

Выпускная квалификационная работа

направление подготовки 08.04.01 Строительство
направленность «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Тема ВКР:

**Отопление и вентиляция гостиницы на 50 мест
в городе Пензе с разработкой
энергосберегающих мероприятий**

Студент: Маркин А. М.

Группа: 18СТ5м

Руководитель ВКР: к.т.н., доцент каф. ТГВ Баканова С.В.

Основные цели и задачи работы:

Цель ВКР – Отопление и вентиляция гостиницы на 50 мест в городе Пензе с разработкой энергосберегающих мероприятий.

Задачи:

- теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- расчет теплопотерь здания;
- проектирование системы отопления;
- гидравлический расчет системы отопления;
- расчет отопительных приборов;
- разработка и подбор оборудования ИТП;
- расчет воздухообмена по вредностям и кратностям;
- проектирование систем вентиляции;
- аэродинамический расчет систем вентиляции;
- подбор вентиляционного оборудования

ЭКОНОМИКА

- Определение экономически обоснованного варианта утепления конструкций наружных стен гостиницы.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Разработка противопожарных мероприятий.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

- Перспективы внедрения энергосберегающих технологий при строительстве и эксплуатации гостиниц.

УНИРС

- Современные системы аккумулирования тепловой энергии и их применение при отоплении жилых и административных зданий.

Перечень графического материала:

- Лист 1. Общие данные.
- Лист 2. План отопления цокольного этажа. План отопления 1-го этажа.
- Лист 3. План отопления 2-го этажа. План отопления 3-го этажа.
- Лист 4. План отопления 4-го этажа. План отопления и вентиляции техэтажа.
- Лист 5. Схема системы отопления (начало).
- Лист 6. Схема системы отопления (окончание).
- Лист 7. План вентиляции цокольного этажа. План вентиляции 1-го этажа.
- Лист 8. План вентиляции 2-го этажа. План отопления 3-го этажа.
- Лист 9. План вентиляции техэтажа.
- Лист 10. Схемы систем П1-П9, В2-В5, В8, В9, ПЕ1, ПДУ1.
- Лист 11. Схемы систем В1, В6, В7, В10-В18, ВДУ1, ВДУ2.
- Лист 12. Схемы систем ВЕ1-ВЕ44.
- Лист 13. План цокольного этажа в осях А-Б и 10-15. Узел 1-4. Разрез 1-1, 2-2.
- Лист 14. Принципиальная схема ИТП.

Характеристика объекта проектирования:

- В здании запроектирована вертикальная тупиковая система отопления с нижней разводкой магистралей.
- В качестве нагревательных приборов приняты стальные штампованные радиаторы «Rigmo» высотой 500 мм, в помещениях электрощитовых предусматривается установка электроконвекторов.
- Каждый нагревательный прибор оборудуется запорно-регулируемым вентилем, позволяющим регулировать расход теплоносителя и, как следствие температуру воздуха в помещении.
- Радиаторные терморегуляторы позволяют выполнить индивидуальное регулирование температуры воздуха в отапливаемых помещениях и поддерживают ее на постоянном уровне, задаваемом самим потребителем.
- Удаление воздуха из системы отопления производится через краны Маевского, устанавливаемые в верхних точках приборов и через автоматические воздухоотводчики, устанавливаемые в высших точках системы отопления.
- Для опорожнения систем отопления в нижних точках предусмотрены штуцеры с запорными клапанами для присоединения гибких шлангов и отвода воды в канализацию.
- Трубопроводы узла управления, разводящие трубопроводы по подвальному этажу и трубопроводы теплоснабжения приточных установок запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Характеристика объекта проектирования:

- Разводящие трубопроводы по подвалу и стояки системы отопления запроектированы из стальной водогазопроводной трубы по ГОСТ 3262-75*.
- Для стальных труб выполняется антикоррозионное покрытие краской БТ-177 в один слой по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-82* в один слой.
- Трубопроводы, проходящие по подвалу, и трубопроводы теплоснабжения изолируются изделиями из «K-Flex» толщиной 5-10 мм.
- В системах отопления принята арматура фирмы «DANFOS» и арматура отечественного производства.
- В местах пересечения перегородок, внутренних стен и перекрытий трубопроводы прокладываются в гильзах из труб. Кольцевой зазор между гильзой и трубой заполнить асбопухшнуром с заделкой раствором.
- Для регулирования теплового потока на отопление, вентиляцию и ГВС в технологической схеме ИТП применяются двухходовые регулирующие клапаны с электроприводом, балансировочные клапаны, датчики наружной и внутренней температуры, представляющие собой единый комплекс погодозависимой автоматики. Для поддержания стабильного гидравлического режима ИТП оборудовано регуляторами перепада давления.

Характеристика объекта проектирования:

- В здании запроектирована приточно-вытяжная механическая и естественная вентиляция.
- В качестве вытяжных и приточных устройств в системах вентиляции применяются потолочные и настенные решетки типа АМР и 4АПН, а также решетки с регулируемыми жалюзи JR.
- Система вентиляции канальная из стальных оцинкованных воздуховодов толщиной от 0,55 до 1,0 мм.
- Вентиляторы вытяжных систем преимущественно канальные, производства фирмы «ВЕЗА».
- Приточные установки моноблочные с водяным калорифером. В состав приточной установки входит клапан воздушный утепленный, воздушный фильтр и калорифер. Для снижения уровня шума все вентмашины оборудуются шумоглушителями со стороны всасывания и нагнетания.
- Вентиляционное оборудование устанавливается в помещениях венткамер, в местах пересечения воздуховодами ограждающих конструкций предусматривается огнезащитный нормально-открытый клапан с пределом огнестойкости не ниже EI60.

Проектные решения:

- Расчет теплофизических свойств ограждающих конструкций выполняется на основании существующих норм и правил в области тепловой защиты зданий, в частности СП 50.13330, обеспечивающих высокоэффективные энергосберегающие свойства применяемых материалов.
- При проектировании систем отопления необходимо обеспечить расчетную температуру и равномерное нагревание воздуха помещений, гидравлическую и тепловую устойчивость, взрывопожарную безопасность, доступность очистки и ремонта.

Проектные решения:

- Магистральные трубы систем водяного отопления прокладывают с нижней разводкой. В системах с нижней разводкой прокладку подающих и обратных теплопроводов следует предусматривать совместную в подвале, а при его отсутствии – в техническом подполье или в каналах.
- В данном проекте в качестве труб для системы отопления используем металлические трубы по ГОСТ 3262-75* и полимерные трубы из PPR типа ТЕВО.
- Трубы по ГОСТ 3262-75* соответствуют требованиям гигиены и санитарных норм; не ржавеют и не зарастают; имеют длительный срок эксплуатации при сохранении высоких потребительских качеств; не создают проблем и имеют пониженный шумовой уровень. Трубопроводная арматура монтируется быстро, просто и чисто.

Проектные решения:

- Магистралы с верхней или нижней разводкой труб, как правило, рекомендуется прокладывать тупиковыми, как более экономичные по расходу труб, чем магистралы с попутным движением теплоносителя.
- Рекомендуется систему отопления разделить на две или более части (ветви) одинаковой длины и с примерно равными тепловыми нагрузками.
- Индивидуальные тепловые пункты (ИТП), встроенные в обслуживаемые ими здания, следует размещать в отдельных помещениях с самостоятельным входом или совмещать с помещениями для установок вентиляции и кондиционирования воздуха.

Проектные решения:

- Конструкцию отопительных приборов необходимо выбирать в соответствии с характером и назначением отапливаемых помещений, зданий, сооружений.
- Отопительные приборы следует размещать, как правило, у наружных стен под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки.
- В качестве отопительных приборов используются _____стальные штампованные радиаторы типа «Purmo» с повышенными гигиеническими требованиями, которые обеспечивают заданную температуру внутреннего воздуха в помещениях.



Проектные решения:

- В данном проекте используется запорно-регулирующая арматура фирмы «DANFOSS». На подводках к отопительному прибору устанавливаем регулирующий клапан RA-N-П со встроенным устройством для предварительной (монтажной) настройки его пропускной способности. А на обратном трубопроводе устанавливаются запорные радиаторные клапаны типа RLV-П.



Проектные решения:

- Для системы отопления принимаем насос марки Wilo TOP-SD. Насосы Wilo TOP-SD спроектированы для обеспечения циркуляции жидкостей в системах отопления и кондиционирования воздуха. Насосы с корпусами из бронзы также подходят для использования в системах горячего водоснабжения. Данные насосы могут использоваться как в незамкнутых, так и в замкнутых системах. Wilo TOP-SD являются насосами с герметизированным ротором, т.е. насос и двигатель составляют единый блок без торцевого уплотнения всего с двумя сальниками в качестве уплотнения. В качестве смазки для подшипников используется перекачиваемая жидкость.



Проектные решения:

Для подогрева воздуха в приточных установках используется горячая вода.

Выброс воздуха происходит выше кровли, что обеспечивает эффективное рассеивание вентиляционных выбросов.

Воздуховоды систем вентиляции выполнены из тонколистовой оцинкованной стали, в местах пересечения воздуховодами стен с нормируемыми пределами огнестойкости в месте пересечения устраиваются огнезадерживающие клапаны с электроприводом типа КПУ. Расчетные расходы воздуха определялись на основании настоящих требований нормативно-технических документов (СП, СанПиН и др), в зависимости от количества находящихся в помещении людей, либо от производимых в помещениях процессов.

Прокладка трубопроводов теплоснабжения приточных установок выполнена под потолком подвала. Для регулирования температуры приточного воздуха, приточные установки поставляются в комплекте со смесительным узлом и блоком автоматики.



Проектные решения:

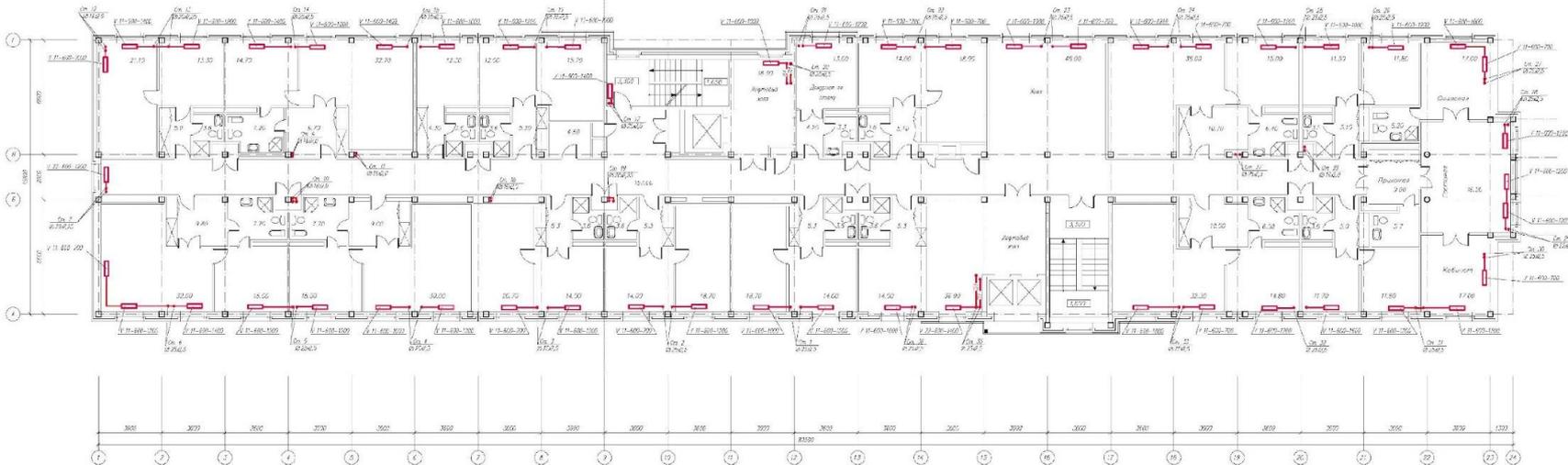
Вытяжные воздуховоды снаружи здания изолировать самоклеющимися пластинами из «Energoflex Super AL».

На поверхности транзитных, сборных воздуховодов и воздуховодов вытяжной противодымной защиты для увеличения их огнестойкости до EI30 и EI45 нанести вспучивающее огнезащитное покрытие ОЗС-МВ по ТУ 5775-008-17297211-02. Периодичность замены огнезащитного покрытия составляет не менее 15 лет.

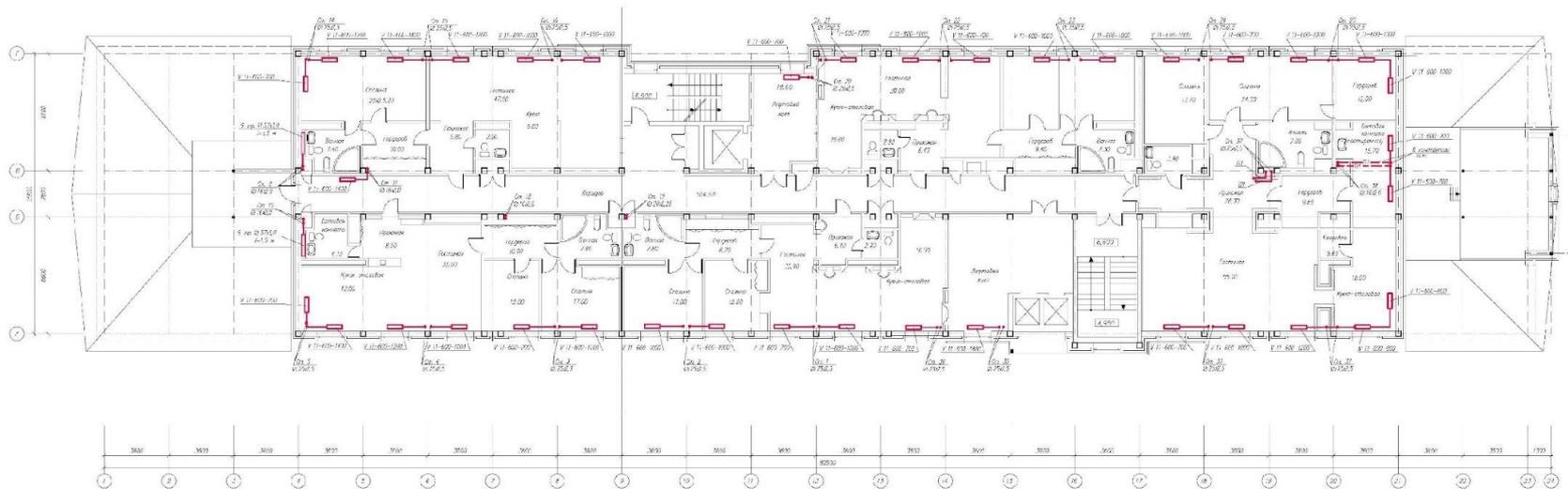
Воздуховоды, покрываемые огнезащитным составом, выполнить из листовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80 толщиной не менее 0,8 мм.



План отопления на отм.+3.300



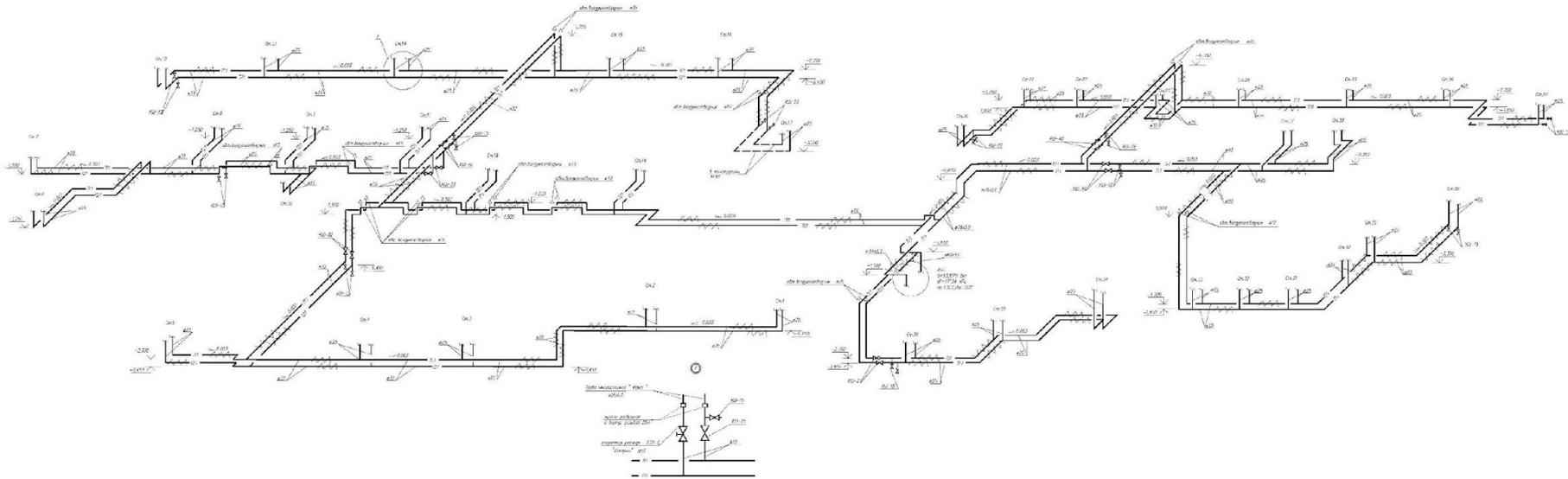
План отопления на отм.+6.600



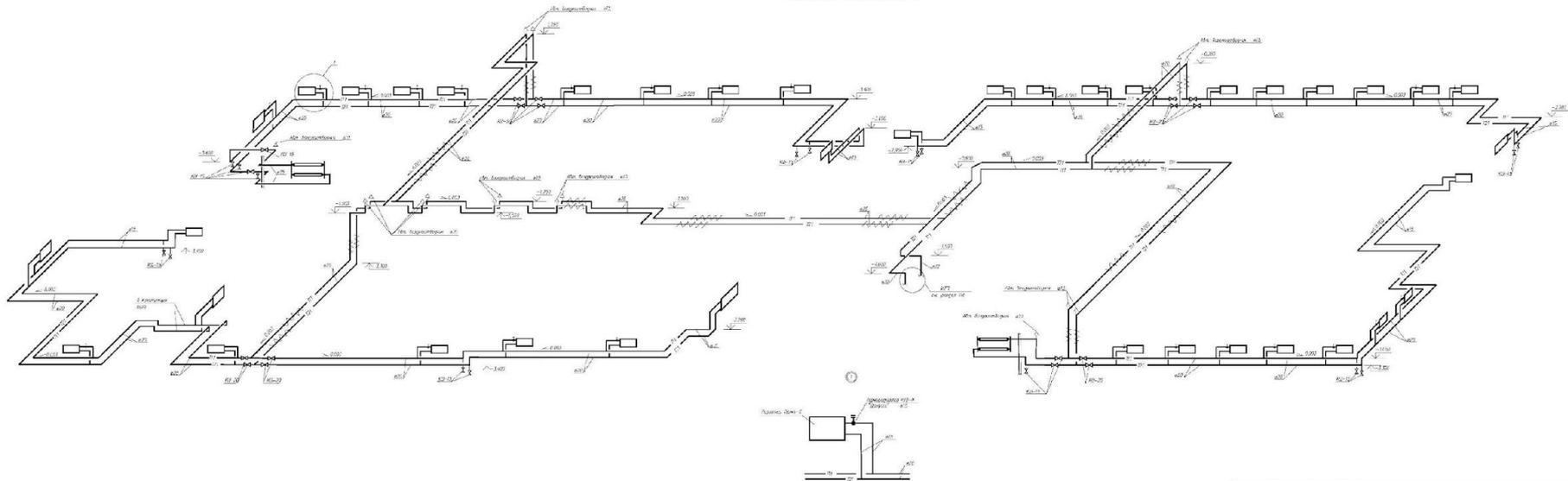
№ п/п	Исполн.	Провер.	Дата
1	А.И.Сидоров	С.В.Петров	15.10.2019
2	И.В.Сидоров	А.В.Петров	15.10.2019
3	М.В.Сидоров	Б.В.Петров	15.10.2019
4	Л.В.Сидоров	В.В.Петров	15.10.2019
5	З.В.Сидоров	Г.В.Петров	15.10.2019
6	И.В.Сидоров	Д.В.Петров	15.10.2019
7	К.В.Сидоров	Е.В.Петров	15.10.2019
8	Л.В.Сидоров	Ж.В.Петров	15.10.2019
9	М.В.Сидоров	З.В.Петров	15.10.2019
10	Н.В.Сидоров	И.В.Петров	15.10.2019
11	О.В.Сидоров	К.В.Петров	15.10.2019
12	П.В.Сидоров	Л.В.Петров	15.10.2019
13	Р.В.Сидоров	М.В.Петров	15.10.2019
14	С.В.Сидоров	Н.В.Петров	15.10.2019
15	Т.В.Сидоров	О.В.Петров	15.10.2019
16	У.В.Сидоров	П.В.Петров	15.10.2019
17	Ф.В.Сидоров	Р.В.Петров	15.10.2019
18	Х.В.Сидоров	С.В.Петров	15.10.2019
19	Ц.В.Сидоров	Т.В.Петров	15.10.2019
20	Ч.В.Сидоров	У.В.Петров	15.10.2019
21	Ш.В.Сидоров	Ф.В.Петров	15.10.2019
22	Щ.В.Сидоров	Х.В.Петров	15.10.2019
23	Ъ.В.Сидоров	Ц.В.Петров	15.10.2019
24	Ы.В.Сидоров	Ш.В.Петров	15.10.2019
25	Э.В.Сидоров	Ъ.В.Петров	15.10.2019
26	Ю.В.Сидоров	Ы.В.Петров	15.10.2019
27	Я.В.Сидоров	Э.В.Петров	15.10.2019
28	З.В.Сидоров	Ю.В.Петров	15.10.2019
29	И.В.Сидоров	Я.В.Петров	15.10.2019
30	К.В.Сидоров	З.В.Петров	15.10.2019

РД-2009/09-03.04.01-101101-2019
 Отопление и вентиляция помещений на 50 мест в парадном и в холле с раздельными инженерными системами.
 Гостиный на 50 мест в холле.
 План отопления на отм.+3.300.
 План отопления на отм.+6.600.
 Инженер ПДС: [подпись]
 Дата: 15.10.2019

Система отопления 1

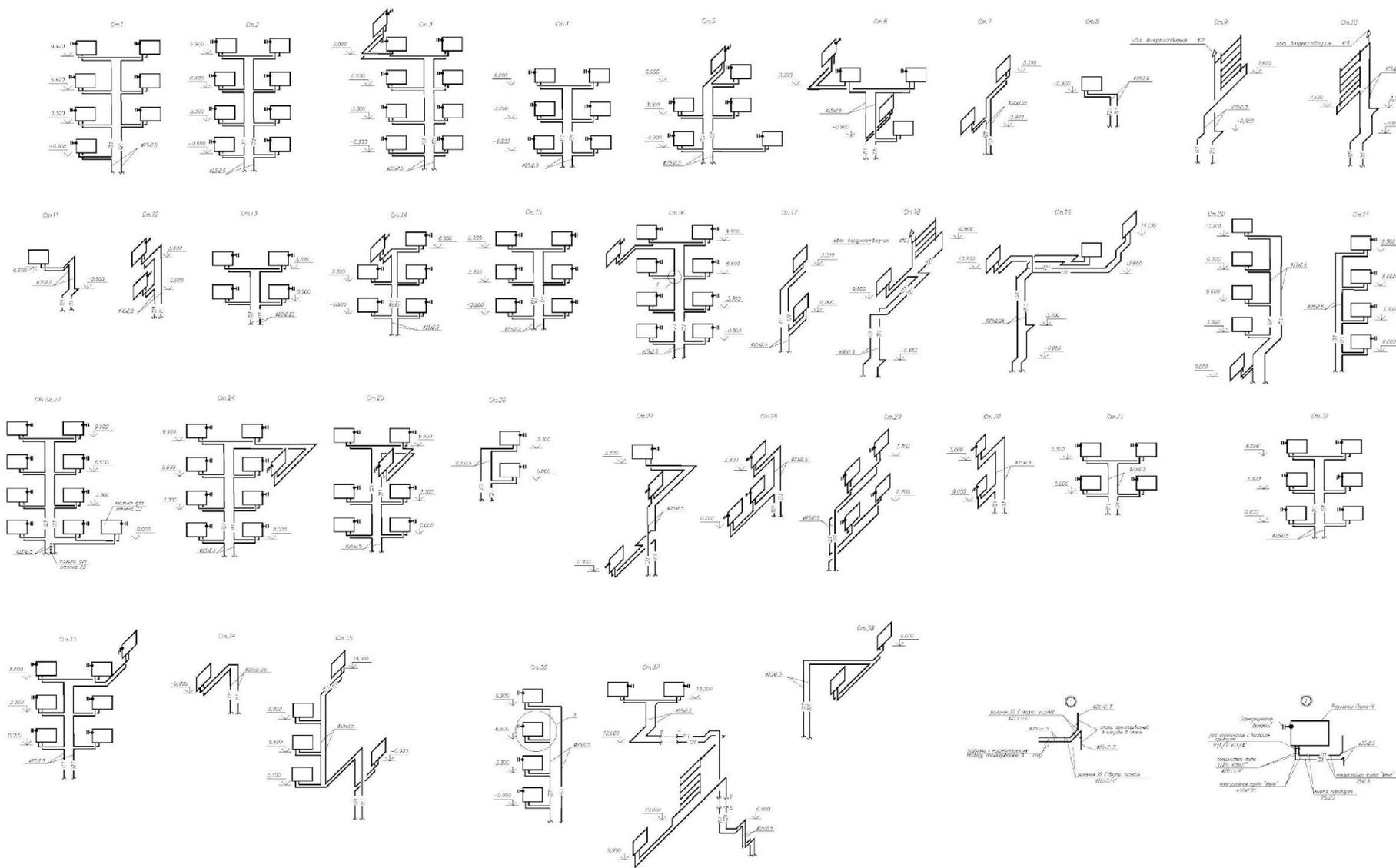


Система отопления 2



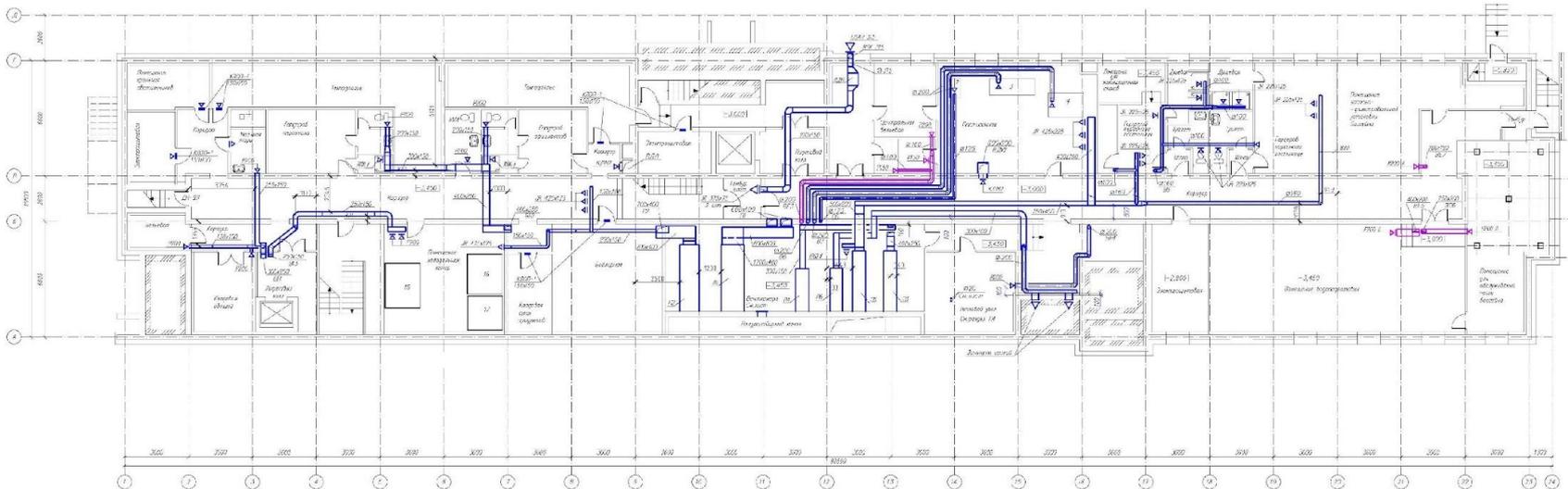
ИЗМ. №	Содержание	№	Дата	Итого		
1	Исполнение			✓	5	74
2	Исполнение					
3	Исполнение					
4	Исполнение					
5	Исполнение					
6	Исполнение					
7	Исполнение					
8	Исполнение					
9	Исполнение					
10	Исполнение					

Итого: 5 74

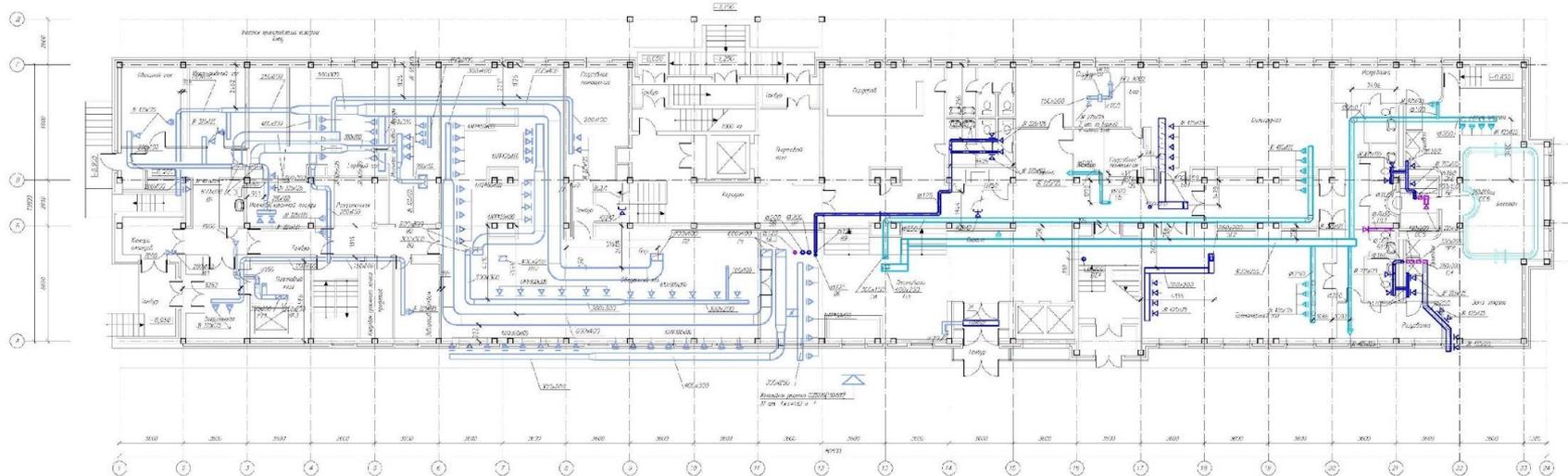


№ 01	Составил		№ 14-2019/03-08.04.01-151124-2019		
№ 02	Проверил		Проектирование и строительство объектов на 30 мест в городе		
№ 03	Исполнил		Объект с разработкой инженерно-технических мероприятий		
№ 04	Составил		Гостиница на 50 мест в		
№ 05	Проверил		Итого	Лист	Всего листов
№ 06	Исполнил		✓	6	14
№ 07	Составил		Сделка строительная (строительство)		
№ 08	Проверил		Исполнитель ИЭС инж. В.В. Власов		
№ 09	Исполнил		группа МДС-1		

План вентиляции на отп.-3.000

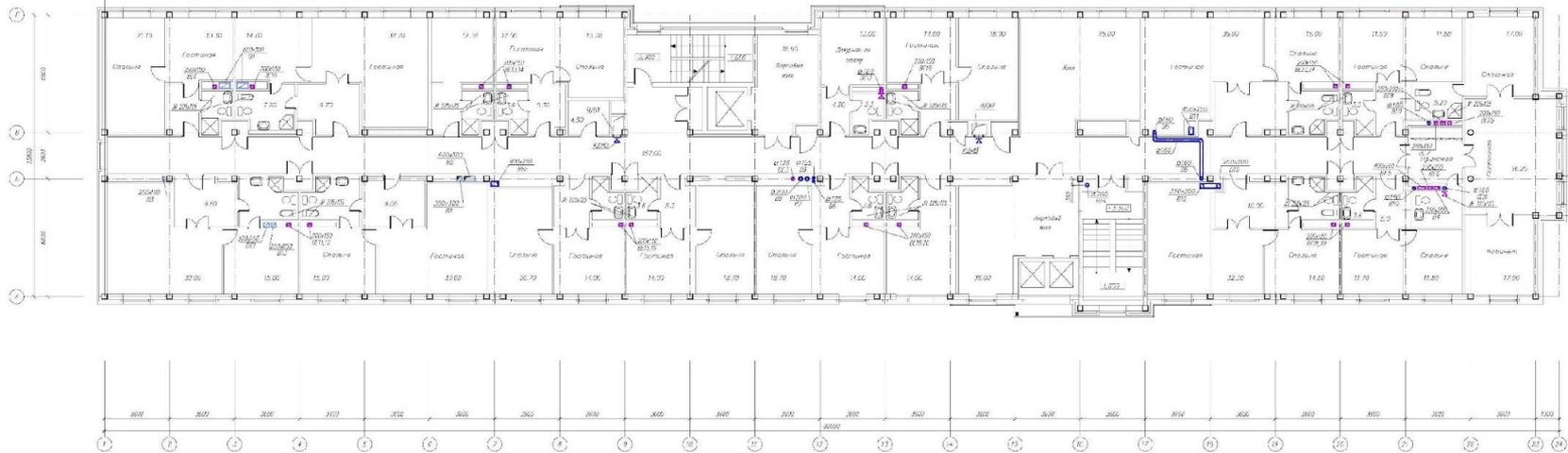


План вентиляции на отп.+0.000



№	Исполнитель	Дата	№	Исполнитель	Дата
1	С.С.С.	10.04.05	1	С.С.С.	10.04.05
2	В.В.В.	10.04.05	2	В.В.В.	10.04.05
3	К.К.К.	10.04.05	3	К.К.К.	10.04.05
4	Л.Л.Л.	10.04.05	4	Л.Л.Л.	10.04.05
5	М.М.М.	10.04.05	5	М.М.М.	10.04.05
6	Н.Н.Н.	10.04.05	6	Н.Н.Н.	10.04.05
7	О.О.О.	10.04.05	7	О.О.О.	10.04.05
8	П.П.П.	10.04.05	8	П.П.П.	10.04.05
9	Р.Р.Р.	10.04.05	9	Р.Р.Р.	10.04.05
10	С.С.С.	10.04.05	10	С.С.С.	10.04.05
11	Т.Т.Т.	10.04.05	11	Т.Т.Т.	10.04.05
12	У.У.У.	10.04.05	12	У.У.У.	10.04.05
13	Ф.Ф.Ф.	10.04.05	13	Ф.Ф.Ф.	10.04.05
14	Х.Х.Х.	10.04.05	14	Х.Х.Х.	10.04.05
15	Ц.Ц.Ц.	10.04.05	15	Ц.Ц.Ц.	10.04.05
16	Ч.Ч.Ч.	10.04.05	16	Ч.Ч.Ч.	10.04.05
17	Ш.Ш.Ш.	10.04.05	17	Ш.Ш.Ш.	10.04.05
18	Щ.Щ.Щ.	10.04.05	18	Щ.Щ.Щ.	10.04.05
19	Ъ.Ъ.Ъ.	10.04.05	19	Ъ.Ъ.Ъ.	10.04.05
20	Ы.Ы.Ы.	10.04.05	20	Ы.Ы.Ы.	10.04.05
21	Э.Э.Э.	10.04.05	21	Э.Э.Э.	10.04.05
22	Ю.Ю.Ю.	10.04.05	22	Ю.Ю.Ю.	10.04.05
23	Я.Я.Я.	10.04.05	23	Я.Я.Я.	10.04.05
24			24		

План Вентиляции на отм.+3.300

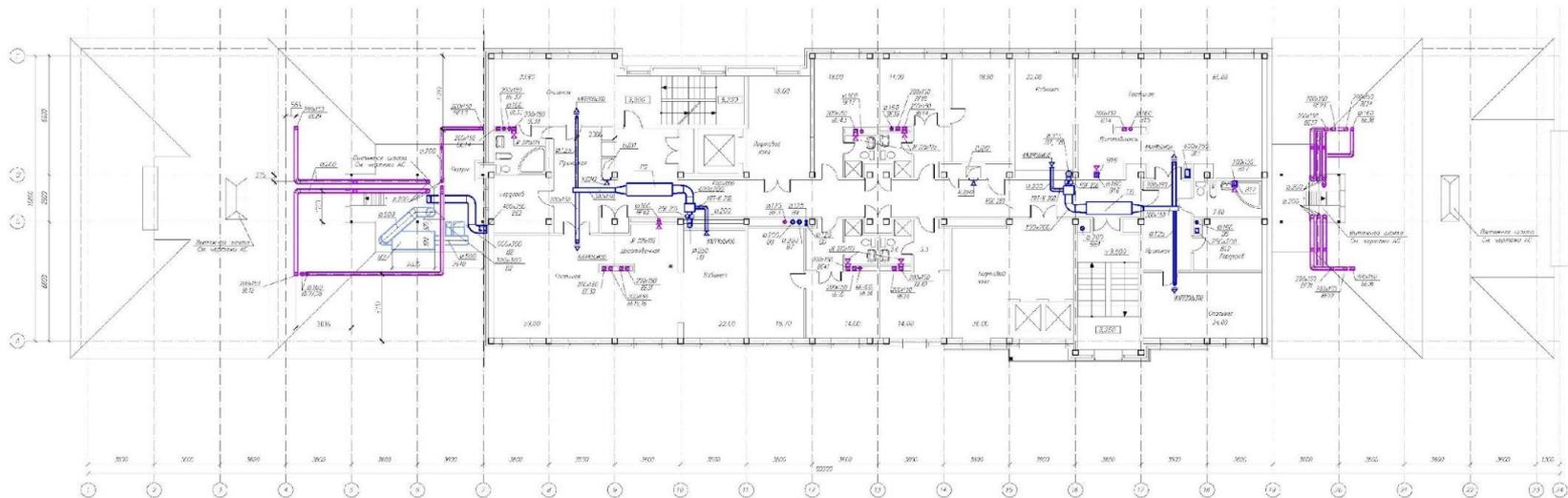


План вентиляции на +6.600



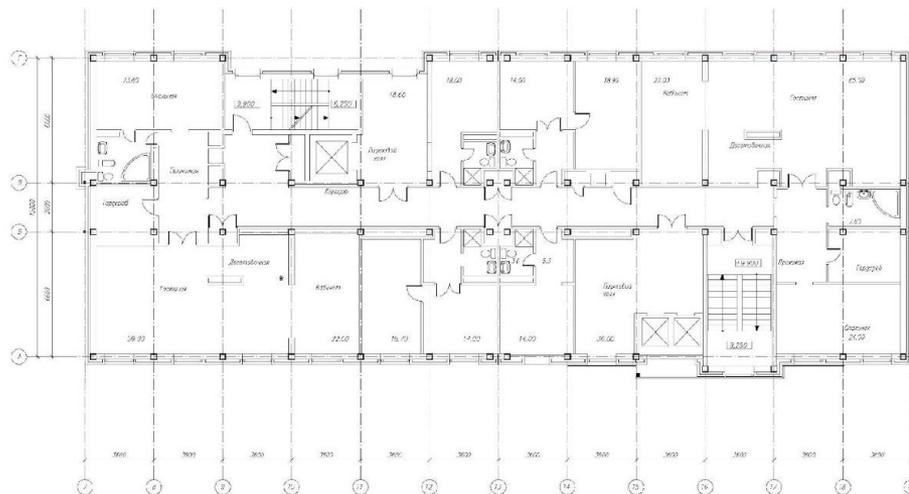
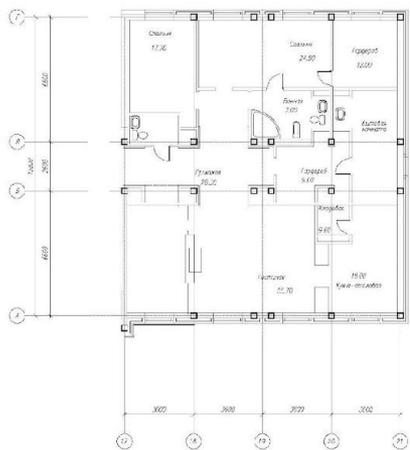
№ проекта	Контрагент			КР-2009059-03.04.01-101100-1001 Отделочные и вентиляционные работы на 50 мест в парадной (в том числе с разработкой инженерно-технических мероприятий)	№ докум. 1 Дата 08.11.14
№ версии	Содержание				
№ раздела	Содержание			1. Вентиляция на 50 мест в парадной	№ докум. 1 Дата 08.11.14
№ листа	Содержание				
Исполнитель	Монтаж			1. Вентиляция на 50 мест в парадной (в том числе с разработкой инженерно-технических мероприятий)	№ докум. 1 Дата 08.11.14

План вентиляции на отм.+9.900

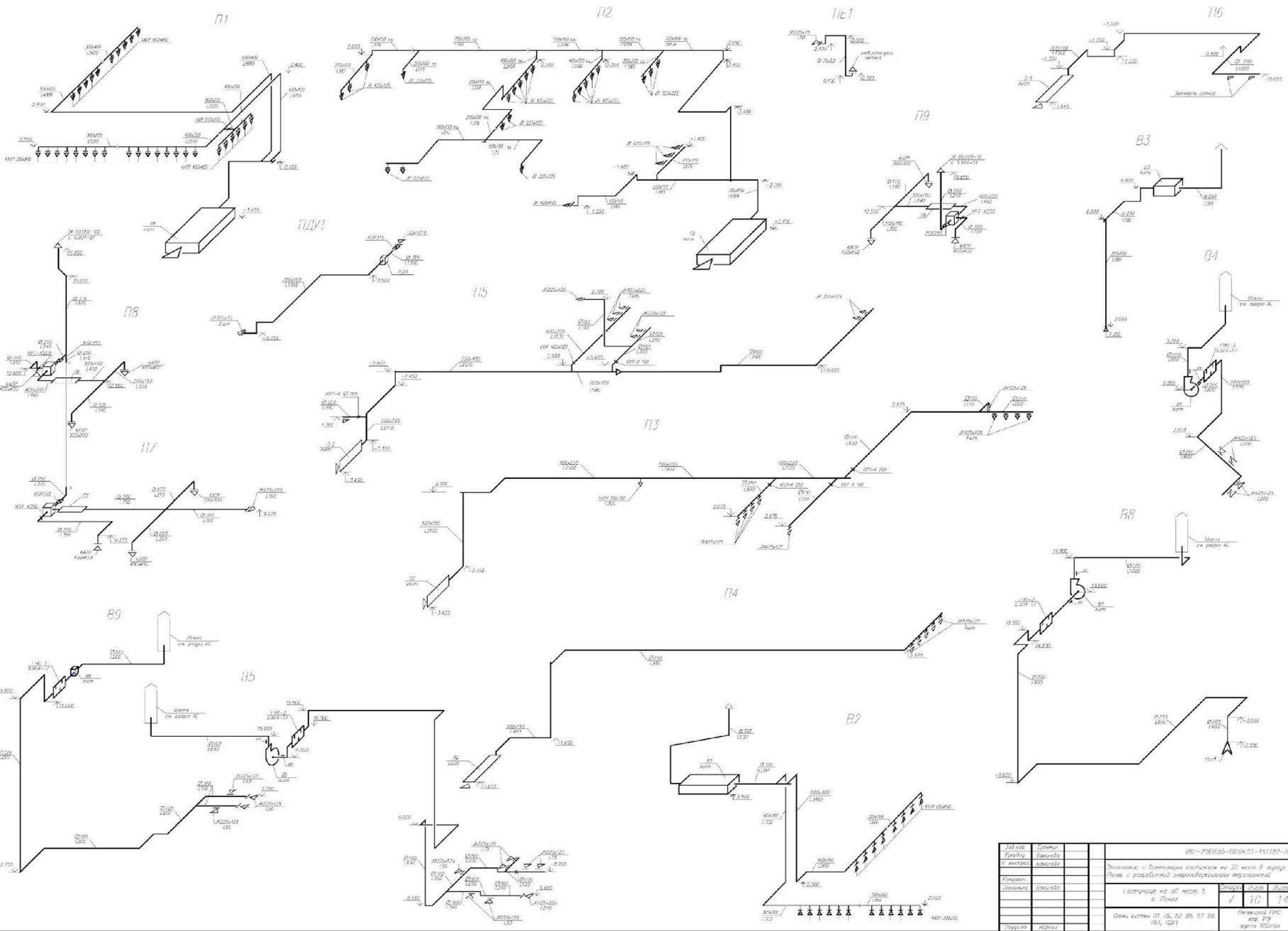


План этажа в осях А-Г и 7-19 на отм.+9.900

План этажа в осях А-Г и 1-21 на отм.+9.900



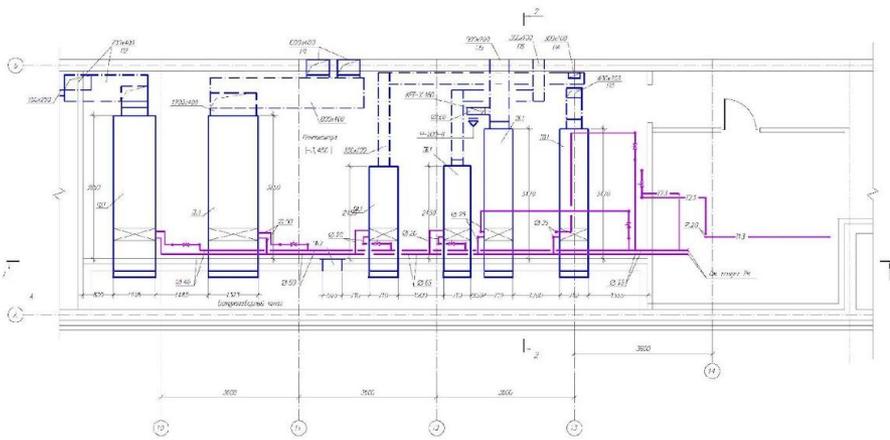
№ проекта	Генеральный			АРМ-2009059-03.04.01-181189-2009
№ версии	Специальный			
№ команды	Специальный			Проектирование и вентиляция помещений на 50 мест в парковом здании с разработкой инженерных систем.
№ заказчика	Специальный			
№ заказчика	Специальный			Помещение на 50 мест в парковом здании
№ заказчика	Специальный			
№ заказчика	Специальный			План Вентиляции на 50 мест в парковом здании 1 этаж. 19.01.2010 г. 19.01.2010 г. 19.01.2010 г.
№ заказчика	Специальный			
№ заказчика	Специальный			Инженерный отдел ООО "СЭЗ" г. Москва
№ заказчика	Специальный			
№ заказчика	Специальный			Инженерный отдел ООО "СЭЗ" г. Москва
№ заказчика	Специальный			



№	Имя	Подпись	Дата
1	Архитектор		
2	Инженер		
3	Конструктор		
4	Монтажник		
5	Специалист		
6	Специалист		
7	Специалист		
8	Специалист		
9	Специалист		
10	Специалист		

1000-250000-08.04.01-15.100-2021
 Приложение к Спецификации помещений на 30 мест в корпусе
 ПМ-1 с расчетной этажностью помещений
 1 этаж на 30 мест в ПМ-1
 Дата выдачи ПМ: 15.10.2021
 №: 1000-250000-08.04.01-15.100-2021

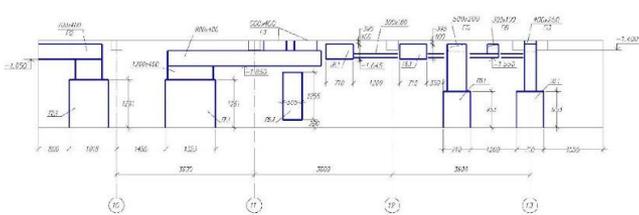
План этажа в осях А-Б и 10-15 на отм.-3.000



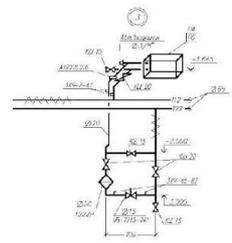
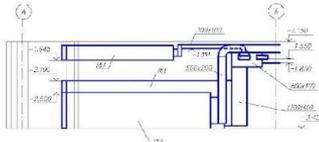
Спецификация отопительно-вентиляционных установок

Код	Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание	Код	Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание	
ВВ.1/1	ВВ.2.0/04	Противодымная установка СР-4, 4П, 4ПМ/1-1 в комплекте а) корпус ИВТ-1200/40 с электродвигателем и автоматизацией б) комплект РК 204-4/1 в) комплект РК 204-1/1 г) комплект РК 204-1/1 д) комплект РК 204-1/1 е) комплект РК 204-1/1 ж) комплект РК 204-1/1 з) комплект РК 204-1/1	2	450	Г2.1	ВВ.2.0/04	Противодымная установка СР-4, 4П, 4ПМ/1-1 в комплекте а) корпус ИВТ-1200/40 с электродвигателем и автоматизацией б) комплект РК 204-4/1 в) комплект РК 204-1/1 г) комплект РК 204-1/1 д) комплект РК 204-1/1 е) комплект РК 204-1/1 ж) комплект РК 204-1/1 з) комплект РК 204-1/1	1	450	
ВВ.1/2	ВВ.2.0/04	Противодымная установка СР-2, 2П, 2ПМ/1-1 в комплекте а) корпус ИВТ-600/2 с электродвигателем и автоматизацией б) комплект РК 204-4/1 в) комплект РК 204-1/1 г) комплект РК 204-1/1 д) комплект РК 204-1/1 е) комплект РК 204-1/1 ж) комплект РК 204-1/1 з) комплект РК 204-1/1	2	130	Г2.1	ВВ.2.0/04	Противодымная установка СР-2, 2П, 2ПМ/1-1 в комплекте а) корпус ИВТ-600/2 с электродвигателем и автоматизацией б) комплект РК 204-4/1 в) комплект РК 204-1/1 г) комплект РК 204-1/1 д) комплект РК 204-1/1 е) комплект РК 204-1/1 ж) комплект РК 204-1/1 з) комплект РК 204-1/1	1	130	
ГЛ.2	С.В.4-4	Узел автоматического управления (УА) 1,2/4/2	1	119						

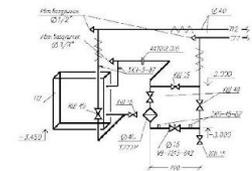
1-1



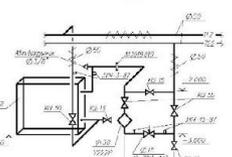
2-2



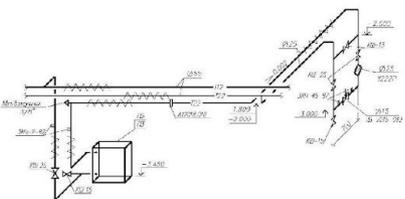
Г1



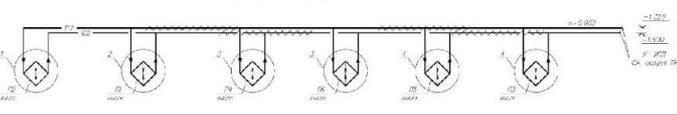
Г2



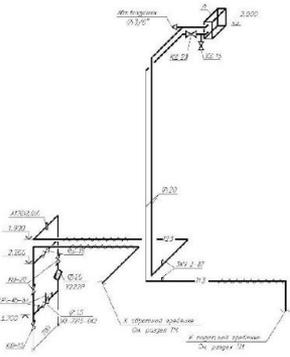
Г3



Система автоматического управления Г1-Г3



Система тепловыделительных установок Г4



№ п/п	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
1	Узел автоматического управления (УА) 1,2/4/2	1	
2	Противодымная установка СР-4, 4П, 4ПМ/1-1	2	
3	Противодымная установка СР-2, 2П, 2ПМ/1-1	2	

