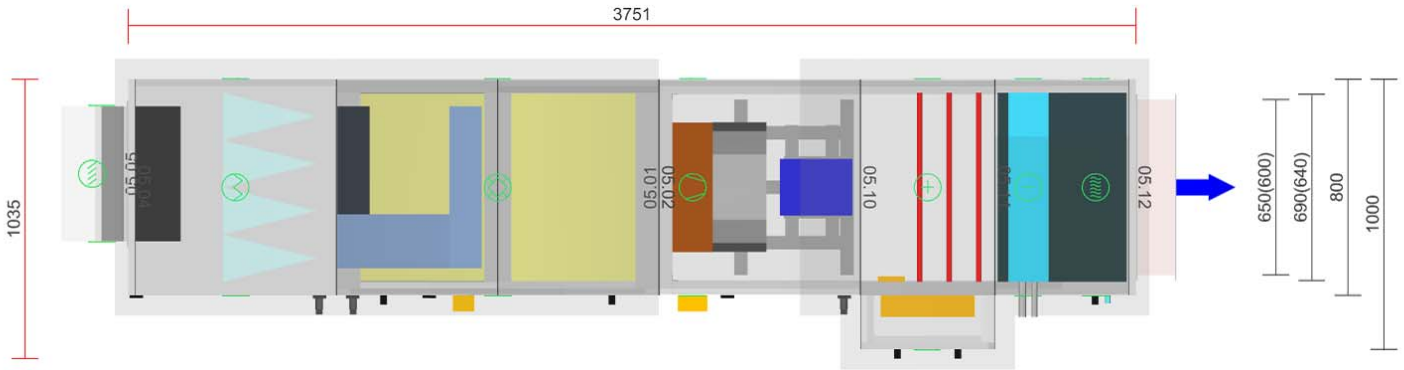
ГРАФИЧЕСКИЕ ВИДЫ

Вид сбоку сервисной стороны

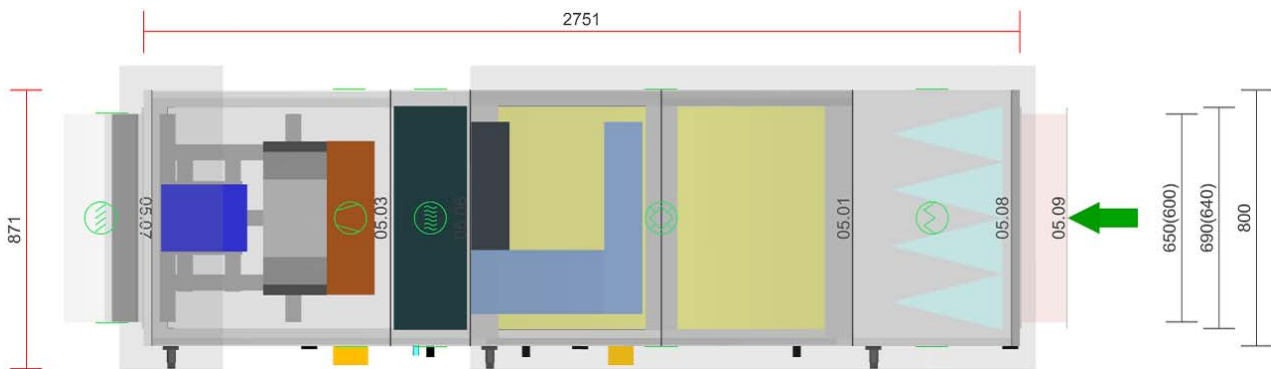
Нумерация: 1 - наружный воздух, 2 - приточный воздух, 3 - воздух из помещения, 4 - вытяжной воздух, 5 - циркуляционный воздух



Вид сверху приточной части



Вид сверху вытяжной части



ID

Проект
№ / Название установки
Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси
05 / ПБ5 AeroMaster XP06
Стандартная среда



ПОДРОБНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

05.05 Противодождевые жалюзи Приток XPZO 500-550

Код	XPZOS5055R
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h
Потеря давления	43 Pa

Внутренняя заслонка Приток ХРК 06/К

Код	ХРКО006RS-K
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h
Потеря давления	31 Pa

Встроенные принадлежности

- Сервопривод NM 24A, Код: XPSESN24-, Колич.: 1

05.04 Фильтр Приток ХРНН 06/4

Код	ХРНН006-S004S
Сервисный доступ	Справа
Материал внутренней поверхности	Оцинкованный лист
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h
Потеря давления	98 Pa
Класс фильтрации в соответствии с EN G4	
Класс фильтрации в соответствии с ISO Coarse 60 %	
Тип фильтра	Карманный
Исходный / Конечная потеря давления	46 / 150 Pa
Концевая потеря давления от произв.	250 Pa
Конечная потеря давления в соответс.	96 Pa

Примечание: Фильтр не сертифицирован Eurovent.

Встроенные принадлежности

- Монтажный комплект панели ХРК 06/К (MSP), Код: МРКО006RS-K, Колич.: 1
- Датчик диф. давления РЗЗ К (30 - 500 Pa), Код: ХРРЗЗК, Колич.: 1

Состав фильтра

• АХ код	11Z50041854
• Размеры вставки (длина × высота × глубина)	340x645x350 mm
• Класс фильтрации	G4
• Карманов во вставке	3 ks
• Количество вставок в фильтре	2 ks

05.01 Пластинчатый рекуператор Приток/Вытяжка ХРМQ 06/ВР (SV - 70/W - 69,5 - Optim)

Код	ХРМQ106RS0-L11P200SVDW01	Зима	Лето	
Номинальный расход воздуха	4200 / 4200 м³/h	Температура / Влажность - Приток		
Потеря давления	175 / 174 Pa	Вход	-22.0 °C / 95 %	28.0 °C / 40 %
Потеря давления при стандартной пл.	166 / 166 Pa	Выход	0.5 °C / 13 %	24.1 °C / 50 %
Потеря давления в байпасе, включая л148 / - Pa		Температура / Влажность - Вытяжка		
Скорость в поперечном сечении	3.7 / 3.7 m/s	Вход	20.0 °C / 40 %	20.0 °C / 40 %
Материал куба	V - Стандарт	Выход	1.9 °C / 100 %	23.9 °C / 32 %
Тип	-	К.П.Д	54 %	49 %
Расстояние между пластинами	6.3 mm	Сухой тепловой КПД	48 %	48 %
Класс эффективности / Эффективность	H5 / 46 %	Мощность	31.2 kW	-5.5 kW
Количество конденсата	7.0 kg/h	EATR/OACF (dp=250 Pa)	0/1	0/1

Встроенные принадлежности

- Заслонка байпаса LK (РМО), Код: , Колич.: 1

ID

Проект [14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси

№ / Название установки 05 / ПБ5 AeroMaster XP06

Применение установки Стандартная среда



- Сервопривод заслонки байпаса NM 24A-SR/D, Код: XPSESN24S, Колич.: 1
- Датчик замерзания CAP 3M, Код: XPNSCAP3, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата ХРОК 300, Код: ХРОК030----L-1P20, Колич.: 1

05.02 Вентилятор Приток XPVP 315-2,2/J2 (IE3)

Код XPVP006RS031OPAS2B22Z1

Номинальный расход воздуха 4200 м³/h

Статическое давление 879 Pa

Общее давление 968 Pa

Внешняя потеря давления 450 Pa

Мощность на валу 1496 W

Обороты вентилятора (n)/(nmax) 3235/3690 1/min

Требуемые обороты в рабочей точке 88 %

К.П.Д - $\eta_{F,L}$ 76 %К.П.Д - $\eta_{F,sys}$ 62 %К.П.Д - $\eta_{SF,sys}$ 57 %

Потребляемая мощность 1.81 kW

Специфическая мощность вентилятора 1478 W.м⁻³.s

Скорость в поперечном сечении 2.56 m/s

Рабочая частота 56 Hz

Макс. рабочая частота 64 Hz

Тип вентилятора Со свободным рабочим колес

Тип ER31C-2DN.D7.CR

Номер статьи 130601/2Z41

Подключение вентилятора Самостоятельно

Привод Прямой

К-коэффициент 95

Перепад давления на сопле 1955 Pa

Макс. диапазон датчика расхода воздуха 5203 м³/h

Мотор

Класс к. п. д мотора IE3

Номинальная мощность мотора 2200 W

Номинальный ток 4.40 A

Питание мотора 3NPE 400 V, 50 Hz

Количество полюсов 2

Защита Термистор

Примечание: Вентилятор подобран с учетом системного эффекта (среди прочего учтено влияние расстояния от вентилятора до внутренней поверхности стенок корпуса на потребляемую мощность и акустическую мощность)

Встроенные принадлежности

- Регуляция на постоянный расход CPG-P (подготовка для датчика CPG), Код: CPG03, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Регулятор мощности XPFM 2.2 (IP21, FC051, 3x400V), Код: XPFMIM223B20, Колич.: 1

05.10 Электрический обогреватель Приток XPNE 06/30X

Код	XPNE006RS0PX30	Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h	Температура / Влажность	
Потеря давления	15 Pa	Вход	0.5 °C / 13 %
Количество и размер переключаемых3 (6-12-12 kW)		Выход	24.1 °C / 50 %
Количество эл.притоков для клеммы г1			20.0 °C / 3 %
Подвод питания для клемм 1	30.0 kW/43.5 A	Отопительная мощность	
Напряжение питания для всех провод3NPE 400 V, 50 Hz		27.6 kW	
Регулирование мощности	включением отдельных секций шаговая *	30.0 kW	
Реле переключения	SSR в поставке REMAK (оснащено на каждой секции переключения)		
Напряжение переключения для SSR	24V DC		
Аварийный термостат	Да		
Электрическая изоляция	IP40		
Максимальная рабочая температура	40 °C		

* В случае, если SSR управляется из КиП посредством клапана потока, управление мощностью будет непрерывного типа (широотно-импульсная модуляция).

05.11 Прямой испаритель / конденсПриток XPNF 06/2RF

Код	XPNF006-S02PF	Зима	Лето
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h	Температура / Влажность	
Потеря давления	55 Pa	Вход	20.0 °C / 3 %
Сухой потеря давления	51 Pa	Выход	24.1 °C / 50 %
Скорость в поперечном сечении	3.6 m/s		20.0 °C / 3 %
Теплоноситель	Фреон R410A (Mix)	Температура испарения	
Количество рядов	2	7 °C	
Количество контуров	1	Мощность	
Расстояние между пластинами	2.5 mm	6.1 kW	
Материал		Количество конденсата	
Материал трубок	Cu	0.7 kg/h	
Материал пластин	Al	Теплоноситель	
Подключение		Расход теплоносителя	
Диаметр подключения (конденсат/16 / 22 mm)		146 kg/h	
Внутренний объем	2.15 l	Потеря давления	
Тип	6.35.CU.10.AL.23.02.0565.25.E.X.X.007.046.R 16/22 L	1.5 kPa	

Примечание: Вентилятор подобран на основе мокрой потери давления теплообменника.

Встроенные принадлежности

- Капиллярный термостат CAP 2M/E, Код: XPNVCAP2, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Система для отвода конденсата XPOO 300, Код: XPOOS30, Колич.: 1

05.11 Каплеуловитель Приток XPNU 06

Код	XPNU006-S0
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h
Потеря давления	12 Pa

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – выход XPK 06/P, Код: XPK0006RS-P, Колич.: 1, Потеря давления: 1 Pa
- Монтажный комплект панели XPK 06/P (MSP), Код: MPKO006RS-P, Колич.: 1

05.12 Гибкая вставка Приток DV 650-600

Код	VDV016560
Номинальный расход воздуха	4200 м³/h

05.03 Вентилятор **Вытяжка** **XPVP 315-2,2/J2 (IE3)**

Код XPVP006RS031OPAS2B22Z1

Номинальный расход воздуха 4200 m³/h

Статическое давление 807 Pa

Общее давление 896 Pa

Внешняя потеря давления 500 Pa

Мощность на валу 1395 W

Обороты вентилятора (n)/(nmax) 3173/3690 1/min

Требуемые обороты в рабочей точке 86 %

К.П.Д – $\eta_{F,L}$ 75 %К.П.Д – $\eta_{F,sys}$ 62 %К.П.Д – $\eta_{SF,sys}$ 55 %

Потребляемая мощность 1.70 kW

Специфическая мощность вентилятора 1385 W.m⁻³.s

Скорость в поперечном сечении 2.56 m/s

Рабочая частота 55 Hz

Макс. рабочая частота 64 Hz

Тип вентилятора Со свободным рабочим колес

Тип ER31C-2DN.D7.CR

Номер статьи 130601/2Z41

Подключение вентилятора Самостоятельно

Привод Прямой

К-коэффициент 95

Перепад давления на сопле 1955 Pa

Макс. диапазон датчика расхода воздуха 5203 m³/h

Мотор

Класс к. п. д мотора IE3

Номинальная мощность мотора 2200 W

Номинальный ток 4.40 A

Питание мотора 3NPE 400 V, 50 Hz

Количество полюсов 2

Защита Термистор

Примечание: Вентилятор подобран с учетом системного эффекта (среди прочего учтено влияние расстояния от вентилятора до внутренней поверхности стенок корпуса на потребляемую мощность и акустическую мощность)

Встроенные принадлежности

- Передняя панель – нагнетание ХПК 06/Р, Код: ХПК0006RS-Р, Колич.: 1, Потеря давления: 1 Pa
- Монтажный комплект панели ХПК 06/Р (MSP), Код: МРКО006RS-Р, Колич.: 1
- Регуляция на постоянный расход СРГ-Р (подготовка для датчика СРГ), Код: СРГ03, Колич.: 1

Принадлежности отдельно

- Регулятор мощности ХРФМ 2.2 (IP21, FC051, 3x400V), Код: ХРФММ223В20, Колич.: 1

05.07 Противожддевые жалюзи **Вытяжка** **XPZO 650-600**

Код XPZOS6560R

Номинальный расход воздуха 4200 m³/h

Потеря давления 21 Pa

СПИСОК КОМПОНЕНТОВ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Производственные (транспортировочные) блоки секций

Обозначение блс	Размеры (Ш × В × Д) **	Масса	Опорная рама Высота *	Материал корпуса	Тип рамы
#1	871 x 750 x 775 mm	77.3 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
#2	871 x 1500 x 1200 mm	246.1 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
#3	1035 x 750 x 1775 mm	277.0 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
#4	871 x 750 x 525 mm	55.1 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
#5	871 x 750 x 1025 mm	149.1 kg	300 mm	Окрашенный лист (RAL 9002)	Жесткий
P1	540 x 590 x 250 mm	7.0 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
P2	690 x 640 x 150 mm	4.0 kg	-	-	-
P3	690 x 640 x 150 mm	4.0 kg	-	-	-
P4	690 x 640 x 251 mm	9.5 kg	-	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
Итого		829.1 kg			

* В указанной высоте рамы учтена и высота опорных ножек (при их оснастке).

** В состав указанных размеров не входит упаковка.

Принадлежности вентиляционной установки

Компонент	Колич.	Масса	Монтаж в производстве ***	Материал корпуса	Обознач блока
Система для отвода конденсата	1	2.0 kg	Нет	-	#2
Система для отвода конденсата	1	1.0 kg	Нет	-	#5
Система для отвода конденсата	1	1.0 kg	Нет	-	#3
Соединительный комплект заводс	2	11.0 kg	Да	-	#3
Соединительный комплект заводс	1	5.5 kg	Да	-	#5
Монтажный соединительный наб	1	2.5 kg	Да	-	#3
Монтажный соединительный наб	1	2.5 kg	Да	-	#1
Монтажный соединительный наб	1	2.5 kg	Да	-	#5
Монтажный соединительный наб	1	2.5 kg	Да	-	#4
Монтажный соединительный наб	4	4.0 kg	Нет	-	-
Монтажный соединительный наб	2	2.0 kg	Нет	-	-
Навес	10	38.4 kg	Да	Окрашенный лист (RAL 9002)	-
Соединительная рейка навеса	7	1.8 kg	Да	Окрашенный лист (RAL 9002)	-

*** Компоненты, которые не монтируются в производстве, поставляются отдельно.

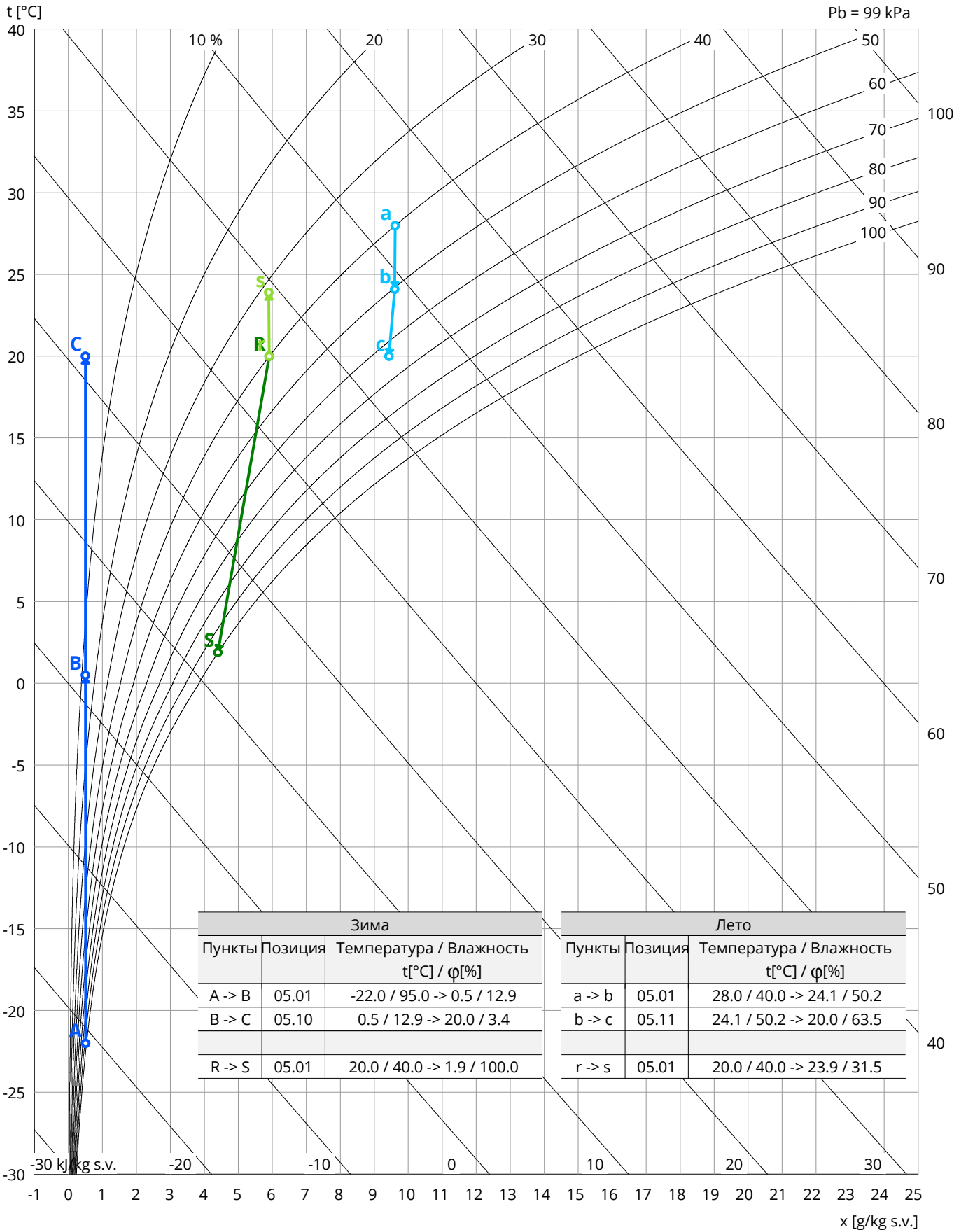
СПИСОК КОМПОНЕНТОВ КИП

Блок управления и принадлежности измерения и регуляции

Компонент	Колич.	Масса	Монтаж в производстве ***	Обознач блока
Регулятор мощности	1	0.7 kg	Нет	#3
Регулятор мощности	1	0.7 kg	Нет	#5
Блок управления VCS	1	0.0 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Да	-
Дополнительный командоаппара	1	0.3 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Датчик NS 120	1	0.1 kg	Нет	-
Шкаф регуляторов SKFM 80-55-33/	1	26.0 kg	-	-

*** Компоненты, которые не монтируются в производстве, поставляются отдельно.

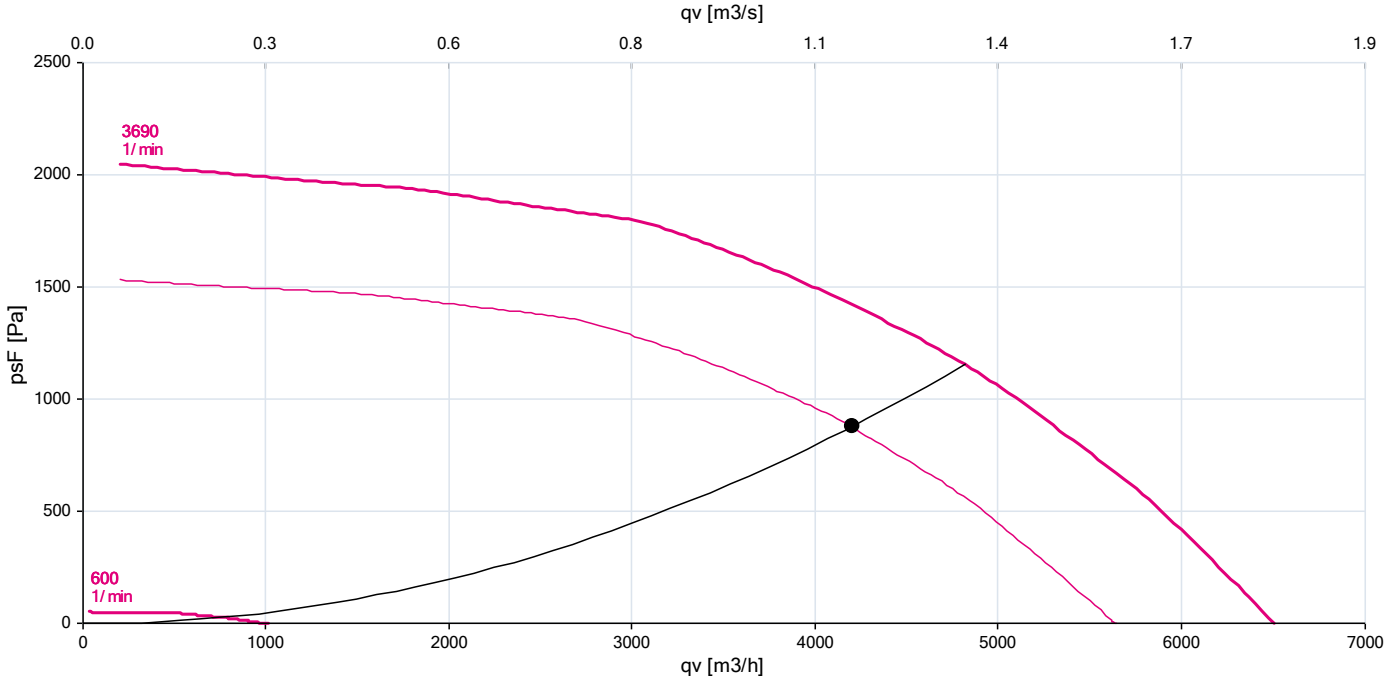
Психрометрическая диаграмма



Характеристики вентиляторов

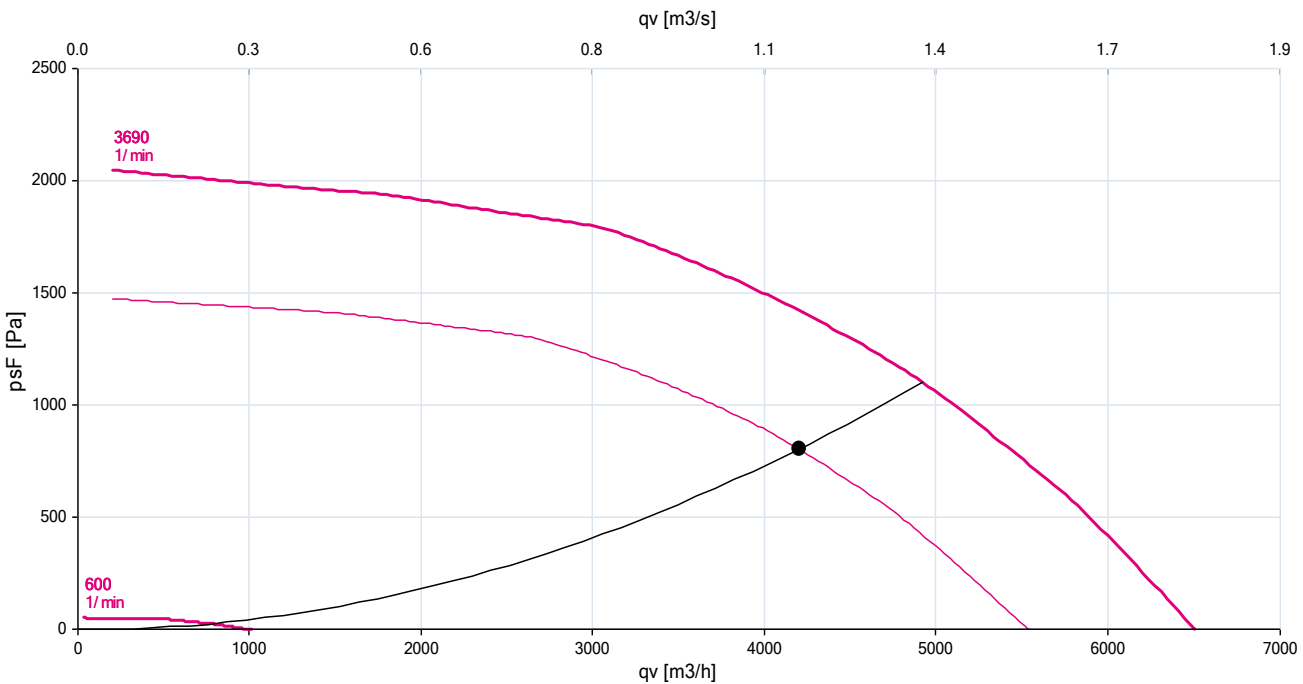
Приточная ветка

Тип	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 315-2,2/J2 (IE3)	4200	879	968	3235	3NPE 400 V, 50 Hz	2.20	57



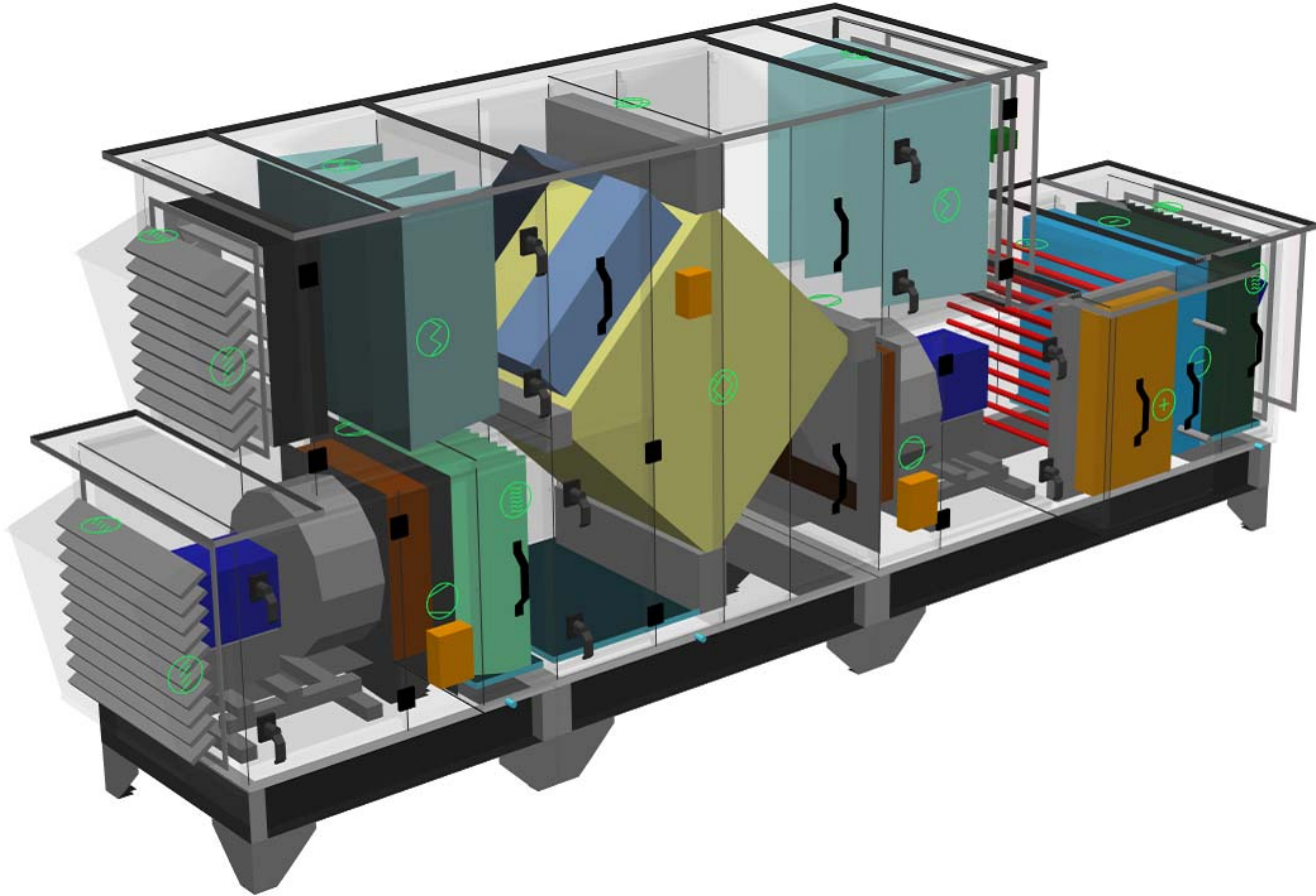
Вытяжная ветка

Тип	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 315-2,2/J2 (IE3)	4200	807	896	3173	3NPE 400 V, 50 Hz	2.20	55

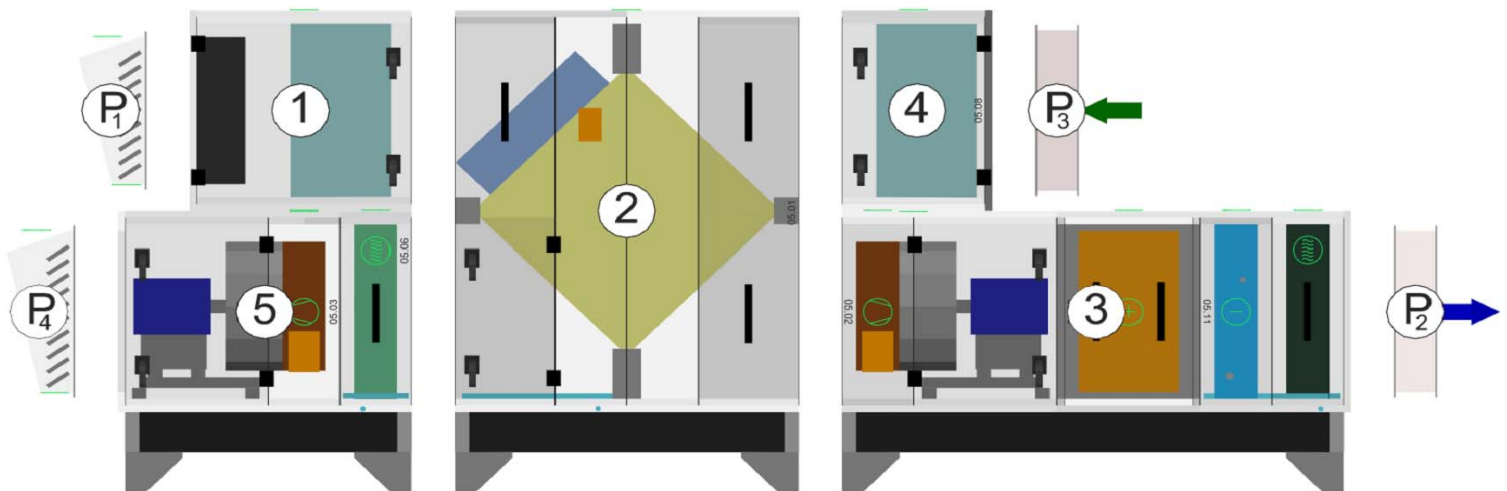


РАСШИРЕННЫЙ ВЫХОД ЧЕРТЕЖЕЙ

АксонOMETрический вид на установку

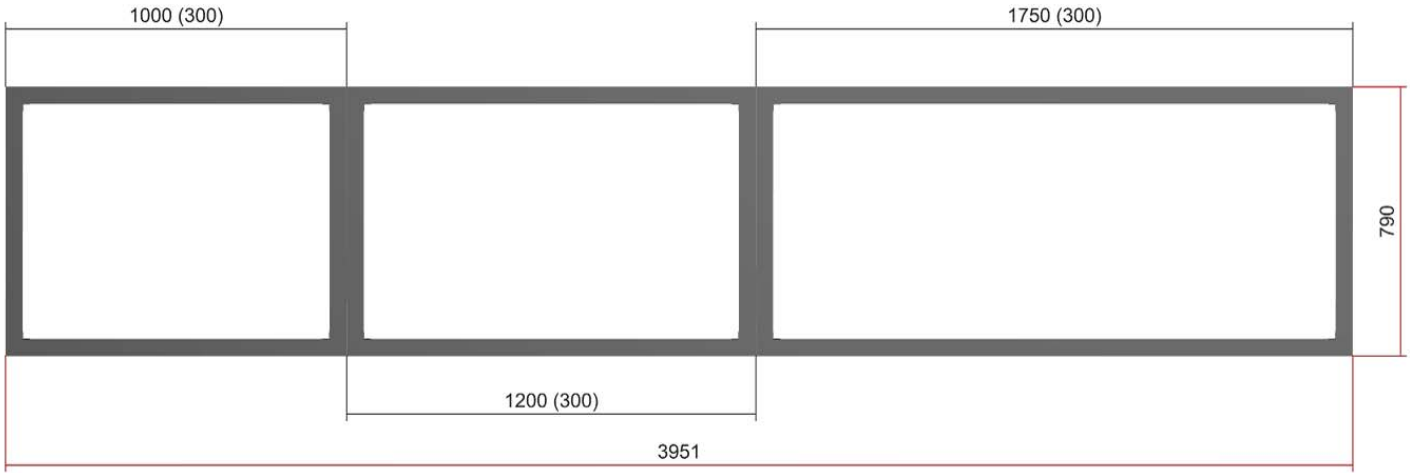


Транспортные блоки

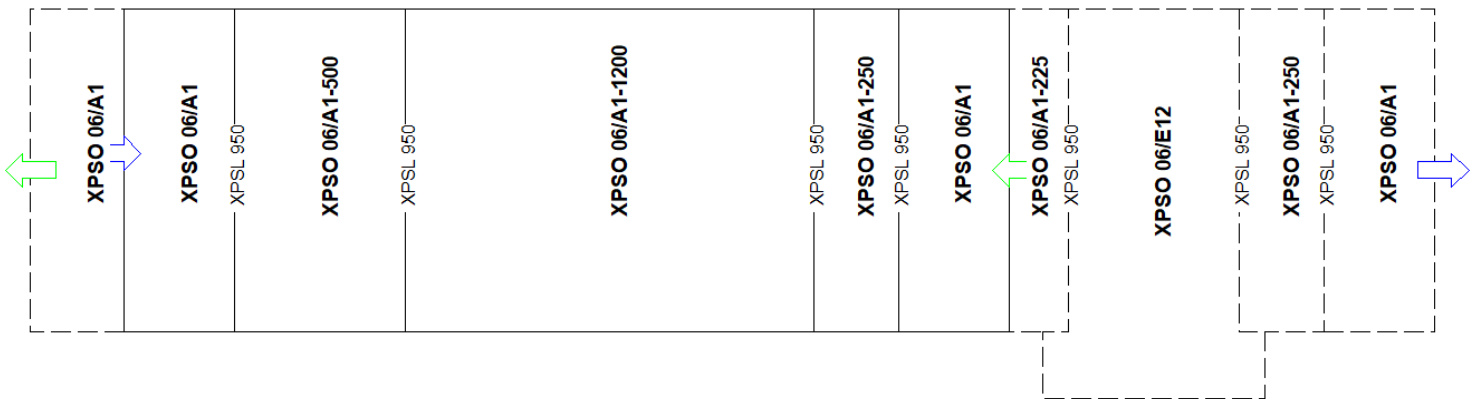


Опорные рамы

Габаритные размеры X = 790 мм, Y = 3951 мм, Ширина пятки профиля рамы = 40 мм



Навесы



СПИСОК КОМПОНЕНТОВ УСТАНОВКИ

Позиция	Название компонента	Типовое обозначение	шт.	Масса	Справка*			
					A	B	C	D
05.05	Противождевые жалюзи	XPZO 500-550	1	7.0 kg	x			
05.04	Секция сервиса, фильтра	XPQH 06/D	1	77.3 kg	x			
	Передняя панель – вход	XPK 06/K	1		x		x	
	Сервопривод	NM 24A	1			x	x	
	Монтажный комплект панели	XPK 06/K (MSP)	1		x			
	Фильтрационная вставка	XPNH 06/4	1		x		x	
	Датчик диф. давления	P33 K (30 - 500 Pa)	1			x	x	
05.01	Секция пластинчатого рекуператора с байпасом	XPMQ 06/BP (SV - 70/W - 69,5 - Optim)	1	222.3 kg	x			
	Заслонка байпаса	LK (PMO)	1		x		x	
	Сервопривод заслонки байпаса	NM 24A-SR/D	1			x	x	
	Система для отвода конденсата	XPOK 300	1		x			
	Датчик замерзания	CAP 3M	1			x	x	
05.02	Секция вентилятора	XPAP 06/S	1	88.4 kg	x			
	Встроенный вентилятор	XPVP 315-2,2/J2 (IE3)	1		x		x	
	Регулятор мощности	XPFM 2.2 (IP21, FC051, 3x400V)	1			x		
	Регуляция на постоянное расход	CPG-P (подготовка для датчика CPC)	1		x		x	
05.10	Секция электрообогревателя	XPTE 06	1	84.3 kg	x			
	Электрический обогреватель	XPNE 06/30X	1		x		x	
05.11	Секция охладителя, каплеуловителя	XPQU 06/F	1	74.6 kg	x			
	Передняя панель – выход	XPK 06/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 06/P (MSP)	1		x			
	Прямой испаритель / конденсатор	XPNF 06/2RF	1		x		x	
	Каплеуловитель	XPNU 06	1		x		x	
	Капиллярный термостат	CAP 2M/E	1			x	x	
	Система для отвода конденсата	XPOO 300	1		x			
05.12	Гибкая вставка	DV 650-600	1	4.0 kg	x			
05.09	Гибкая вставка	DV 650-600	1	4.0 kg	x			
05.08	Секция фильтра	XPHO 06/S	1	55.1 kg	x			
	Передняя панель – вход	XPK 06/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 06/P (MSP)	1		x			
	Фильтрационная вставка	XPNH 06/4	1		x		x	
	Датчик диф. давления	P33 K (30 - 500 Pa)	1			x	x	
05.06	Секция каплеуловителя	XPUO 06	1	33.0 kg	x			
	Каплеуловитель	XPNU 06	1		x		x	
	Система для отвода конденсата	XPOO 300	1		x			
05.03	Секция вентилятора	XPAP 06/S	1	98.4 kg	x			
	Передняя панель – нагнетание	XPK 06/P	1		x		x	
	Монтажный комплект панели	XPK 06/P (MSP)	1		x			
	Встроенный вентилятор	XPVP 315-2,2/J2 (IE3)	1		x		x	
	Регулятор мощности	XPFM 2.2 (IP21, FC051, 3x400V)	1			x		
	Регуляция на постоянное расход	CPG-P (подготовка для датчика CPC)	1		x		x	
05.07	Противождевые жалюзи	XPZO 650-600	1	9.5 kg	x			
05.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS1 06/S0-A	4	9.8 kg	x			
05.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS2 06/S0	4	4.0 kg	x			
05.XX	Монтажный соединительный набор	XPSS3 06/S0	2	2.0 kg	x			
05.XX	Соединительный комплект заводской	XPSS 06/V	3	16.5 kg	x			
05.XX	Опорная рама	XPR 06/1750-3	1	31.4 kg	x			
05.XX	Опорная рама	XPR 06/1200-3	1	25.8 kg	x			
05.XX	Опорная рама	XPR 06/1000-3	1	19.4 kg	x			
05.XX	Навес	XPSO 06/A1	1	2.9 kg	x			
05.XX	Навес	XPSO 06/A1	1	2.9 kg	x			
05.XX	Навес	XPSO 06/A1	1	2.9 kg	x			
05.XX	Навес	XPSO 06/A1	1	2.9 kg	x			
05.XX	Навес	XPSO 06/A1-1200	1	9.8 kg	x			
05.XX	Навес	XPSO 06/E12	1	5.4 kg	x			
05.XX	Навес	XPSO 06/A1-500	1	4.3 kg	x			
05.XX	Навес	XPSO 06/A1-250	1	2.3 kg	x			
05.XX	Навес	XPSO 06/A1-225	1	2.7 kg	x			

ID

Проект

№ / Название установки

Применение установки

[14.06.2024] Офісні приміщення в м. Черкаси

05 / ПВ5 AeroMaster XP06

Стандартная среда



05.XX	Навес	XPSO 06/A1-250	1	2.3 kg	x	
05.XX	Соединительная рейка навеса	XPSL 950	7	1.8 kg	x	
05.14	Блок управления	VCS	1	?		x
	Датчик намерзания рекуператора	NS 120	1			x x
	Локальный пульт управления с дисплеем	HMI TM	1			x
	Датчик температуры приточного воздуха канальный	NS 120	1			x
	Датчик температуры наружного воздуха	NS 120	1			x
	Самостоятельный датчик температуры воздуха в пр	NS 120	1			x
05.15	Шкаф регуляторов	SKFM 80-55-33/2SPO	1	26.0 kg		x

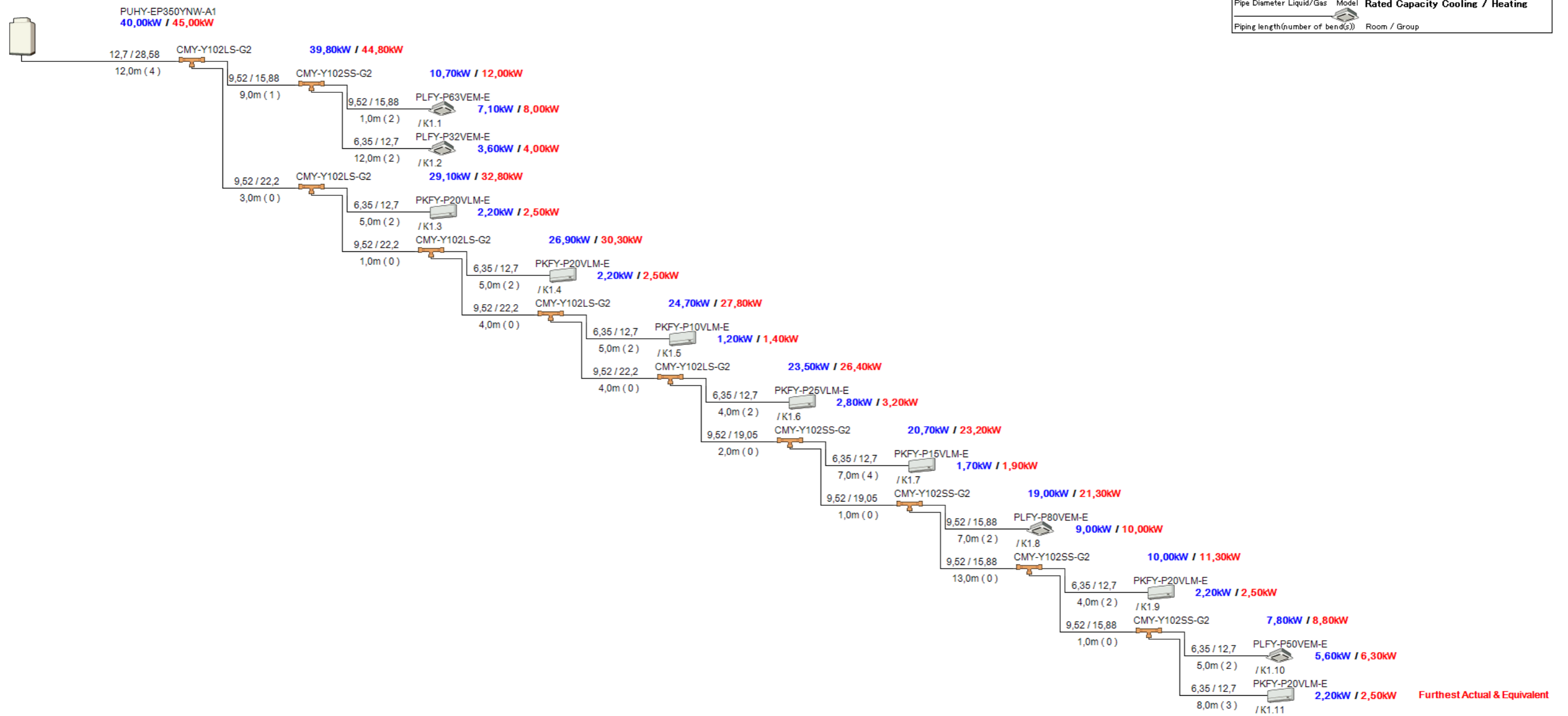
Пояснение*:

A – входит в стоимость вентиляционного оборудования

B – входит в стоимость автоматики

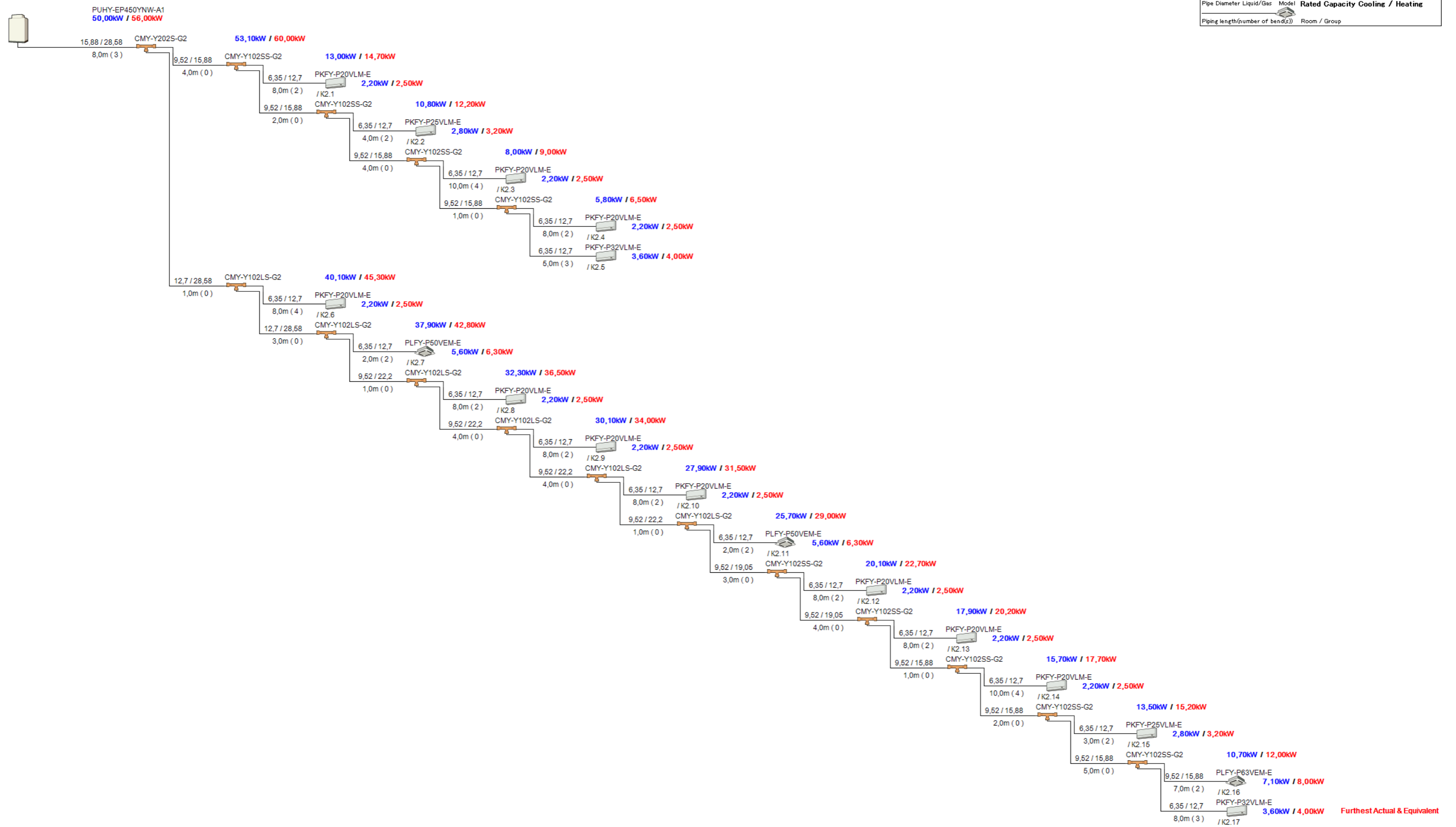
C – встроенное дополнительное оборудование (внутри компонента или на компоненте)

D - входит в сумму цен на услуги



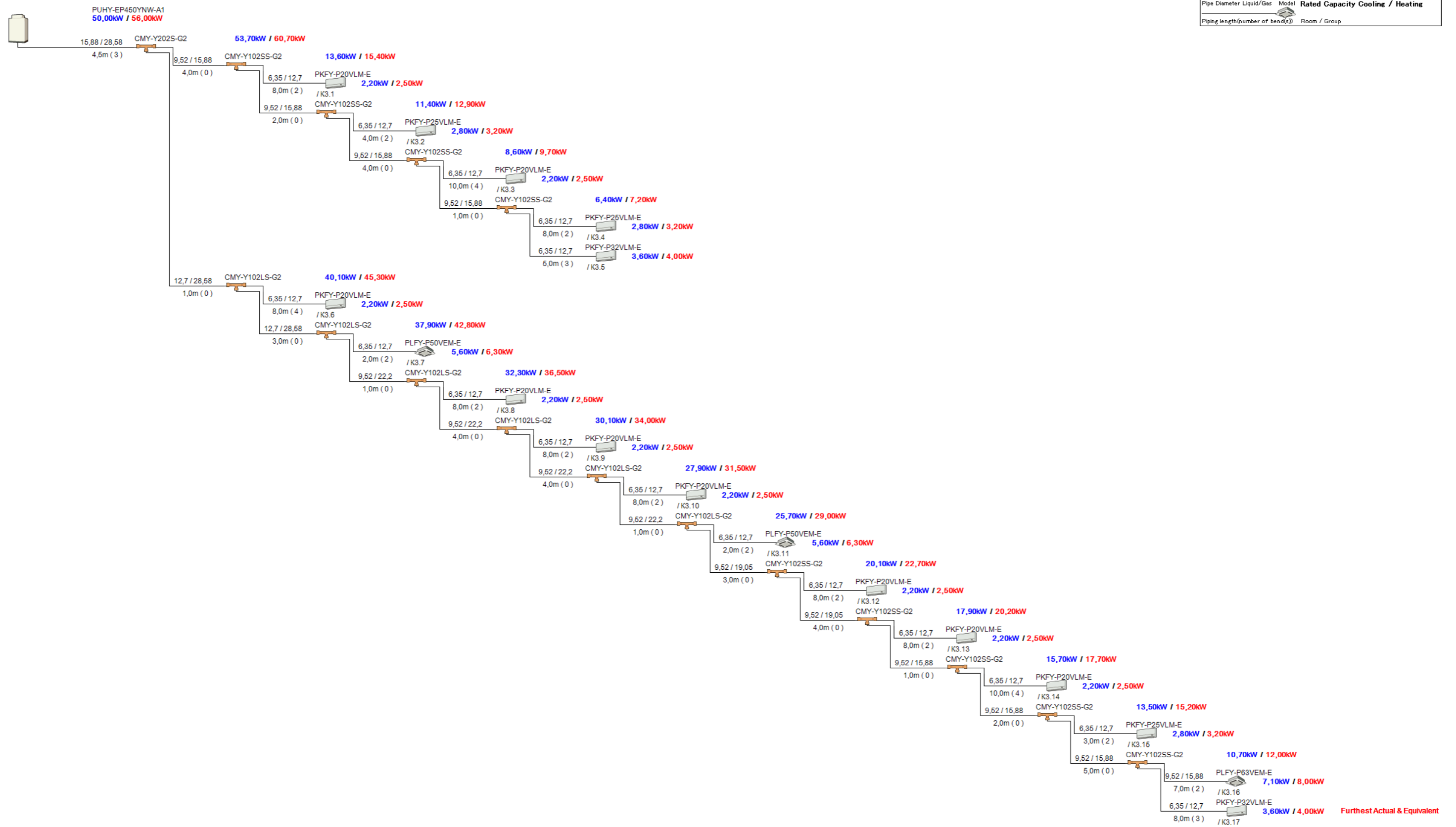
Pipe Diameter	Liquid/Gas	Model	Rated Capacity	Cooling / Heating
Piping length (number of bends)			Room / Group	

Condition	
Cooling	
Indoor DB	27,0 °C
Humidity	47 %
Indoor WB	19,0 °C
Outdoor DB	35,0 °C
Heating	
Indoor DB	20,0 °C
Outdoor DB	7,0 °C
Humidity	87 %
Outdoor WB	6,0 °C



Pipe Diameter	Liquid/Gas	Model	Rated Capacity	Cooling / Heating
Piping length(number of bends)				Room / Group

Condition	
Cooling	
Indoor DB	27,0 °C
Humidity	47 %
Indoor WB	19,0 °C
Outdoor DB	35,0 °C
Heating	
Indoor DB	20,0 °C
Outdoor DB	7,0 °C
Humidity	87 %
Outdoor WB	6,0 °C



Pipe Diameter	Liquid/Gas	Model	Rated Capacity	Cooling / Heating
Piping length(number of bends)				Room / Group

Condition	
Cooling	
Indoor DB	27,0 °C
Humidity	47 %
Indoor WB	19,0 °C
Outdoor DB	35,0 °C
Heating	
Indoor DB	20,0 °C
Outdoor DB	7,0 °C
Humidity	87 %
Outdoor WB	6,0 °C