

**Общество с ограниченной ответственностью
«Строительная Компания «Гидрокоп»**

Действующий член СРО А «Объединение проектировщиков»

Заказчик: ООО «ВТОРЭКОПРОМ»

Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»

Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем

Проектная документация

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании,
о сетях инженерно-технического обеспечения,
перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений»**

**Подраздел г) «Отопление, вентиляция и
кондиционирование воздуха, тепловые сети»**

231023-ИОС4

Том 5.4

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

**Санкт-Петербург
2024**

**Общество с ограниченной ответственностью
«Строительная Компания «Гидрокор»**

Действующий член СРО А «Объединение проектировщиков»

Заказчик: ООО «ВТОРЭКОПРОМ»

Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»

Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем

Проектная документация

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании,
о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень
инженерно-технических мероприятий, содержание
технологических решений»**

**Подраздел г) «Отопление, вентиляция и
кондиционирование воздуха, тепловые сети»
231023-ИОС4**

Том 5.4

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
6	259-25		07.25
7	299-25		08.25
8	318-25		08.25
9	326-25		08.25
10	334-25		08.25
11	344-25		08.25

Взам. инв. №	
Подл. и дата	
Инв. № подл.	

Генеральный директор

Главный инженер проекта



С. О. Гладитейн

Е. М. Петрова

Санкт-Петербург
2024

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Стр.	Примечание
231023-ИОС4 - С	Содержание тома		
231023-ИОС4.ТЧ	Текстовая часть		
231023-ИОС4.ГЧ	Графическая часть		

Взам. инв. №		Подп. и дата		231023-ИОС4 - С							
Изм.	Колу	Лист	№док	Подпись	Дата	Содержание тома					
Разработал		Фостенко			02.2024						
Инь. № подл.		Н.контр.	Шалаевски		02.2024	Стадия		Лист		Листов	
		ГИП	Петрова		02.2024	П		1		1	



Оглавление

1.	Состав исполнителей	3
2.	Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха	3
3.	Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции	7
4.	Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства	8
5.	Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод	10
6.	Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации	11
7.	Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях	20
8.	Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды	21
9.	Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	22
10.	Сведения о потребности в паре	22
11.	Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов	22
13.	Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях	23
14.	Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	24
15.	Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества - для объектов производственного назначения	26
16.	Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения	26
17.	Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости)	26
18.	Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства	27
19.	Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей	28

A Приложение А (Обязательное) Лист регистрации изменений

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		-2
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

- Б Таблица воздухообменов
- В Характеристика отопительно-вентиляционных систем
- Г Таблица расчета теплоступлений
- Д Характеристика системы кондиционирования
- Е Расчеты теплоэнергетических показателей зданий
- Ж Теплотехнический расчет ограждающих конструкций
- З Расчет теплопотерь**
- И Таблица местных отсосов**
- К Спецификация оборудования и материалов**
- М Технологическое задание на проектирование**

Графическая часть

Л1	План прокладки теплотрассы	
Л2	АБК. Отопление. План расположения оборудования	
Л3	АБК. Вентиляция. План расположения оборудования	
Л3.1	АБК. Принципиальные схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования	
Л4	Гараж для стоянки и осмотра техники. План расположения оборудования	
	Принципиальная схема системы отопления	
Л5	Гараж для стоянки и осмотра техники. План расположения оборудования	
Л5.1	Гараж для стоянки и осмотра техники. Принципиальная схема систем вентиляции	
Л6	Производственный корпус. План расположения оборудования	
Л6.1	Производственный корпус. Принципиальные схемы систем отопления и вентиляции	
Л7	Операторская, КПП. План расположения оборудования	
Л7.1	Операторская, КПП. Принципиальная схема систем отопления и вентиляции	
Л8	Очистные сооружения фильтрата. Дизельная электростанция. Насосная станция. Принципиальная схема систем отопления и вентиляции	
Л9	КТП. Принципиальная схема вентиляции	
Л10	КАЗС. Принципиальная схема вентиляции	
Л11	Принципиальные схемы ИТП	
Л12	Котельная. Принципиальная схема систем отопления и вентиляции	
Л13	Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока. План расположения оборудования	
Л13.1	Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока. Принципиальная схема систем отопления и вентиляции	
Л14.1-14.6	Функциональные схемы автоматизации систем вентиляции	

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		-1
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

1. Состав исполнителей

Должность	Ф.И.О.	Подпись
Разработал	Фостенко К.И.	
Главный инженер проекта	Петрова Е.М.	
Н. контр.	Шалаевский Д.В.	

2. Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха

Основанием для разработки проектной документации является Договор №1 на выполнение комплекса проектно-изыскательских работ, заключенный между ООО «ВторЭкоПром» и ООО «СК «Гидрокор».

Наименование объекта: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва».

Адрес объекта: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем, земельный участок с кадастровым номером 17:05:1953005:115.

Площадь кадастрового участка: 500 000 кв. м.

Площадь в границах проектирования: 25 000 кв.м.

Вид строительства: новое строительство

В таблице 1 представлена экспликация зданий и сооружений Объекта.

Таблица 1. Экспликация зданий и сооружений Объекта

№ на ПЗУ	Наименование	Примечание
1	Въезд №1	Этап 1
2	Въезд №2	Этап 1
3	Контрольно-пропускной пункт	Этап 1
4	Участок складирования – карта №1	Этап 1
5	Участок складирования – карта №2	Этап 2
6	Участок складирования – карта №3	Этап 3
7	Участок складирования – карта №4	Этап 4
8	Административно-бытовое здание	Этап 1
9	Стоянка технологического транспорта	Этап 1
10	Дизельная электростанция	Этап 1
11	Трансформаторная подстанция	Этап 1
12	Автомобильные весы с рамкой радиационного контроля	Этап 1
13	Пункт мойки и дезинфекции колес автотранспорта	Этап 1

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		0
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

14	Операторская	Этап 1
15	Резервуар-накопитель очищенных бытовых сточных вод №1	Этап 1
16	Резервуар-накопитель очищенных бытовых сточных вод №2	Этап 1
17	Производственный корпус	Этап 1
18	Котельная	Этап 1
19.1-19.6	Противопожарный резервуар	Этап 1
20	Пруд-регулятор	Этап 1
22	Очистные сооружения фильтрата	Этап 1
23.1, 23.2	Резервуар для технической воды	Этап 1
24	Ограждение земельного участка	Этап 1
25	Площадка накопления грунта изоляции, совмещенная с площадкой дозревания компостного грунта	Этап 1
26.1	Открытая стоянка легкового транспорта	Этап 1
26.2	Открытая стоянка легкового транспорта	Этап 1
27	КНС№1	Этап 1
28	Резервуар для сбора концентрата после очистки фильтрата	Этап 1
29	Склад готовой продукции ВМР с площадкой отгрузки	Этап 1
30	Площадка хранения контейнеров	Этап 1
31	Участок компостирования	Этап 1
32	Площадка КГО и СО	Этап 1
33	Площадка для временного отстоя транспорта, не прошедшего радиационный контроль	Этап 1
34	Насосная станция противопожарного водоснабжения	Этап 1
35	Гараж для стоянки и осмотра техники	Этап 1
36	Накопительная емкость для избыточного ила	Этап 1
37.1, 37.2	Емкость питьевой воды	Этап 1
38	Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока	Этап 1
39	Емкость для сбора фильтрата с участка компостирования	Этап 1
40	Навес над весами	Этап 1
41	Пруд-накопитель фильтрата	Этап 1
42	Площадка для сбора мусора	Этап 1
43.1	Контейнерная автозаправочная станция	Этап 1
43.2	Площадка автоцистерн	Этап 1
44	Канализационная насосная станция	Этап 1

Проектная документация выполнена в соответствии со следующими нормативными документами:

- СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная версия СНиП 23-02-2003»;

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

- ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- СП 51.13330.2011 «Актуализированная версия СНиП 23-03-2003 «Защита от шума»;
- СП 61-13330-2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
- СП 44.13330.2011 «Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2) «Административные и бытовые здания»;
- СП 118.13330.2012* «Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2) «Общественные здания и сооружения»;
- СП 131.13330.2020 «Актуализированная версия СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
- СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- ГОСТ 21.205-2016 «Условные обозначения элементов трубопроводных систем зданий»
- СП 56.13330.2021 «Производственные здания»
- ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41.02.2003»
- СП 510.1325800.2022 «Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения»

и другими нормативными документами, связанными с проектированием и строительством, утвержденными министерствами и ведомствами РФ.

На основании данных технического отчета по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям шифр 231023-ИГМИ на территории района изысканий метеорологические станции ФГБУ «Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» отсутствуют. Менее чем в 20 километрах от площадки производства работ расположена метеостанция Кызыл, которая входит в состав ФГБУ «Среднесибирское УГМС». Метеостанция действующая. Наблюдения на ней ведутся за всеми метеорологическими характеристиками.

Согласно пункту 4.10 СП 11-103-97 и п. 5.5.5 СП 482.135800.2020 условиям выбора репрезентативных метеорологических станций, учитывающих местоположение станции в однородных физико-географических условиях, их защищённости и радиуса репрезентативности метеостанция Кызыл репрезентативна.

В качестве основной репрезентативной метеостанции для климатической характеристики района изысканий была использована данная метеостанция. Данная метеостанция включена в СП 131.13330.2020.

Параметры наружного воздуха для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха приняты в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» и приведены в таблице 2.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		2
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Таблица 2 - Климатические параметры

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Кол- во
1.	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	°С	-47
2.	Средняя температура отопительного периода со среднесуточной температурой не более 8 град.	°С	-14,2
3.	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	%	73
4.	Продолжительность отопительного периода	сут.	216
5.	Расчетная температура воздуха, обеспеченностью 0,95 теплого периода	°С	+25
6.	Расчетная температура воздуха, обеспеченностью 0,98 теплого периода	°С	+29
7.	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	%	55
8.	Сейсмичность района строительства	балл	8

Температура воздуха в производственных помещениях принята в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», в административных и бытовых зданиях и помещениях – в соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания», СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения», СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», по допустимым величинам показателей микроклимата приведены в таблице 3.

Сведения о принятых расчетных параметрах внутреннего воздуха:

Для летнего периода:

Температура воздуха в производственных помещениях: +22-+27 °С;

Температура воздуха в административных помещениях: +22-+28°С;

Для зимнего периода:

Температура воздуха в производственных помещениях: +5-+19 °С;

Температура воздуха в производственных помещениях (сортировочных кабинах производственного корпуса): +17-+19 °С;

Температура воздуха в административных помещениях: +20-+22 °С;

Скорость движения воздуха: 0,1-0,2 (0,3) м/с.

Расчетная зимняя температура помещения Гаража для стоянки и осмотра техники +20 °С; летняя – плюс 27;

Расчетная зимняя температура помещения дизель генераторной +10 °С; летняя – плюс 27 (допустимо до плюс 40 согласно паспорту);

Расчетная зимняя температура помещений очистных сооружений фильтрата +5 °С; летняя – плюс 27 (допустимо до плюс 30 согласно паспорту);

Расчетная зимняя температура производственных площадей Производственного корпуса +10 °С (согласно п. 5.5 СП60.13330.2020), в сортировочных кабинах производственного корпуса - +18°С; летняя – плюс 27;

10	-	Зам.	334-25	08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25	08.25		3
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись		Дата

3. Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции

Отопление предусмотрено в следующих зданиях и сооружениях в соответствии с экспликацией зданий и сооружений:

- поз. 3 Контрольно-пропускной пункт
- поз. 8 Административно-бытовое здание
- поз. 10 Дизельная электростанция контейнерного типа (далее ДЭС)
- поз. 14 Операторская
- поз. 17 Производственный корпус
- поз. 18 Котельная
- поз. 22 Очистные сооружения фильтра
- поз. 34 Насосная станция противопожарного водоснабжения
- поз. 35 Гараж для стоянки и осмотра техники
- поз. 38 Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока

Источником теплоснабжения зданий производственного корпуса, гаража и административно-бытового корпуса (АБК) является проектируемая отдельно стоящая твердотопливная котельная объекта.

Установленная мощность котельной – 0,950 МВт (0,817 Гкал/ч).

К установке приняты водогрейные твердотопливные котлы с открытой камерой сгорания:

- один водогрейный котел мощностью 350кВт;
- один водогрейный котел мощностью 600кВт;

В качестве теплоносителей приняты:

Горячая вода котлового контура (до теплообменного аппарата) с параметрами 95-70°С.

Горячая вода для системы теплоснабжения (после теплообменных аппаратов) с параметрами 90-65°С и регулированием по отопительному графику.

Водогрейные котлы работают в режиме каскадного регулирования, температура на выходе из котлов поддерживается постоянной 95°С при помощи автоматики. Для поддержания температуры обратной воды не менее 60°С (согласно требованию завода-изготовителя) проектом предусмотрена установка узла смешения котлового контура, для подмеса теплоносителя из подающего трубопровода в котел.

В котельной предусматривается естественная приточно-вытяжная, с расчетным воздухообменом. Количество воздуха, поступающего в котельную – 3561,8 м³/ч, (в том числе на горение – 2361,8 м³/ч).

Приток обеспечивается через жалюзийную решетку, площадью живого сечения 0,90м². Вытяжка из помещения осуществляется через два дефлектора диаметрами 220мм каждый.

Отопление котельной предусматривается воздушно-отопительным агрегатом КЭВ-69Т4W3 производства фирмы «Тепломаш» мощностью 35 кВт.

Источником отопления КПП, ДЭС, Операторской, Очистных сооружений фильтра, Насосной станции противопожарного водоснабжения согласно техническому заданию служит электроэнергия.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		4
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Вентиляция предусмотрена в следующих зданиях и сооружениях в соответствии с экспликацией зданий и сооружений:

- поз. 3 Контрольно-пропускной пункт
- поз. 8 Административно-бытовое здание
- поз. 10 Дизельная электростанция контейнерного типа (далее ДЭС)
- поз. 14 Операторская
- поз. 17 Производственный корпус
- поз. 18 Котельная
- поз. 22 Очистные сооружения фильтрата
- поз. 34 Насосная станция противопожарного водоснабжения
- поз. 35 Гараж для стоянки и осмотра техники
- поз.43.1 КАЗС
- поз.11 КТПН
- поз. 38 Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока

Кондиционирование предусмотрено в следующих зданиях и сооружениях в соответствии с экспликацией зданий и сооружений:

- поз. 3 Контрольно-пропускной пункт
- поз. 8 Административно-бытовое здание
- поз. 14 Операторская

Для остальных зданий и сооружений объекта, а именно поз. по ПЗУ №: 1,2,4-7,9,12-13,15-16,19.1-19.6,20-21,23.1-23.2,24,25,26.1-26.2,27-33,36,37.1-37.2,39-42,43.2,44 не предусматриваются системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

4. Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства

Источник теплоснабжения: твердотопливная котельная на территории объекта.

Граница проектирования: от котельной до ИТП производственного корпуса, АБК и Гаража.

Предусматривается двухтрубная прокладка тепловых сетей.

Температура теплоносителя системы – 90/65°С.

Давление теплоносителя в системе – 4,0/2,5кгс/см².

План прокладки тепловых сетей представлен в графической части настоящего раздела. Проектом предусматривается подземная канальная прокладка тепловой сети.

При подземной прокладке применяются трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 в заводской изоляции из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732-2006. На вводах в здание предусматривается подъем труб на поверхность и последующий ввод их в здание. При прокладке на поверхности, а также за 3 м до выхода на поверхность трубы приняты в оболочке из оцинкованной стали.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		5
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

При прокладке внутри помещений ИТП зданий применяются трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 в изоляции из минеральной ваты кашированной алюминиевой фольгой.

В месте выхода тепловой сети из котельной и опуска под землю (надземный участок) применяются трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 в заводской изоляции из пенополиуретана в оболочке из оцинкованной стали по ГОСТ 30732-2006.

Расстояние между скользящими опорами принимается в зависимости от диаметра труб по справочнику проектировщика под ред. А.А. Николаева, таблица 3.1: для труб Ду 50 – 3 м; для Ду 80 – 4 м; для Ду 100 – 5 м.

В качестве неподвижных опор проектом приняты опоры щитовые согласно Серия 5.903-13, 313.ТС-008.025-027.

В низших точках теплосети предусмотрена установка арматуры для спуска воды из системы, а в высших точках – установка воздушников.

Расчетный срок службы трубопроводов теплоснабжения не менее 30 лет. Уклон тепловой сети принят 0,002 и выполнен в сторону тепловых камер. Спуск предусматривается в Дренажные колодцы (ДУ) у тепловых камер. Сброс случайных вод в ТК предусматривается в угловой приямок с последующим сливом из него в ДК. Опорожнение ДК предусматривается путем откачки сливной воды подъездными машинами.

Для фиксации трубопроводов на участках между поворотами трассы и компенсаторами предусмотрена установка неподвижных опор.

Расстояние от стенок канала до смежных зданий, сооружений, иных сетей инженерно-технического обеспечения приняты в соответствии с Приложением А «Расстояния от строительных конструкций тепловых сетей или оболочки изоляции трубопроводов при бесканальной прокладке до зданий, сооружений и инженерных сетей» СП 124.13330.2012
Тепловые сети:

- наименьшее расстояние (в свету) от наружной бетонной стенки канала при прокладке тепловой сети в канале до фундаментов зданий и сооружений составляет:

2 м для труб Ду < 500 мм;

- до водопроводов – 1,5 м;

- до дренажей и дождевой канализации – 1,0 м;

- до бытовой канализации – 1,0 м;

- до силовых и контрольных кабелей напряжением до 35 кВ – 2,0 м.

В качестве арматуры на тепловых сетях применены стальные шаровые краны для расчетных параметров теплоносителя $T=200\text{ }^{\circ}\text{C}$, P_u не менее 1,6 МПа, повышенной надежности с длительным сроком эксплуатации. Запорная арматура предусматривается в тепловых камерах на ответвлениях.

Диаметры трубопроводов определены согласно гидравлическому расчету.

Компенсация температурных расширений трубопроводов производится за счет естественных углов поворота трассы (самокомпенсации) и сильфонных компенсационных устройств (СК).

Строительство тепловых сетей предусматривается в районе с сейсмичностью 8 баллов. Проектом предусматриваются следующие дополнительные мероприятия при разработке тепловых сетей:

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		6
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

- в местах прохождения трубопроводов тепловых сетей через стены зданий предусмотрены зазоры между поверхностью теплоизоляционной конструкции трубы и верхом проема, обеспечивающий перемещение трубопровода, без смятия изоляции, не менее 200 мм. Для заделки зазора принят эластичный водогазонепроницаемый тиоколовый герметик.

- на вводах и выводах трубопроводов в здания, а также в местах присоединения трубопроводов к патрубкам насосов предусматривается установка гибких вставок (резиновых компенсаторов). Опорно-подвесная система и трассировка трубопроводов в ИТП оставляет возможность угловых и продольных перемещений трубопроводов за счет самокомпенсации без критических повреждений.

5. Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод

При подземной прокладке применяются трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 в заводской изоляции из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732-2006. Принята канальная прокладка тепловой сети. Железобетонные каналы приняты согласно альбому типовых решений по прокладке трубопроводов тепловых сетей в изоляции из пенополиуретана 313.ТС-008.000. Предусматривается оклеечная гидроизоляция из битумных рулонных материалов наружных поверхностей строительных конструкций тепловых сетей и закладных частей.

Проектом предусмотрена система оперативного дистанционного контроля (СОДК), предназначенная для контроля влажности теплоизолирующего слоя пенополиуретана изолированных трубопроводов и обнаружения с помощью детектора участков с повышенной влажностью изоляции, вызванной либо проникновением влаги через внешнюю полиэтиленовую оболочку трубопровода, либо за счет утечки теплоносителя из стального трубопровода в следствии коррозии или дефектов сварных соединений.

Система включает в себя:

- сигнальные медные проводники в теплоизолирующем слое, проходящие по всей длине трубопровода:

основной сигнальный проводник (условно луженый) и транзитный проводник (чисто медный);

- терминалы для подключения приборов контроля и коммутации сигнальных

- проводников в точках контроля;

- кабели для соединения сигнальных проводников с терминалами в точках контроля,

а также для соединения сигнальных проводников на участках трубопроводов с разрывом ППУ изоляции (запорная арматура и др.) через элементы с герметичными кабельными выводами;

- детектор повреждений;

- локатор повреждений (рефлектометр);

- ковер.

Состояние системы ОДК оценивается по следующим параметрам:

- целостность сигнальных проводников, образующих в нормальном состоянии замкнутую электрическую цепь;

- сопротивление изоляции между сигнальными проводниками и стальным трубопроводом.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		7
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

6. Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утвержденной Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

Производственный корпус

Теплоснабжение здания осуществляется от наружных тепловых сетей. На вводе в здание в осях А-1 установлен ИТП со всей необходимой арматурой. ИТП обеспечивает теплоснабжением системы отопления и вентиляции здания. Ввиду низкой расчетной температуры в зимний период (- минус 47) качестве теплоносителя во внутреннем контуре систем принят пропиленгликоль 40%. В ИТП предусмотрен теплообменник вода/пропиленгликоль а именно разборный теплообменник №08 Ридан (или аналог) с максимальным расходом 13м³/час и площадью теплообмена 7,39 м², расчетная мощность 310 кВт.

Циркуляция внутреннего контура систем производится насосами, установленными в ИТП. К установке приняты два насоса: один основной и один резервный.

Тепловое расширение теплоносителя в системе компенсируется путем установки мембранного бака, подключенного на обратный трубопровод внутреннего контура системы в ИТП.

Расстановка блоков ИТП в помещении выполнена с учетом организации пространства для прохода, ремонта и обслуживания, а именно не менее 800 мм.

Температура теплоносителя тепловых сетей – 90/65°С.

Температура теплоносителя систем отопления и теплоснабжения установок вентиляции – 80/60°С.

Трубопроводы ИТП выполняются из стальных труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 до Ду50 и из электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 – свыше Ду50 в изоляции из минеральной ваты кашированной алюминиевой фольгой.

В качестве антикоррозионной защиты трубопроводов систем отопления и теплоснабжения принята окраска их эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 в два слоя по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25139-82 в один слой.

Слив воды из труб ИТП осуществляется в переносную емкость. Спуск пропиленгликоля из труб систем отопления и теплоснабжения осуществляется в бак, установленный в помещении ИТП.

Отопление

Постоянные рабочие места присутствуют в сортировочных камерах, установленных в зоне сортировки (пом. 1). Отопление данных камер принято воздушным. Тепло поступает вместе с вентиляционным воздухом к каждому рабочему месту.

Отопление зоны сортировки и зоны выгрузки принято воздушным. В помещениях установлены воздушные тепловентиляторы.

Отопление административно-бытовых помещений, а также насосной и электрощитовой, производится электрическими конвекторами.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		8
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Конвекторы и тепловентиляторы предназначены для обогрева промышленных и административных помещений путем естественной и принудительной конвекции. Оснащены терморегуляторами и термоотключателями, что позволяет автоматически регулировать тепловую мощность нагревательного элемента в зависимости от температуры воздуха в помещении. Имеют дополнительную влагозащиту и могут использоваться в помещениях, где пыльно, повышенная влажность, разбрызгивается вода. Класс защиты IP54. Уровень защиты от поражения электрическим током принят класса 0. Температура на теплоотдающей поверхности не превышает 90 °С.

Магистральные трубопроводы и подводы к теплопотребляющим приборам системы отопления выполняются из стальных труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 до Ду50 и из электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 – свыше Ду50.

Удаление воздуха из системы осуществляется с помощью автоматических воздухоотводчиков в верхних точках системы, для дренажа в нижних точках системы предусматриваются спускные вентили. Трубопроводы изолированы по всей длине.

Вентиляция

Согласно технологическому заданию в кабинах сортировки принята приточно-вытяжная вентиляция, совмещенная с воздушным отоплением, предусмотрен 10 кратный воздухообмен. Подача и удаление воздуха происходит у каждого рабочего места. Приняты две приточные и две вытяжные установки воздуха. Располагаются канальные установки по стене. Выброс и забор воздуха производится с кровли здания.

Так как помещения сортировочных кабин являются помещением без естественного проветривания и с постоянным пребыванием людей, проектом (в соответствии с п.7.2.8 СП 60.13330.2020) предусмотрены меры по резервированию электродвигателей общеобменной вентиляции (приточно-вытяжные системы с резервными электродвигателями (100%)).

Вентиляция помещений зоны сортировки и зоны выгрузки принята путем установки двух канальных вытяжных систем на каждую зону (В6, В7). На вытяжных системах данных помещений установлены угольные фильтры для очищения выбросного воздуха от запахов.

Также установлены угольные фильтры для очищения приточного воздуха от запахов на всех приточных системах корпуса.

Системы вентиляции с механическим побуждением тяги предусмотрены для вентиляции административно-бытовых помещений. Выброс от данных систем производится на кровлю по фасаду; забор с фасада здания на высоте не менее 2,2 м от уровня земли.

Воздуховоды приточных и вытяжных систем выполняются из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Толщина и размеры приняты по ГОСТ 24751-81. Воздуховоды изолируются по всей длине фольгированной теплоизоляцией Isover KT 40-AL (S=40 мм).

Магистральные трубопроводы системы теплоснабжения калориферов приточных установок выполняются из стальных труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 до Ду50 и из электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 – свыше Ду50. Трубопроводы изолированы по всей длине.

Удаление воздуха из системы осуществляется с помощью автоматических воздухоотводчиков в верхних точках системы, для дренажа в нижних точках системы предусматриваются спускные вентили.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		9
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Вентиляция насосной и электрощитовой производится путем установки в наружных стенах вентрешеток в верхней и нижней зоне помещения (BE1 и BE2).

Согласно п. 7.2 е) СП7.13130.2013 для помещения зоны сортировки принята система дымоудаления путем установки на кровле здания крышного вентилятора. Под потолком помещения установлены два дымовых клапана. Компенсация наружным воздухом объемов вытяжного воздуха во время пожара производится путем автоматического открывания наружных ворот на 1/3 их высоты. Вентилятор системы ДВ принят ЕП120, рабочая температура до 400°С. Воздуховоды приняты толщиной 1,2 мм соединяемые на сварке. Степень огнезащиты воздуховодов ЕП120.

АБК

Теплоснабжение здания осуществляется от наружных тепловых сетей. На вводе в здание в осях Б-В/6-7 установлен ИТП со всей необходимой арматурой. ИТП обеспечивает теплоснабжением системы отопления, вентиляции и ГВС здания. Ввиду низкой расчетной температуры в зимний период (- минус 47) качестве теплоносителя во внутреннем контуре систем принят пропиленгликоль 40%. В ИТП предусмотрен теплообменник вода/пропиленгликоль для систем отопления и теплоснабжения вентиляции, а именно разборный теплообменник №06 Ридан (или аналог) с максимальным расходом 13м³/час и площадью теплообмена 6,57 м², расчетная мощность 155 кВт.

Также предусмотрены разборные теплообменники системы ГВС (раб/рез), а именно №08 Ридан (или аналог) с максимальным расходом 13м³/час и площадью теплообмена 7,39 м², расчетная мощность 340 кВт.

Циркуляция внутреннего контура систем производится насосами, установленными в ИТП. К установке приняты по два насоса на систему: один основной и один резервный.

Тепловое расширение теплоносителя в системе компенсируется путем установки мембранного бака, подключенного на обратный трубопровод внутреннего контура системы в ИТП.

Расстановка блоков ИТП в помещении выполнена с учетом организации пространства для прохода, ремонта и обслуживания, а именно не менее 800 мм.

Температура теплоносителя тепловых сетей – 90/65°С.

Температура теплоносителя систем отопления и теплоснабжения установок вентиляции – 80/60°С.

Трубопроводы ИТП выполняются из стальных труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 до Ду50 и из электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 – свыше Ду50 в изоляции из минеральной ваты кашированной алюминиевой фольгой.

В качестве антикоррозионной защиты трубопроводов систем отопления и теплоснабжения принята окраска их эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 в два слоя по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25139-82 в один слой.

Слив воды из труб ИТП осуществляется в переносную емкость. Спуск пропиленгликоля из труб систем отопления и теплоснабжения осуществляется в бак, установленный в помещении ИТП.

Отопление

Система отопления принята двухтрубная с периметральной разводкой трубопроводов у пола помещений. Радиаторы приняты стальные панельные. На подводках к приборам

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		10
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

установлен термостатический и запорный клапаны. Ветки системы имеют возможность индивидуального отключения за счет установки на них кранов шаровых.

Магистральные трубопроводы и подводки к теплопотребляющим приборам системы отопления выполняются из стальных труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 до Ду50 и из электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 – свыше Ду50.

Удаление воздуха из системы осуществляется с помощью автоматических воздухоотводчиков в верхних точках системы, для дренажа в нижних точках системы предусматриваются спускные вентили. Трубопроводы изолированы по всей длине. В электрощитовой установлен электрический конвектор.

Вентиляция

Вентиляция принята приточно-вытяжная с механическим побуждением тяги. Индивидуальные системы вентиляции приняты для медицинского пункта, комнаты приема пищи, гардеробных, административных помещений и технических помещений, кладовых. На воздуховоде помещения сушки спецодежды установлен дополнительный канальный электронагреватель, включающийся от кнопки в помещении.

На всех приточных системах АБК установлены угольные фильтры для очищения приточного воздуха от запахов.

Воздуховоды систем выполняются из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Толщина и размеры приняты по ГОСТ 24751-81. Воздуховоды изолируются по всей длине фольгированной теплоизоляцией Isover KT 40-AL (S=40 мм).

Выброс от вытяжных систем производится на кровлю; забор с фасада здания на высоте не менее 2,2 м от уровня земли.

В здании выполнен воздушный баланс.

Магистральные трубопроводы системы теплоснабжения калориферов приточных установок выполняются из стальных труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 до Ду50 и из электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 – свыше Ду50. Трубопроводы изолированы по всей длине.

Удаление воздуха из системы осуществляется с помощью автоматических воздухоотводчиков в верхних точках системы, для дренажа в нижних точках системы предусматриваются спускные вентили.

Вентиляция электрощитовой производится путем установки в наружных стенах вентрешеток в верхней и нижней зоне помещения.

Для снятия теплоизбытков в летний период года в кабинетах проектом предусмотрена установка кондиционеров воздуха на базе мультizonальной системы. Наружный блок располагается на кровле здания. Внутренние блоки приняты настенного типа. Фреонопроводы медные изолированы по всей длине.

С учетом п.7.3.1. СП 60.13330.2020 для возможности организации положительного дисбаланса в здании в холодный период года при сниженных температурах (минус 40 и ниже) проектом допускается регулировка систем по производительности. Снижение количества вытяжного воздуха по сравнению с приточным обеспечит требуемые параметры.

Для системы дренажа от кондиционеров приняты пластиковые трубы; слив производится в систему водоотведения с разрывом струи. Фреон принят R32.

В коридорах здания предусматривается естественное проветривание при пожаре. Окно в коридоре удовлетворяет требованиям о высоте установки и размере согласно СП7.13130.2013, п. 8.5, где для естественного проветривания коридора при пожаре предусмотрено открываемое окно в наружном ограждении с расположением верхней

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		11
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

кромки не ниже 2.5 м от уровня пола и шириной не менее 1.6 м на каждые 30 м длины коридора.

Гараж

Теплоснабжение здания осуществляется от наружных тепловых сетей. На вводе в здание в осях А-6 установлен ИТП со всей необходимой арматурой. ИТП обеспечивает теплоснабжением системы отопления и вентиляции. Ввиду низкой расчетной температуры в зимний период (- минус 47) качестве теплоносителя во внутреннем контуре систем принят пропиленгликоль 40%. В ИТП предусмотрен теплообменник вода/пропиленгликоль для систем отопления и теплоснабжения вентиляции а именно разборный теплообменник №04 Ридан (или аналог) с максимальным расходом 13 м³/час и площадью теплообмена 3,7 м², расчетная мощность 95 кВт.

Циркуляция внутреннего контура систем производится насосами, установленными в ИТП. К установке приняты по два насоса на систему: один основной и один резервный.

Тепловое расширение теплоносителя в системе компенсируется путем установки мембранного бака, подключенного на обратный трубопровод внутреннего контура системы в ИТП.

Расстановка блоков ИТП в помещении выполнена с учетом организации пространства для прохода, ремонта и обслуживания, а именно не менее 800 мм.

Температура теплоносителя тепловых сетей – 90/65°С.

Температура теплоносителя систем отопления и теплоснабжения установок вентиляции – 80/60°С.

Трубопроводы ИТП выполняются из стальных труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 до Ду50 и из электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 – свыше Ду50 в изоляции из минеральной ваты кашированной алюминиевой фольгой.

В качестве антикоррозийной защиты трубопроводов систем отопления и теплоснабжения принята окраска их эмалью ПФ-115 ГОСТ 6465-76 в два слоя по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25139-82 в один слой.

Слив воды из труб ИТП осуществляется в переносную емкость. Спуск пропиленгликоля из труб систем отопления и теплоснабжения осуществляется в бак, установленный в помещении ИТП.

Отопление

Отопление принято воздушным. В производственных помещениях установлены воздушные тепловентиляторы и водяной конвектор в складе ЗИП. В электрощитовой, туалете, и в комнате отдыха установлены электрические конвекторы.

Конвекторы и тепловентиляторы предназначены для обогрева промышленных и административных помещений путем естественной и принудительной конвекции. Оснащены терморегуляторами и термоотключателями, что позволяет автоматически регулировать тепловую мощность нагревательного элемента в зависимости от температуры воздуха в помещении. Имеют дополнительную влагозащиту и могут использоваться в помещениях, где пыльно, повышенная влажность, разбрызгивается вода. Класс защиты IP54. Уровень защиты от поражения электрическим током принят класса 0. Температура на теплоотдающей поверхности не превышает 90 °С.

Магистральные трубопроводы и подводы к теплопотребляющим приборам системы отопления выполняются из стальных труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 до Ду50 и из электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 – свыше Ду50.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		12
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Удаление воздуха из системы осуществляется с помощью автоматических воздухоотводчиков в верхних точках системы, для дренажа в нижних точках системы предусматриваются спускные вентили. Трубопроводы изолированы по всей длине.

Вентиляция

Вентиляция принята приточно-вытяжная естественная и механическая.

Приток воздуха подается в рабочую зону помещений. В помещении 5 приток также осуществляется в смотровую яму. Вытяжка производится из верхней и нижней частей помещений. Для возможности отвода выхлопных газов от работающего внутри здания автомобиля предусмотрена установка вытяжной катушки КВМ с гибких шлангом, который закрепляется на выхлопной трубе, и выброс газов производится в атмосферу с кровли.

Очищение выбросного воздуха от катушек не предусматривается.

На приточных системах установлены угольные фильтры для очищения приточного воздуха от запахов.

Вентиляция технических помещений принята естественной путем установки на кровле здания дефлекторов.

Воздуховоды систем выполняются из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Толщина и размеры приняты по ГОСТ 24751-81. Воздуховоды изолируются по всей длине фольгированной теплоизоляцией Isover КТ 40-AL (S=40 мм).

Выброс от вытяжных систем производится на кровлю; забор с фасада здания на высоте не менее 2,2 м от уровня земли.

Магистральные трубопроводы системы теплоснабжения калориферов приточных установок выполняются из стальных труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 до Ду50 и из электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 – свыше Ду50. Трубопроводы изолированы по всей длине.

Удаление воздуха из системы осуществляется с помощью автоматических воздухоотводчиков в верхних точках системы, для дренажа в нижних точках системы предусматриваются спускные вентили.

Вентиляция электрощитовой производится путем установки в наружных стенах вентрешеток в верхней и нижней зоне помещения.

Согласно заданию на проектирование на въездных воротах производственных помещений, а также у входных дверей, установлены воздушно-тепловые завесы с электроподогревом.

Для помещений 5 и 6 предусмотрены системы естественного дымоудаления ДВЕ1 (с расходом 12500 м³/час) и ДВЕ2 (с расходом 35500 м³/час) через кровельные фонари в соответствии с п.7.10 СП7.13130.2013. Компенсация дымоудаления предусматривается путем автоматического открывания ворот. Расход на компенсацию принят не менее 80% от расхода системы дымоудаления (не менее 10000 и 28000 м³/час). Люки дымоудаления оснащены реечными электроприводами 24 В. При поступлении сигнала о пожаре в одном из помещений люк дымоудаления в данном помещении открывается. Также сигнал поступает на ворота секционные подъемные, установленные в данных помещениях. Ворота по сигналу пожарной сигнализации поднимаются на 1 м от пола, что позволяет осуществить подачу компенсационного воздуха в нижнюю часть помещений. В помещении 5 происходит поднятие одних ворот, в помещении 6 двоих ворот.

Оборудование в пом.6 устанавливается с учетом п.7.10.3, п.7.10.2 СП 60.13330.2020, а именно электрооборудование имеет степень защиты IP54, помещение оборудуется

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		13
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

автоматической пожарной сигнализацией, отключающей при пожаре вентиляционное оборудование.

КПП

Отопление

Модульное здание отапливаемое.

Расчетная температура воздуха внутри помещения +21 °С.

Отопление производится электрическими конвекторами АЕРОНЕАТ (либо аналог), установленными у наружных стен.

Конвекторы оборудованы встроенными терморегуляторами; при достижении в помещении заданной температуры приборы автоматически отключаются.

Принципиальную схему системы отопления см. графическую часть тома.

Вентиляция

Система вентиляции принята приточно-вытяжная механическая. Приток осуществляется в помещение с постоянным пребыванием людей в рабочую зону. Нагрев приточного воздуха производится в электрокалорифере; принято канальное оборудование. Вытяжка осуществляется на кровлю из верхней зоны помещения бытовым вентилятором.

На приточной системе установлен угольный фильтр для очищения приточного воздуха от запахов.

С учетом п.7.3.1. СП 60.13330.2020 для возможности организации положительного дисбаланса в здании в холодный период года при сниженных температурах (минус 40 и ниже) проектом допускается регулировка систем по производительности. Снижение количества вытяжного воздуха по сравнению с приточным обеспечит требуемые параметры.

Операторская

Отопление

Модульное здание отапливаемое.

Расчетная температура воздуха внутри помещения +21 °С.

Отопление производится электрическими конвекторами АЕРОНЕАТ (либо аналог), установленными у наружных стен.

Конвекторы оборудованы встроенными терморегуляторами; при достижении в помещении заданной температуры приборы автоматически отключаются.

Принципиальную схему системы отопления см. графическую часть тома.

Вентиляция

Система вентиляции принята приточно-вытяжная механическая. Приток осуществляется в помещение с постоянным пребыванием людей в рабочую зону. Нагрев приточного воздуха производится в электрокалорифере; принято канальное оборудование. Вытяжка осуществляется на кровлю из верхней зоны помещения бытовым вентилятором.

На приточной системе установлен угольный фильтр для очищения приточного воздуха от запахов.

С учетом п.7.3.1. СП 60.13330.2020 для возможности организации положительного дисбаланса в здании в холодный период года при сниженных температурах (минус 40 и ниже) проектом допускается регулировка систем по производительности. Снижение

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		14
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

количества вытяжного воздуха по сравнению с приточным обеспечит требуемые параметры.

Дизель-генераторная контейнерного типа

Отопление

Отопление контейнера выполняется с помощью электрообогревателей с терморегуляторами. Электрообогреватели обеспечивают поддержание температуры воздуха не ниже + 10°C.

Принципиальную схему системы отопления см. графическую часть тома.

Вентиляция

Заводом-изготовителем предусматривается система приточно-вытяжной вентиляции. Приток осуществляется при помощи установки наружных решеток. Вытяжка путем установки крышного вентилятора. На систему отопления добавлена нагрузка на нагрев приточного наружного воздуха в зимний период времени.

Оборудование вентиляции и отопления входит в поставку дизель-генераторной контейнерного типа.

Очистных сооружения фильтра

Отопление

Принципиальную схему системы отопления см. графическую часть тома.

Модульное здание отапливаемое.

Расчетная температура воздуха внутри помещения +5 °С.

Отопление производится электрическими конвекторами, установленными у наружных стен.

Конвекторы оборудованы встроенными терморегуляторами; при достижении в помещении заданной температуры приборы автоматически отключаются.

Принципиальную схему системы отопления см. графическую часть тома.

Вентиляция

Заводом-изготовителем предусматривается система приточно-вытяжной вентиляции. Приток осуществляется при помощи установки наружных решеток, а также ручных клапанов со стороны помещения для возможности перекрытия и регулировки потока воздуха, в особенности в холодное время года. Вытяжка путем установки крышного вентилятора. На систему отопления добавлена нагрузка на нагрев приточного наружного воздуха в зимний период времени.

Оборудование вентиляции и отопления входит в поставку очистных сооружений фильтра.

Очистных сооружения хозяйственно-бытового стока

Отопление

Принципиальную схему системы отопления см. графическую часть тома.

Модульное здание отапливаемое.

Расчетная температура воздуха внутри помещения +5 °С.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		15
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Отопление производится электрическими конвекторами, установленными у наружных стен.

Конвекторы оборудованы встроенными терморегуляторами; при достижении в помещении заданной температуры приборы автоматически отключаются.

Принципиальную схему системы отопления см. графическую часть тома.

Вентиляция

Заводом-изготовителем предусматривается система приточно-вытяжной вентиляции. Приток осуществляется при помощи установки наружных решеток, а также ручных клапанов со стороны помещения для возможности перекрытия и регулировки потока воздуха, в особенности в холодное время года. Вытяжка производится через решетки и дополнительно путем установки вентиляторов. На систему отопления добавлена нагрузка на нагрев приточного наружного воздуха в зимний период времени.

Оборудование вентиляции и отопления входит в поставку очистный сооружений фильтра.

КТПН

Вентиляция

Заводом-изготовителем предусматривается система вентиляции при помощи установки приточно-вытяжных решеток.

Принципиальную схему системы вентиляции см. графическую часть тома.

Оборудование вентиляции КТПН входит в поставку КТПН.

Контейнерная автозаправочная станция (КАЗС)

Вентиляция

Станция оборудована системой вентиляции В1, а именно вытяжной вентиляцией, которая осуществляется накладным осевым вентилятором ВО 06-300 В3.

Оборудование вентиляции КАЗС поставляется в комплекте с КАЗС.

Насосная станция противопожарного водоснабжения

Отопление

Станция оборудована системами отопления, а именно электрическим конвектором отопления мощностью 1 кВт.

Вентиляция

Станция оборудована системой вентиляции, а именно вытяжной вентиляцией, которая осуществляется канальным вентилятором ВКК-100.

Оборудование отопления и вентиляции насосной пожаротушения поставляется в комплекте со станцией пожаротушения. Насосная по пожарной безопасности не категоризируется.

Котельная

Для целей отопления предусматривается установка воздушно-отопительного агрегата КЭВ-69Т4W3 производства фирмы «Тепломаш» мощностью 35кВт или аналог. В

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		16
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

соответствии с СП 60.13330.2020 п. 7.2.7 предусматривается резерв 100% по тепловентилятору

Решения по вентиляции Котельной предусмотрены в соответствии с приложением Ж1 СП89.13330.2016. Проектной документацией предусматривается естественная приточно-вытяжная, с расчетным воздухообменом. Количество воздуха, поступающего в котельную – 3561,8 м³/ч, (в том числе на горение – 2361,8 м³/ч). Диапазон рабочих температур котельной +5-+30 °С.

Расчет воздухообмена котельной принят по расчету на ассимиляцию теплопритоков в летний период года, когда расчетная температура +25°С, а котельная работает в режиме снабжения АБК на нужды ГВС. В зимний период года теплоизбытки снимаются за счет теплопотерь здания. Согласно технологическим данным (Приложение М) в летний период теплопритоки от оборудования составляют 2кВт. Согласно расчету по Приложению Г СП 60.13330.2020 на ассимиляцию количество поступающего воздуха температурой 25°С должно составлять 1200 м³/час при температуре вытяжного воздуха +30°С и теплоемкости 1,2 кДж(м³*°С).

Приток обеспечивается через жалюзийную решетку, площадью живого сечения 0,90м², размер 1700х550 (2 решетки размером 850х550) (скорость в сечении решетки при ПЕ 1 м/с). Вытяжка из помещения осуществляется через два дефлектора диаметрами 220 мм каждый. Данные решения обеспечивают в здании соблюдение температурного режима.

Категория помещения котельной принята Г. В соответствии с п. 4, 5 Примечания к табл. Б.1 Приложения Б СП 89.13330.2016 в помещении котельной предусматривается система аварийной вентиляции. Кратность принята 5. Для аварийной вентиляции предусмотрена установка крышного вентилятора с резервом по вентилятору 100% во взрывозащищенном исполнении. Возмещение удаляемых объемов производится за счет решеток системы ПЕ1

7. Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях

Для снижения расходов тепла и электроэнергии предусматриваются следующие мероприятия:

- автоматическое поддержание температуры воды по отопительному графику в системах;
- регулировка теплоотдачи электрических приборов отопления осуществляется встроенными в них механическими термостатами, что обеспечивает автоматическое поддержание температуры воздуха в помещении и экономию электроэнергии;
- на водяных отопительных приборах установлены терморегулирующие клапаны. Терморегуляторы обеспечивают требуемый расчетный поток на каждый отопительный прибор;
- трубопроводы систем отопления и теплоснабжения, проходящие в местах с выделением холода, изолируются;
- воздуховоды наружного воздуха приточных систем (до воздухонагревателя) и воздуховоды приточно-вытяжных систем, расположенные вне отапливаемых помещений, теплоизолируются;

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		17
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

- управление вентиляторами частотными регуляторами, позволяющими экономить электрическую энергию, затрачиваемую на работу вентиляторов.

8. Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды

Основные показатели по проектным чертежам отопления и вентиляции представлены в таблице 3:

Таблица 3 – Расчетные тепловые потоки

Наименование здания (сооружения), помещения	Расход тепла, кВт					Расход холода, кВт	Установленная мощность вентиляционного оборудования, кВт
	Отопление	Вентиляция	Горячее водоснабжение	на технологические нужды	Итого		
АБК (поз.8 по ПЗУ)	31,25 1,5*	121,77 10,9*	335,72	-	489	25,8	1,551
Производственный корпус (поз.17 по ПЗУ)	159 12*	149,37 5,3*	-	-	308,37	-	15,5
Гараж (поз.35 по ПЗУ)	40,56 7,5*	54,17 156**	-	-	94,73	-	1,369
КПП (поз.3 по ПЗУ)	6*	2,7*	-	-	8,7*	2,2	0,014
Операторская (поз.14 по ПЗУ)	8*	2,7*	-	-	10,7*	2,2	0,014
Дизель-генераторная (поз.10 по ПЗУ)	6*	-	-	-	6*	-	-
Очистные сооружения фильтрата (поз.22 по ПЗУ)	22*	-	-	-	22*	-	-
Котельная (поз.18 по ПЗУ)	35	-	-	-	-	-	0,016
Насосная (поз.34 по ПЗУ)	1*	-	-	-	1*	-	0,015
КАЗС (поз.43.1 по ПЗУ)	-	-	-	-	-	-	0,06

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

КТП (поз.11 по ПЗУ)	-	-	-	-	-	-	-
Очистные сооружения (поз.38 по ПЗУ)	8*	-	-	-	8*	-	0,12
Итого котельная:	230,81	325,31	335,72	-	892	-	-
Итого электрика:	64	177,6	-	-	48,4	-	14,539
Итого холод:						30,2	

* - электрическая нагрузка; нагрузка на ВТЗ электрическая

Для зданий и сооружений объекта, а именно поз. по ПЗУ №: 1,2,4-7,9,12-13,15-16,19.1-19.6,20-21,23.1-23.2,24,25,26.1-26.2,27-33,36,37.1-37.2,39-42,43.2,44 не требуются системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

9. Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

Приборы учета тепловой энергии устанавливаются централизованно в котельной.

10. Сведения о потребности в паре

Потребность в паре отсутствует.

11. Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов

Проектной документацией предусмотрена установка отопительных приборов в соответствии с СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» у наружных стен под окнами в местах, доступных для очистки, не затрудняющих обслуживание и открывание дверей, под потолком, с учетом расположения технологического оборудования.

Воздуховоды выполняются из оцинкованной стали, толщина которой принимается по СП 60.13330.2020 в зависимости от сечения воздуховодов.

Воздуховоды с нормируемыми пределами огнестойкости выполняются плотными класса герметичности «В» из стали толщиной не менее 0,8 мм и покрываются огнезащитной изоляцией, остальные воздуховоды приняты класса герметичности «А».

Предел огнестойкости транзитных воздуховодов принят согласно приложению В СП 7.13130.2013.

В венткамерах между оборудованием и строительными конструкциями предусмотрено расстояние с учетом выполнения монтажных и ремонтных работ, но не менее 0,7 м. Расстояние между оборудованием принято, обеспечивая возможность демонтажа и последующего монтажа отдельных элементов оборудования с максимальными габаритами.

12. Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Прокладка воздуховодов вентиляционных систем предусмотрена в соответствии с требованиями нормативных документов с учетом компоновочных решений зданий, помещений и расположения технологического оборудования.

Воздуховоды крепятся к строительным конструкциям в соответствии с серией 5.904-1 «Детали креплений воздуховодов».

Выбросы из систем местных отсосов вредных веществ (от выхлопной трубы в гараже) размещены на высоте не менее 2 м над кровлей.

Места забора воздуха систем вентиляции выполнены на высоте не ниже 2 м от уровня земли с обеспечением возможности доступа обслуживающего персонала, а скорость в «живом» сечении воздухоприемного устройства не превышает 2,5 м/с.

13. Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях

Учет экстремальных условий для проектируемого объекта состоит в обеспечении надежности работы оборудования в периоды:

- при температурах наружного воздуха, близких к нормативным для холодного периода;
- при температурах наружного воздуха, близких к максимальным для теплого периода;
- возникновения пожарной опасности.

Экстремальный холодный период

В проектной документации расчет мощности отопительных установок выполнен для температуры наружного воздуха минус 47 °С.

Экстремальный теплый период

В летний период в помещениях зданий предусматривается общеобменная приточная и вытяжная вентиляция для поддержания допустимых температур воздуха для теплого периода. Также для летнего периода в административных помещениях АБК предусмотрена система кондиционирования воздуха.

Период пожарной опасности

При возникновении пожара предусматривается отключение вентиляционных систем с закрытием нормально открытых противопожарных клапанов.

Для соблюдения противопожарных норм с учетом особенностей компоновки проектируемых объектов в проектной документации предусмотрены системы противопожарной защиты по вентиляции:

- отключение систем вентиляции при возникновении пожара в обслуживаемых помещениях, оборудованными пожарной сигнализацией;
- установка противопожарных нормально открытых клапанов нормируемой степенью огнестойкости в местах, указанных п. 6.10 СП 7.13130.2013;
- воздуховоды предусмотрены из негорючего материала (стали);
- пределы огнестойкости транзитных воздуховодов и коллекторов систем вентиляции предусмотрены согласно приложению В СП 7.13130.2013;
- предусмотрено заземление всего оборудования.

Системы отопления (электрические конвекторы) в зданиях, оборудованных установками автоматической пожарной сигнализации, предусматривают автоматическое отключение при пожаре.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		20
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Электрооборудование, размещенное в помещениях категории В2, В3 имеет степень защиты IP54.

14. Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Контроль и регулирование параметров системы приточной вентиляции предусмотрено применением контроллерами, установленными в шкафах полной заводской готовности.

Автоматизацией приточных систем предусматривается:

- поддержание заданной температуры приточного воздуха в холодный период года.

По заданным параметрам от датчика температуры комплектно поставляемой контроллер регулирует подачу теплоносителя;

- блокирование контроллером открывания и закрывания клапанов наружного воздуха при включении и отключении вентиляторов;

- защита водяных калориферов от замораживания;

- контроль параметров воздуха и теплоносителя;

- контроль запыленности воздушного фильтра;

- блокировка с системой сигнализации о возникновении пожара;

- отключение вентиляторов при пожаре;

Включение тепловых завес блокируются с открыванием ворот и включение завесы при понижении заданной температуры воздуха в помещении у ворот. Автоматическое отключение завесы предусмотрено после закрытия ворот и восстановления нормируемой температуры воздуха помещения.

Отключение систем тепловых завес при пожаре предусмотрено централизованно, прекращая подачу электропитания на распределительные щиты систем тепловых завес или индивидуально для каждой системы тепловых завес от релейного блока системы пожарной сигнализации. При невозможности сохранения питания цепей защиты от замораживания предусмотрено отключение только вентилятора - подачей сигнала от системы пожарной сигнализации в цепь дистанционного управления вентилятором системы тепловых завес.

Автоматизацией вытяжных систем предусматривается:

блокировка клапана наружного воздуха с вентилятором;

блокировка с системой сигнализации о возникновении пожара;

отключение при пожаре.

Отключение систем вентиляции при пожаре предусмотрено централизованно, прекращая подачу электропитания на распределительные щиты систем вентиляции или индивидуально для каждой системы вентиляции от релейного блока системы пожарной сигнализации. Отключение приточных систем с водяным подогревом производится индивидуально для каждой системы с сохранением электропитания на цепях защиты от замораживания. При невозможности сохранения питания цепей защиты от замораживания предусмотрено отключение только вентилятора - подачей сигнала от системы пожарной сигнализации в цепь дистанционного управления вентилятором приточной системы.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		21
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Включение оборудования противодымной вентиляции осуществляться автоматически (от автоматической от релейного блока системы пожарной сигнализации) и дистанционно (с пульта дежурной смены диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов или в пожарных шкафах). Заданная последовательность действия систем обеспечивает опережающее включение вытяжной противодымной вентиляции от 20 до 30 секунд относительно момента запуска приточной противодымной вентиляции.

Автоматизация индивидуального теплового пункта предусматривает:

- регулирование расхода теплоты в системе отопления и ограничение максимального расхода сетевой воды у потребителя;
- поддержание заданной температуры воды, поступающей в систему горячего водоснабжения;
- поддержание температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть, в соответствии с температурным графиком;
- регулирование подачи теплоты (теплового потока) в системах отопления и вентиляции в соответствии с температурным графиком в зависимости от температуры наружного воздуха;
- поддержание статического давления в системах потребления;
- минимальное заданное давление в обратном трубопроводе системы отопления и вентиляции;
- поддержание требуемых параметров давления в системах горячего водоснабжения и компенсации водоразбора для обеспечения необходимой циркуляции горячей воды;
- поддержание требуемого перепада давления воды в подающем и обратном трубопроводах систем отопления и вентиляции для обеспечения необходимой циркуляции;
- поддержание требуемого перепада давлений воды в подающем и обратном трубопроводах тепловых сетей на вводе ИТП при превышении фактического перепада давлений над требуемым более чем на 0,2 МПа;
- защиту систем потребления теплоты от повышения температуры воды;
- включение резервного насоса при отключении рабочего;
- защиту системы отопления от опорожнения.

Электропроводки системы противопожарной автоматики, в том числе линии слаботочных систем, предусмотрены огнестойкими, не распространяющими горение кабелями с медными жилами.

Для средств автоматизации принята степень пылевлагозащиты не менее IP 54.

Тип исполнения кабельной продукции, в соответствии с ГОСТ 31565-2012 - нг(В)-LS (кабельные изделия, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением).

Для защиты от механического повреждения кабель систем автоматики прокладывается в гофре.

Категория надежности электроснабжения электроприемников отопления, вентиляции и кондиционирования - II.

Категория надежности электроснабжения электроприемников системы противодымной вентиляции - I.

Заземление приборов и оборудования КИПиА предусматривается на общий контур заземления.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Конструктивные решения прохода кабелей через стены зданий и сооружений с нормируемым пределом огнестойкости обеспечивают степень огнестойкости не менее степени огнестойкости стены здания, сооружения.

Для контроля загазованности в Гараже в помещениях для хранения техники (пом. 5, б) устанавливаются датчики содержания «СО» (сигнализаторы), от которых включается система вентиляции. Марка сигнализатора ДЗ-1-СО (или аналог), Срабатывание по пожарному сигналу «сухой контакт».

Пороги срабатывания:

Определяемый компонент	Пороги срабатывания сигнализации		Пределы допускаемой абсолютной погрешности срабатывания сигнализации
	«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»	
оксид углерода (СО)	20 мг/м ³		±5 мг/м ³
	100 мг/м ³		±25 мг/м ³

Блоки датчика сигнализатора устанавливаются на стене в вертикальном положении на расстоянии 1,5-1,8 м от пола в непосредственной близости от рабочих мест, но не ближе 2 метров от мест подачи приточного воздуха. Запрещается устанавливать сигнализатор в непосредственной близости от источников тепла (нагревательных приборов)

Согласно требованиям нормативных документов, количество необходимых датчиков рассчитывается исходя из формулы: один датчик на 100м² для горючих газов, один датчик на 200м² для оксида углерода и других токсичных газов, но не менее одного датчика на помещение, в связи с этим в Гараже в пом. 5 устанавливается 1 газоанализатор, в пом.6 - 2 газоанализатора. В качестве сигнального прибора в помещении с круглосуточным пребыванием персонала (КПП) предусматривается установка прибора ПР200 (или аналог).

15. Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества - для объектов производственного назначения

В данном проекте вредными веществами являются выхлопные газы от работающих автомобилей в гараже.

16. Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения

Вытяжка производится из верхней и нижней частей помещений. Для возможности отвода выхлопных газов от работающего внутри здания автомобиля в Гараже предусмотрена установка вытяжной катушки КВМ с гибким шлангом, который закрепляется на выхлопной трубе, и выброс газов производится в атмосферу с кровли. Очистка не предусматривается.

17. Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости)

По технологическому заданию аварийных систем в здании не предусматривается. В случае возникновения пожара оборудование вентиляционных систем останавливается автоматически.

В рамках противопожарных мероприятий в соответствии с Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, ст. 85, 138; СП 7.13130.2009; СП 88.13130.2014 предусмотрено:

- заземление и зануление электрооборудования, отопительного электрооборудования;

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

- места установки вентиляционного оборудования (через стены, перегородки), уплотняются негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемого ограждения;

18. Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства

Таблица 4 – Энергетические нагрузки здания. Гараж

Наименование показателя		
1	Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, Вт/(м ³ ·°С)	0,322
2	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/(м ³ ·год)	61,58
3	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт · ч/год	186505
4	Общие теплопотери здания за отопительный период, кВт · ч/год	198090

Таблица 5 – Энергетические нагрузки здания. ПК

Наименование показателя		
1	Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, Вт/(м ³ ·°С)	0,135
2	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/(м ³ ·год)	18,37
3	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт · ч/год	715946
4	Общие теплопотери здания за отопительный период, кВт · ч/год	822010

Таблица 6 – Энергетические нагрузки здания. АБК

Наименование показателя		
1	Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, Вт/(м ³ ·°С)	0,162
2	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/(м ³ ·год)	31
3	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт · ч/год	85900
4	Общие теплопотери здания за отопительный период, кВт · ч/год	115590

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		24
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

19 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей

Нормируемый удельный расход тепловой энергии согласно табл. 14 СП 50.13330.2012 на отопление для гаража и ПК составляет 0,487 Вт/м³*С, для АБК 0,394.

Расчет показателей энергетической эффективности объекта представлен в Приложении Е.

Запись главного инженера проекта о соответствии проекта нормативным документам

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер
проекта

Петрова Е.М.

10	-	Зам.	334-25		08.25	231023-ИОС4.ТЧ	Лист
9	-	Зам.	326-25		08.25		25
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

Приложение Б

Таблица воздухообменов

№ помещения	Наименование помещения	Площадь помещ., м ²	Объем помещ., м ³	Кратность		Воздухообмен м ³ /ч		Номер системы		Примечания
				Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка	П	В	
	<u>ДЭС (поз.10 по ПЗУ)</u>									
	Техническое помещение	14,0	35,0	10	10	350	350	ПЕ1	В1	По ТЗ
	<u>Очистные сооружения фильтрата (поз.22 по ПЗУ)</u>									
	Техническое помещение	113,5	283,8	5	5	1400	1400	ПЕ1, ПЕ2	В1	По ТЗ
	<u>Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока (поз.38 по ПЗУ)</u>									
	Техническое помещение №1	27,16	59,75	5	5	300	300	ПЕ1	В1	По ТЗ
	Техническое помещение №2	27,16	59,75	5	5	300	300	ПЕ2	В2	По ТЗ
	<u>КТП (поз.11 по ПЗУ)</u>									
	Помещение КТП	5,5	41,2	2	2	80	80	ПЕ1	ВЕ1	По ТЗ
	<u>Операторская (поз.14 по ПЗУ)</u>									
	Помещение операторской	10,5	28,4	60м3/чел	60м3/чел	120	120	П1	В1	К1, 2 чел
	дисбаланс					120	100			
	<u>КПП (поз.3 по ПЗУ)</u>									
	Помещение охраны	11,96	28,4	60м3/чел	60м3/чел	120	120	П1	В1	К1, 2 чел
	Коммутационная	2,74	6,85	-	1	-	10	-	ВЕ1	
	дисбаланс					120	100			

	<u>Котельная (поз.18 по ПЗУ)</u>									
	Помещение котельной	78,8	291,6	расчет	расчет	1200	1200	ПЕ1	ВЕ1, ВЕ2	
	Помещение котельной. Расход воздуха на горение	78,8	291,6	По ТЗ	По ТЗ	2361,8	2361,8	ПЕ1	!	
	Помещение котельной. Аварийная вентиляция	78,8	291,6	5	5	1460	1460	ПЕ1	В1	
	<u>КАЗС (поз.43.1 по ПЗУ)</u>									
			36	расчет	расчет	2500	2500		В1	По ТЗ
	<u>НС (поз.34 по ПЗУ)</u>									
			90	расчет	расчет	150	150		В1	По ТЗ
	<u>Гараж (поз.35 по ПЗУ)</u>									
1	ГРЩ	15,9	103,4	-	2	-	210	-	ВЕ1	
2	Умывальная	2,1	13,7	-	-	-	-	-	-	
3	Туалет	1,7	11,1	-	50/ун	-	50	-	В4	
4	Комната отдыха и обогрева персонала	36,1	126,4	2	3	250	380	П1	В1	
5	Помещение для осмотра машин на 1 м/м	77,1	501,2	6м3/1м2	6м3/1м2	463	463	П2	В2	расчет
6	Бокс на 3 м/м	284,8	1851,2	6м3/1м2	6м3/1м2	1709	1709	П2	В3	расчет
7	Склад ЗИП	13,7	89,1	-	2	-	178	-	ВЕ2	
8	Техническое помещение	10,4	67,6	-	2	-	135	-	ВЕ3	
	<u>АБК (поз.8 по ПЗУ)</u>									
	<u>1 этаж</u>									
101	Лестничная клетка	15,60	45,2	-	-	-	-	-	-	
102	Медицинский пункт	15,32	44,4	3	2	130	90	П1	В1	

103	Комната приема пищи	51,33	148,9	2	3	300	450	П2	В2	
104	Техническое помещение	16,42	47,6	-	2	-	100	-	В4	
105	Венткамера 1	16,42	47,6	-	-	-	-	-	-	
106	Гардеробная спецодежды 2в - 16 шк. (муж.)	33,41	96,9	5	5	500	500	П3	В3	
107	Санузел (муж.)	10,26	29,8	-	50/су	-	100	-	В3	
108	Преддушевая	11,81	34,2	-	-	-	-	-	-	
109	Душевая (муж.)	10,26	29,8	-	75/душ	-	300	-	В3	4 сетки
110	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2в-16 шк. (муж.)	32,32	93,7	баланс	2	400	через душ	П3	-	
111	Лестничная клетка	15,60	45,2	-	-	-	-	-	-	
112	Тамбур	5,31	15,4	-	-	-	-	-	-	
113	Коридор	89,84	260,5	баланс	-	470	-	-	-	
114	Тамбур	5,79	16,8	-	-	-	-	-	-	
115	Комната обогрева	10,41	30,2	2	3	60	90	П3	В4	
116	Помещение для сушки спецодежды	10,06	29,2	10	10	300	300	П3	В4	доп нагрев
117	Гардероб верхней одежды	11,51	33,4	-	2	-	70	-	В4	
118	КУИ	4,65	13,5	-	2	-	30	-	В4	
119	Кладовая	5,84	16,9	-	2	-	30	-	В4	
120	Санузел (Ж)	5,34	15,5	-	50/су	-	50	-	В3	
121	Санузел (М)	5,04	14,6	-	50/су	-	50	-	В3	
122	Тамбур	4,34	12,6	-	-	-	-	-	-	
123	Гардеробная спецодежды 2г+16+2б - 15 шк. (муж.)	23,80	69,0	5	5	350	350	П3	В3	
124	Преддушевая	8,45	24,5	-	-	-	-	-	-	
125	Санузел (М)	5,14	14,9	-	50/су	-	100	-	В3	
126	Душевая (М)	5,71	16,6	-	75/душ	-	300	-	В3	4 сетки

127	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2г+1б+2б - 15 шк. (муж.)	25,06	72,7	баланс	2	400	через душ	П3	-	
128	Электрощитовая	6,56	19,0	-	2	-	20	-	BE1	
	баланс:					2910	2910			
	дисбаланс					2910	2620			
	<u>2 этаж</u>									
201	Лестничная клетка	15,60	45,2	-	-	-	-	-	-	
202	Бухгалтерия	15,32	44,4	60/чел	60/чел	60	60	П5	В6	К1
203	Приемная	16,42	47,6	60/чел	60/чел	60	60	П5	В6	К1
204	Кабинет директора	17,53	50,8	60/чел	60/чел	60	60	П5	В6	К1
205	Кабинет	16,40	47,6	60/чел	60/чел	60	60	П5	В6	К1
206	Кабинет	16,40	47,6	60/чел	60/чел	60	60	П5	В6	К1
207	Венткамера 2	16,40	47,6	-	-	-	-	-	-	
208	Гардеробная спецодежды 2в - 15 шк. (жен.)	33,41	96,9	5	5	485	485	П4	В5	
209	Санузел (Ж)	10,26	29,8	-	50/су	-	100	-	В5	
210	Душевая (Ж)	10,26	29,8	-	75/душ	-	300	-	В5	4 сетки
211	Преддушевая	11,81	34,2	-	-	-	-	-	-	
212	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2в-15 шк. (жен.)	32,32	93,7	баланс	2	400	через душ	П4	-	
213	Лестничная клетка	15,60	45,2	-	-	-	-	-	-	
214	Коридор	89,28	258,9	баланс	-	250	-	П5	-	
215	Кабинет начальника смены	9,08	26,3	60/чел	60/чел	60	60	П5	В6	К2
216	Кабинет инж. эколога	10,78	31,3	60/чел	60/чел	60	60	П5	В6	К2
217	Комната отдыха ИТР	10,78	31,3	2	3	60	90	П5	В6	К2
218	Санузел (Ж)	5,21	15,1	-	50/су	-	50	-	В5	

219	Санузел (М)	5,21	15,1	-	50/су	-	50	-	В5	
220	Кладовая чистой спецодежды	10,78	31,3	2	-	60	-	П4	-	
221	Кладовая грязной спецодежды	10,78	31,3	-	3	-	90	-	В5	
222	КУИ	10,78	31,3	-	2	-	60	-	В5	
223	Гардеробная спецодежды 2г+1б+2б - 14 шк. (жен.)	23,83	69,1	5	5	350	350	П4	В5	
224	Преддушевая	8,45	24,5	-	-	-	-	-	-	
225	Санузел (Ж)	5,14	14,9	-	50/су	-	100	-	В5	
226	Душевая (Ж)	5,71	16,6	-	75/душ	-	300	-	В5	4 сетки
227	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2г+1б+2б - 14 шк. (жен.)	20,41	59,2	баланс	2	400	через душ	П4	-	
228	Комната отдыха	8,45	24,5	2	3	50	80	П4	В6	
	баланс:					2475	2475			
	дисбаланс					2445	2230			
	ПК (поз.17 по ПЗУ)									
1	Зона сортировки	1659,04	21567,5	┆	3м3/1м2	┆	4977	┆	В6.1 В6.2	
2	Зона выгрузки ТК0	1475,00	19175,0	┆	3м3/1м2	┆	4425	┆	В7.1 В7.2	
3	С/у женский	7,40	22,2	-	50/ун	-	100	-	В5	
4	С/у мужской	7,40	22,2	-	50/ун	-	100	-	В5	
5	КУИ	6,00	18,0	-	1	-	20	-	В5	
6	Помещение обогрева	18,12	54,4	2	3	110	160	П1	В1	
7	Насосная	7,90	23,7	-	1	-	25	-	ВЕ1	
8	Электрощитовая	8,70	26,1	-	1	-	30	-	ВЕ2	
9	Пульт управления	10,56	31,7	60м3/чел	60м3/чел	120	120	П2	В2	

10	Зона разгрузки разбираемых фракций	538,20	-	-	-	-	-	-	-	
11	Зона разгрузки хвостов сортировки и РДФ	363,60	-	-	-	-	-	-	-	
12	ИТП	9,40	28,2	-	1	-	30	-	BE5	
	Сортировочная кабина 1	16,00	48,0	10	10	480	480	П3	В3	По ТЗ
	Сортировочная кабина 2	130,00	390,0	10	10	3900	3900	П4	В4	По ТЗ
	Сортировочная кабина 3	70,00	210,0	10	10	2100	2100	П3	В3	По ТЗ

Приложение В. Характеристика отопительно-вентиляционных систем

Обозначение системы	Кол. приборов	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор			Электродвигатель		Воздухонагреватель				Фильтр		Прим		
				Тип, исполнение по взрывозащите	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	N, кВт	n, об/мин	Тип	Т-ра нагрева, °С		Расход теплоты, кВт	ΔP, Па		Тип	Кол.
											от	до					
Операторская (поз.14 по ПЗУ)																	
Отопление	4	1. Помещение операторской	AEROHEAT EC CP2000W M 4L76					2,0			эл	-47	21	8			
П1	1	1. Помещение операторской	WNK 100/1		120	130	2450	0,06			эл	-47	21	2,7	G4+Magic Air 2.0	1+1 угольный фильтр	
В1	1	1. Помещение операторской	AURAMAX Optima 5C		120	70		0,014									
КПП (поз.3 по ПЗУ)																	
Отопление	3	1. Помещение охраны	AEROHEAT EC CP2000W M 4L76					2,0			эл	-47	21	6			
П1	1	1. Помещение охраны	WNK 100/1		120	130	2450	0,06			эл	-47	21	2,7	G4+Magic Air 2.0	1+1 угольный фильтр	
В1	1	1. Помещение охраны	AURAMAX Optima 5C		120	70		0,014									
Очистные сооружения фильтрата (поз.22 по ПЗУ)																	
Отопление	11	1. Техническое помещение	AEROHEAT EC CP2000W M 4L76					2,0			эл	-47	5	22			
В1	1	1. Техническое помещение	ВКР-С-3,5		1400	70	1500	0,25									
Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока (поз.38 по ПЗУ)																	
Отопление	4	Техническое помещение №1 и №2	AEROHEAT EC CP2000W M 4L76					2,0			эл	-47	5	8			
В1	1	1. Техническое помещение №1	WNK 160/1		300		2450	0,06									
В2	1	2. Техническое помещение №2	WNK 160/1		300		2450	0,06									
Дизель-генераторная контейнерного типа (поз.10 по ПЗУ)																	
Отопление	4	1. Техническое помещение	AEROHEAT EC CP1500W M 4L62					1,5			эл	-47	10	6			
В1	1	1. Техническое помещение	ВКР-С-3,5		350	70	1500	0,25									
Котельная (поз.18 по ПЗУ)																	
Отопление	1	Помещение котельной	КЭВ-69Т4W3		2600			0,016			вода	-47	16	35		+резерв теплового вентилятора	

																		(100%)
В1	1	Помещение котельной	ВКР-С-3,5	взрвзащ.	1460	120	1500	0,25										+резерв вентилятора (100%)
Гараж (поз.35 по ПЗУ)																		
Отопление	3	ГРЩ, комната отдыха	AEROHEAT EC CP2000W M 4L76					2,0		эл	-47	20	6,0					
Отопление	1	С/д, душ	AEROHEAT EC CP1500W M 4L62					1,5		эл	-47	23	1,5					
А1	1	5. Помещение для осмотра машин на 1 м/м	Volcano VR-Mini AC		2100		1450	0,115		пропилен	-47	20	3-20					
А2	2	6. Бокс на 3 м/м	Volcano VR-Mini AC		2100		1450	0,115		пропилен	-47	20	3-20 (6-40)					
У1	8	Пм. 5. Помещение для осмотра машин на 1 м/м, 6. Бокс на 3 м/м. Въездные ворота	КЭВ-18П4021Е		5200			0,53		эл	-47	20	18					
У2	1	Входная дверь, пом. 4. Комната отдыха и обогрева персонала	КЭВ-6П2211Е		1100			0,01		эл	-47	22	6					
У3	1	Входная дверь, пом. 6. Бокс на 3 м/м	КЭВ-6П2221Е		1600			0,02		эл	-47	22	6					
В1	1	4. Комната отдыха и обогрева персонала	WNK 160/1		380		2550	0,105										
В2	1	5. Помещение для осмотра машин на 1 м/м	ВКР-С-2,5		460		2550	0,105										
В3	1	6. Бокс на 3 м/м	ВКР-С-3,5		1710		2710	0,25										
В4	1	3. С/у	AURAMAX Optima 5C		50			0,014										
П1	1	Комната отдыха и обогрева персонала	WNK 160/1		250		2550	0,105		пропилен	-47	20	5,6		G4+Magic Air 2.0	1+1	угольный фильтр	
П2	1	5. Помещение для осмотра машин на 1 м/м, 6. Бокс на 3 м/м	WNP 50-30/22R.2D		2170		1685	0.37		пропилен	-47	20	48,7		G4+ЭлВент	1+1	угольный фильтр	
ДВЕ1	1	5. Помещение для осмотра машин на 1 м/м	Фонарь 1500x1500		12500													
ДВЕ2	1	6. Бокс на 3 м/м	Фонарь 1500x2000 (x2)		35500													
ДПЕ1	1	5. Помещение для осмотра машин на 1 м/м	Ворота		10000													
ДПЕ2	1	6. Бокс на 3 м/м	Ворота		28000													
АБК (поз.8 по ПЗУ)																		

П1	1	102. Медицинский пункт	WNK 100/1		130		2450	0,06		эл	-47	20	2,9		G4+Magic Air 2.0	1+1	угольный фильтр
П2	1	103. Комната приема пищи	WNK 160/1		300		2550	0,105		пропилен	-47	20	6,72		G4+Magic Air 2.0	1+1	угольный фильтр
П3	1	115, 110, 127, 106, 123. Гардеробные, 116. Помещение сушки и обогрева	WNP 50-30/22R.2D		2480		1685	0,37		пропилен + эл	-47	25	59,65+8		G4+ЭлВент	1+1	угольный фильтр
П4	1	220, 212, 227. Гардеробные	WNP 40-20/18.2D		1745		2710	0,25		пропилен	-47	20	39,06		G4+ЭлВент	1+1	угольный фильтр
П5	1	202, 203, 04, 205, 206, 215, 216, 217. Административные помещения	WNK 200/1		730		2600	0,157		пропилен	-47	20	16,34		G4+Magic Air 2.0	1+1	угольный фильтр
В1	1	102. Медицинский пункт	WNK 100/1		90		2450	0,06									
В2	1	103. Комната приема пищи	WNK 160/1		450		2550	0,105									
В3	1	106. Гардеробные спецодежды, 107, 120, 121, 125. су, 109, 126. душевые	WNP 40-20/18.2D		1750		2710	0,25									
В4	1	104, 115, 116, 117, 118, 119. Технические помещения, кладовые	WNK 200/1		620		2600	0,157									
В5	1	208, 223. Гардеробные спецодежды, 209, 218, 219, 225. су, 226, 210. Душевые, 222 КУИ, 221. Кладовая грязной спецодежды	WNP 40-20/18.2D		1885		2710	0,25									
В6	1	202, 203, 04, 205, 206, 215, 216, 217. Административные помещения	WNK 200/1		730		2600	0,157									
Отопление	1	128. Электрощитовая	AEROHEAT EC CP1500W M 4L62					1,5		эл	-47	5	1,5				
Производственный корпус (поз.17 по ПЗУ)																	
П1	1	6. Помещение обогрева	WNK 100/1		110	80	2450	0,06		эл	-47	23	2,6		G4+Magic Air 2.0	1+1	угольный фильтр
В1	1	6. Помещение обогрева	WNK 100/1		160	70	2450	0,06									
П2	1	9. Пульт управления	WNK 100/1		120	80	2450	0,06		эл	-47	20	2,7		G4+Magic Air 2.0	1+1	угольный фильтр
В2	1	9. Пульт управления	WNK 100/1		120	70	2450	0,06									
П3	1	Сортировочная кабина 1 и 3	WNP 60-30/28R.2D		2580	240	1685	0,75	резерв эл.двигателя (100%)	пропилен	-47	22	59,47		G4+ЭлВент	1+1	угольный фильтр
В3	1	Сортировочная кабина 1 и 3	WNP 60-30/28R.2D		2580	210	1685	0,75	резерв эл.двигателя (100%)								
П4	1	Сортировочная кабина 2	WNP 60-35/31R.2D		3900	280	3000	1,1	резерв эл.двигателя	пропилен	-47	22	89,9		G4+ЭлВент	1+1	угольный фильтр

Приложение Г

Таблица расчета тепlopоступлений

№№	Наименование помещения	Площадь	Высота	Объём	Кол-во приточного воздуха пост. м3/ч	Количество людей постоянного пребывания	Количество людей временного пребывания	Общее кол-во людей	От людей Вт	От оборудования Вт	От освещения Вт	От солнечной радиации Вт	От приточного воздуха Вт	Итого, Вт	Итого, кВт
1	Операторская	10,47	2,5	26,18	120	2		2	240	300	262	945	403	2 150	2,2
1	КПП	10,47	2,5	26,18	120	2		2	240	300	262	945	403	2 150	2,2
	АБК														
202	Бухгалтерия	15,32	2,9	44,43	60	1	1	2	240	150	383	338	202	1 313	1,3
203	Приемная	16,42	2,9	47,62	60	1	1	2	240	150	411	338	202	1 341	1,3
204	Кабинет директора	17,53	2,9	50,84	60	1	1	2	240	150	438	338	202	1 368	1,4
205	Кабинет	16,40	2,9	47,56	60	1	1	2	240	150	410	338	202	1 340	1,3
206	Кабинет	16,40	2,9	47,56	60	1	1	2	240	150	410	338	202	1 340	1,3
215	Кабинет начальника смены	9,08	2,9	26,33	60	1	1	2	240	150	227	338	202	1 157	1,2
215	Кабинет инж. эколога	10,78	2,9	31,26	60	1	1	2	240	150	270	338	202	1 200	1,2
217	Комната отдыха ИТР	10,78	2,9	31,26	60	1	1	2	240	150	270	338	202	1 200	1,2

Приложение Д

Характеристика систем кондиционирования

Система	№пом	Наименование помещения	Объем	Теплопритоки	Внутренний блок									Наружный блок				Прим.	
					Тип	Кол-во	Производительность по воздуху, м3/ч	Холодопроизводительность, кВт	Теплопроизводительность, кВт	Уст, эл. мощность, кВт	Суммарные значения			Тип	Кол-во, шт	Холодопроизводительность, кВт	Уст, эл. мощность, кВт		Полная эл.мощность
											Холодопроизводительность, кВт	Теплопроизводительность, кВт	Уст, эл. мощность, кВт						
К1.1	1	Операторская	26,18	2,20	LS-HE09KBE2	1	515	2,64	3	-	3	2,9	-	LU-HE09KBE2	1	2,64	1,26	1,26	К1
К1.1	1	КПП	26,18	2,20	LS-HE09KBE2	1	515	2,64	3	-	3	2,9	-	LU-HE09KBE2	1	2,64	1,26	1,26	К1
		АБК																	
К1.1	202	Бухгалтерия	44,43	1,31	LS-MHE09KOA2A	1	520	2,7	2,93	0,018	2,7	2,93	0,018	LU-5HE42FME2	1	12,31	3,8	3,890	К1
К1.2	203	Приемная	47,62	1,34	LS-MHE09KOA2A	1	520	2,7	2,93	0,018	2,7	2,93	0,018						

Приложение Е

Расчеты теплоэнергетических показателей здания. Гараж

Коэффициент компактности здания, м^{-1} :

$$K_{\text{комп}} = \frac{A_{\text{н}}^{\text{сум}}}{V_{\text{от}}} \quad (\text{Б.2})$$

где $A_{\text{н}}^{\text{сум}}$ – общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, м^2 ;

$V_{\text{общ}}$ – отапливаемый объем общественной части здания, м^3 .

$$K_{\text{комп}} = \frac{1455,76}{3028,6} = 0,481,$$

Общий коэффициент теплопередаче через наружные ограждающие конструкции здания, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, определяемый по формуле:

$$K_{\text{общ}} = \frac{1}{A_{\text{н}}^{\text{сум}}} \left(\sum_i n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{0,i}^{\text{пр}}} \right), \quad (\text{Б.3})$$

где $R_{0,i}^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередаче i -го фрагмента теплозащитной оболочки здания, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$;

$A_{\phi,i}$ – площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м^2 ;

$$K_{\text{общ}} = 1/1455,76 * (532,52/4,18 + 432/3,49 + 432/4,8 + 48/0,44 + 11,24/0,65) = 0,321$$

Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{\text{об}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$:

$$k_{\text{об}} = K_{\text{комп}} \cdot K_{\text{общ}}, \quad (\text{Б.6})$$

$$k_{\text{об}} = 0,481 * 0,321 = 0,154,$$

Определение комплексного показателя удельной теплозащитной характеристики здания:

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{\text{от}}}}}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} ; \quad k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{8,5}{\sqrt{\text{ГСОП}}} \quad (\text{Б.7})$$

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{3028,6}}}{0,00013 \cdot 7968,6 + 0,61} = 0,208; \quad k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{8,5}{\sqrt{7968,6}} = 0,095,$$

Принимаем большее нормируемое значение: $k_{\text{об}}^{\text{тр}} = 0,208$. Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины ($0,154 < 0,208$), оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Удельную вентиляционную характеристику здания, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, определяем по формуле:

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot c \cdot n_{\text{в}} \cdot \beta_{\text{в}} \cdot \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} \cdot (1 - k_{\text{эф}}), \quad (\text{Б.8})$$

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,58 \cdot 0,85 \cdot 1,36 = 0,188$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, равная $1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

$n_{\text{в}}$ – средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч^{-1} ;

$\beta_v = 0,85$ – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций;

$k_{эф}$ – коэффициент эффективности рекуператора, $k_{эф}=0,1$

(согласно тому рекуператор отсутствует);

$\rho_B^{вент}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м^3 :

$$\rho_B^{вент} = 353/[273 + t_{от}], \quad (\text{Б.9})$$

где $t_{от} = -14,2$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

$$\rho_B^{вент} = 353/[273 - 14,2] = 1,36 \text{ кг/м}^3$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период $n_{в1}$, ч^{-1} , рассчитывается по воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле:

$$n_B = \left[\frac{L_{вент} \cdot n_{вент}}{168} + \frac{G_{инф} \cdot n_{инф}}{168 \cdot \rho_B^{вент}} \right] / (\beta_v \cdot V_{от}), \quad (\text{Б.11})$$

где $L_{вент}$ – количество приточного воздуха механической вентиляции помещений, $\text{м}^3/\text{ч}$,

где $n_{вент}$ – число часов работы механической вентиляции в течении недели, $n_{вент} = 84$ часа;

168 – число часов в неделе;

$n_{инф}$ – число часов учета инфильтрации в течение недели, ч;

$V_{от}$ – отапливаемый объем здания;

$$L_{вент} = 2420 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$G_{инф} = 0,15 \cdot \beta_v \cdot V_{общ}, \quad (\text{Б.12})$$

где $V_{общ}$ - отапливаемый объем здания, м^3 .

$$G_{инф} = 0,15 \cdot 0,85 \cdot 3028,6 = 386,15$$

$$n_B = \frac{\left[\frac{2420 \cdot 84}{168} + \frac{386,15 \cdot 168}{168 \cdot 1,36} \right]}{(0,85 \cdot 3028,6)} = 0,58$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, $k_{быт}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^{\circ}\text{C})$ следует определять по формуле:

$$k_{быт} = \frac{q_{быт} \cdot A_p}{V_{от} \cdot (t_B - t_{от})}, \quad (\text{Б.15})$$

$q_{быт}$ – величина бытовых тепловыделений на 1 м^2 площади, $\text{Вт}/\text{м}^2$, устанавливаемых по расчетному числу людей (90 $\text{Вт}/\text{чел}$), освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 $\text{Вт}/\text{м}^2$) с учетом рабочих часов в неделю.

$$q_{быт} = k \cdot (90 \cdot m \cdot n_p + q_l \cdot A_p \cdot n_p + 10 \cdot A_p \cdot n_p) / 168 \cdot A_p, \quad (\text{Б.16})$$

где k - коэффициент одновременности, равный 0,3;

m – количество людей, - 4 человека;

n_p – произведение количества рабочих дней на количество рабочих часов здания, $n_p = 84$;

q_t - допустимая удельная установленная мощность, Вт/м², $q_t = 25$ Вт/м²;

$$q_{\text{быт}} = 0,3 \cdot (90 \cdot 4 \cdot 84 + 25 \cdot 432 \cdot 84 + 10 \cdot 432 \cdot 84) / (168 \cdot 432) = 5,38 \text{ Вт/м}^2$$

$$k_{\text{быт}} = \frac{5,38 \cdot 432}{3028,6 \cdot (20 + 14,2)} = 0,022,$$

Удельная характеристика тепlopоступлений от солнечной радиации:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП}} \quad (\text{Б.17})$$

где $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ - тепlopоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям.

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot 15140}{3028,6 \cdot 7968,6} = 0,007,$$

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{\text{от}}^p$, Вт/(м³·°C) следует определять по формуле:

$$q_{\text{от}}^p = k_{\text{об}} + k_{\text{вент}} - \beta_{\text{КПИ}} \cdot (k_{\text{быт}} + k_{\text{рад}}), \quad (\text{Б.19})$$

где $\beta_{\text{КПИ}}$ – коэффициент полезного использования тепlopоступлений, определяемый по формуле:

$$\beta_{\text{КПИ}} = \frac{K_{\text{рег}}}{1 + 0,5 \cdot n_p} \quad (\text{Б.20})$$

$$\beta_{\text{КПИ}} = \frac{0,9}{1 + 0,5 \cdot 0,58} = 0,70,$$

где $K_{\text{рег}}$ – коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления, 0,9.

$$q_{\text{от}}^p = 0,154 + 0,188 - 0,70 \cdot (0,022 + 0,007) = 0,322$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/год:

$$Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot q_{\text{от}}^p, \quad (\text{Б.21})$$

$$Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot 7968,6 \cdot 3028,6 \cdot 0,322 = 186505$$

Общие тепlopотери здания за отопительный период $Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$, кВт·ч/год, следует определять по формуле:

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}), \quad (\text{Б.22})$$

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 * 7968,6 * 3028,6 * (0,154 + 0,188) = 198090$$

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/(м³·год)/ кВт·ч/(м²·год), следует определять по формуле:

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^{\text{p}}, \quad (\text{Б.23})$$

$$q = 0,024 * 7968,6 * 0,322 = 61,58 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^{\text{p}} \cdot h, \quad (\text{Б.24})$$

$$h = \frac{V_{\text{от}}}{A'_{\text{от}}} \quad (\text{Б.25})$$

$$h = \frac{3086,6}{432} = 7,14$$

$$q = 0,024 * 7968,6 * 0,322 * 7,14 = 439,7 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}).$$

Нормируемый удельный расход тепловой энергии согласно СП 50.13330.2012, табл.14 на отопление составляет 0,487 Вт/(м³ · °С).

Энергетический паспорт проекта здания. Гараж

1 Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	04.2024 г.
Адрес здания	Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем
Разработчик проекта	ООО «СК «Гидрокор»
Шифр проекта	231023-ИОС4
Назначение здания, серия	Производственный корпус
Этажность, количество секций	1
Расчетное количество жителей или служащих	4
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Каркасно- связевая система

2 Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	-47
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	-14,2
3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	Сут/год	233
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C·сут/год	7968,6
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°C	+20
6 Расчетная температура технического чердака	$t_{тп}$	°C	-
7 Расчетная температура подвального этажа (технического пространства)	$t_{под.}$	°C	-

3 Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	441,81	
9 Общая площадь квартир (без учета летних помещений)	$A_{жк}, м^2$	0	
9.1 Жилая площадь квартир	$A_{ж}, м^2$	0	
10 Расчетная площадь общественных помещений	$A_p, м^2$		
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	3028,6	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,07	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$		
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе, $м^2$:	$A_n^{сум}$	1455,76	
- фасадов	$A_{фас}$	532,52	
- покрытие	$A_{покр.1}$	432	
- полы и стены по грунту	$A_{пола}$	432	
- окна здания	$A_{ок1}$	48	
- двери ЛК и техн. помещений, ворота	$A_{дв1}$	11,24	

4 Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Базовое (нормируемое) значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}$, м ² ·°C/Вт			
- стен	$A_{ст2}$,	2,59	4,18	
- покрытие	$A_{покр.1}$	3,49	4,18	
- полы и стены по грунту	$A_{пер.3}$	-	4,8	
- окна здания	$A_{ок1}$	0,34	0,44	
- двери ЛК и техн. помещений	$A_{дв1}$	0,65	0,65	

5 Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение
16 Общий показатель теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м ² ·°C)	-	0,154
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_B , ч ⁻¹	-	0,58
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании – жилые/нежилые	$q_{быт}$, Вт/м ²	-	5,38
19 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$, руб/кВт·ч	-	-

6 Удельные характеристики

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, Вт/(м ³ ·°C)	0,208	0,154
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м ³ ·°C)	-	0,188
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м ³ ·°C)	-	0,022
23 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м ³ ·°C)	-	0,007

7 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение и единица измерения	Значение показателя
29 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	0,322
30 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,487
31 Класс энергосбережения	-43%	А
32 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

8 Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год)	61,58
		кВт·ч/(м ² ·год)	439,7
34 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/(год)	186505
35 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/(год)	198090

Расчеты теплоэнергетических показателей здания. ПК

Коэффициент компактности здания, м^{-1} :

$$K_{\text{комп}} = \frac{A_{\text{н}}^{\text{сум}}}{V_{\text{от}}} \quad (\text{Б.2})$$

где $A_{\text{н}}^{\text{сум}}$ – общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, м^2 ;

$V_{\text{общ}}$ – отапливаемый объем общественной части здания, м^3 .

$$K_{\text{комп}} = \frac{11515}{39189} = 0,29,$$

Общий коэффициент теплопередаче через наружные ограждающие конструкции здания, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, определяемый по формуле:

$$K_{\text{общ}} = \frac{1}{A_{\text{н}}^{\text{сум}}} \left(\sum_i n_{t,i} \frac{A_{\text{ф},i}}{R_{0,i}^{\text{пр}}} \right), \quad (\text{Б.3})$$

где $R_{0,i}^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередаче i -го фрагмента теплозащитной оболочки здания, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$;

$A_{\text{ф},i}$ – площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м^2 ;

$$K_{\text{общ}} = 1/11515 * (2974,3/3,17 + 4170/3,17 + 4170/4,8 + 49,5/0,44 + 151,2/0,65) = 0,30$$

Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{\text{об}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$:

$$k_{\text{об}} = K_{\text{комп}} \cdot K_{\text{общ}}, \quad (\text{Б.6})$$

$$k_{\text{об}} = 0,29 * 0,30 = 0,087,$$

Определение комплексного показателя удельной теплозащитной характеристики здания:

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{\text{от}}}}}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} ; \quad k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{8,5}{\sqrt{\text{ГСОП}}} \quad (\text{Б.7})$$

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{39189}}}{0,00013 \cdot 5638,6 + 0,61} = 0,157; \quad k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{8,5}{\sqrt{5638,6}} = 0,113,$$

Принимаем большее нормируемое значение: $k_{\text{об}}^{\text{тр}} = 0,157$. Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины ($0,087 < 0,157$), оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Удельную вентиляционную характеристику здания, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, определяем по формуле:

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot c \cdot n_{\text{в}} \cdot \beta_{\text{в}} \cdot \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} \cdot (1 - k_{\text{эф}}), \quad (\text{Б.8})$$

$$k_{\text{вент}} = 0,28 * 1 * 0,21 * 0,85 * 1,36 = 0,068$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, равная $1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

n_v – средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹;

$\beta_v = 0,85$ – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций;

$k_{эф}$ – коэффициент эффективности рекуператора, $k_{эф}=0,1$

(согласно тому рекуператор отсутствует);

$\rho_v^{вент}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³:

$$\rho_v^{вент} = 353/[273 + t_{от}], \quad (Б.9)$$

где $t_{от} = -14,2$ – средняя температура наружного воздуха, °С.

$$\rho_v^{вент} = 353/[273 - 14,2] = 1,36 \text{ кг/м}^3$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период $n_{в1}$, ч⁻¹, рассчитывается по воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле:

$$n_v = \left[\frac{L_{вент} \cdot n_{вент}}{168} + \frac{G_{инф} \cdot n_{инф}}{168 \cdot \rho_v^{вент}} \right] / (\beta_v \cdot V_{от}), \quad (Б.11)$$

где $L_{вент}$ – количество приточного воздуха механической вентиляции помещений, м³/ч,

где $n_{вент}$ – число часов работы механической вентиляции в течении недели, $n_{вент} = 84$ часа;

168 – число часов в неделе;

$n_{инф}$ – число часов учета инфильтрации в течение недели, ч;

$V_{от}$ – отапливаемый объем здания;

$$L_{вент} = 6710 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$G_{инф} = 0,15 \cdot \beta_v \cdot V_{общ}, \quad (Б.12)$$

где $V_{общ}$ – отапливаемый объем здания, м³.

$$G_{инф} = 0,15 * 0,85 * 39189 = 4997$$

$$n_v = \frac{\left[\frac{6710 * 84}{168} + \frac{4997 * 168}{168 * 1,36} \right]}{(0,85 * 39189)} = 0,21$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, $k_{быт}$, Вт/(м³·°С) следует определять по формуле:

$$k_{быт} = \frac{q_{быт} \cdot A_p}{V_{от} \cdot (t_v - t_{от})}, \quad (Б.15)$$

$q_{\text{быт}}$ – величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади, Вт/м², устанавливаемых по расчетному числу людей (90 Вт/чел), освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/м²) с учетом рабочих часов в неделю.

$$q_{\text{быт}} = k \cdot (90 \cdot m \cdot n_p + q_t \cdot A_p \cdot n_p + 10 \cdot A_p \cdot n_p) / 168 \cdot A_p, \quad (\text{Б.16})$$

где k – коэффициент одновременности, равный 0,3;

m – количество людей, – 31 человек;

n_p – произведение количества рабочих дней на количество рабочих часов здания, $n_p = 84$;

q_t – допустимая удельная установленная мощность, Вт/м², $q_t = 25$ Вт/м²;

$$\begin{aligned} q_{\text{быт}} &= 0,3 \cdot (90 \cdot 31 \cdot 84 + 25 \cdot 4167,55 \cdot 84 + 10 \cdot 4167,55 \cdot 84) / (168 \cdot 4167,55) = \\ &= 5,35 \text{ Вт/м}^2 \end{aligned}$$

$$k_{\text{быт}} = \frac{5,35 \cdot 4167,55}{39189 \cdot (10 + 14,2)} = 0,024,$$

Удельная характеристика теплопоступлений от солнечной радиации:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП}} \quad (\text{Б.17})$$

где $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ – теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям.

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot 15770}{39189 \cdot 5638,6} = 0,0008,$$

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{\text{от}}^p$, Вт/(м³·°С) следует определять по формуле:

$$q_{\text{от}}^p = k_{\text{об}} + k_{\text{вент}} - \beta_{\text{КПИ}} \cdot (k_{\text{быт}} + k_{\text{рад}}), \quad (\text{Б.19})$$

где $\beta_{\text{КПИ}}$ – коэффициент полезного использования теплопоступлений, определяемый по формуле:

$$\beta_{\text{КПИ}} = \frac{K_{\text{рег}}}{1 + 0,5 \cdot n_p} \quad (\text{Б.20})$$

$$\beta_{\text{КПИ}} = \frac{0,9}{1 + 0,5 \cdot 0,21} = 0,814,$$

где $K_{\text{рег}}$ – коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления, 0,9.

$$q_{\text{от}}^p = 0,087 + 0,068 - 0,814 \cdot (0,024 + 0,0008) = 0,135$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/год:

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p, \quad (Б.21)$$

$$Q_{от}^{год} = 0,024 * 5638,6 * 39189 * 0,135 = 715946$$

Общие теплотери здания за отопительный период $Q_{общ}^{год}$, кВт·ч/год, следует определять по формуле:

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}), \quad (Б.22)$$

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 * 5638,6 * 39189 * (0,087 + 0,068) = 822010$$

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/(м³·год)/кВт·ч/(м²·год), следует определять по формуле:

$$q = 0,024 \cdot ГСОП \cdot q_{от}^p, \quad (Б.23)$$

$$q = 0,024 * 5638,6 * 0,135 = 18,27 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 0,024 \cdot ГСОП \cdot q_{от}^p \cdot h, \quad (Б.24)$$

$$h = \frac{V_{от}}{A'_{от}} \quad (Б.25)$$

$$h = \frac{39189}{4167,55} = 9,4$$

$$q = 0,024 * 5638,6 * 0,135 * 9,4 = 172 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}).$$

Нормируемый удельный расход тепловой энергии согласно СП 50.13330.2012, табл.14 на отопление составляет 0,487 Вт/(м³·°С).

Энергетический паспорт проекта здания. ПК

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	04.2024 г.
Адрес здания	Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем
Разработчик проекта	ООО «СК «Гидрокор»
Шифр проекта	231023-ИОС4
Назначение здания, серия	Производственный корпус
Этажность, количество секций	1
Расчетное количество жителей или служащих	31
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Каркасно- связевая система

2. Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	-47
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	-14,2
3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	Сут/год	233
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C·сут/год	7968,6
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°C	+10
6 Расчетная температура технического чердака	$t_{тп}$	°C	-
7 Расчетная температура подвального этажа (технического пространства)	$t_{под.}$	°C	-

3. Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	4167,55	
9 Общая площадь квартир (без учета летних помещений)	$A_{жк}, м^2$		
9.1 Жилая площадь квартир	$A_{ж}, м^2$		
10 Расчетная площадь общественных помещений	$A_p, м^2$		
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	39189	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,017	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$		
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе, $м^2$:	$A_n^{сум}$	11515,0	
- фасадов	$A_{фас}$	2974,3	
- покрытие	$A_{покр.1}$	4170,0	
- полы и стены по грунту	$A_{пола}$	4170,0	
- окна здания	$A_{ок1}$	49,5	
- двери ЛК и техн. помещений, ворота	$A_{дв1}$	151,2	

4. Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Базовое (нормируемое) значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}$, м ² ·°С/Вт			
- стен	$A_{ст2}$	2,59	3,17	
- покрытие	$A_{покр.1}$	3,49	3,17	
- полы и стены по грунту	$A_{пер.3}$	-	4,8	
- окна здания	$A_{ок1}$	0,34	0,44	
- двери ЛК и техн. помещений	$A_{дв1}$	0,65	0,65	

5. Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение
16 Общий показатель теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м ² ·°С)	-	0,30
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_b , ч ⁻¹	-	0,21
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании – жилые/нежилые	$q_{быт}$, Вт/м ²	-	5,35
19 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$, руб/кВт·ч	-	-

6. Удельные характеристики

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,157	0,087
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м ³ ·°С)	-	0,068
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м ³ ·°С)	-	0,024
23 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м ³ ·°С)	-	0,008

7. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение и единица измерения	Значение показателя
29 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	0,135
30 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,487
31 Класс энергосбережения	-70%	A++
32 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

8. Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год)	18,27
		кВт·ч/(м ² ·год)	172
34 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/(год)	715946
35 Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/(год)	822010

Расчеты теплоэнергетических показателей здания. АБК

Коэффициент компактности здания, м^{-1} :

$$K_{\text{комп}} = \frac{A_{\text{н}}^{\text{сум}}}{V_{\text{от}}} \quad (\text{Б.2})$$

где $A_{\text{н}}^{\text{сум}}$ – общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, м^2 ;

$V_{\text{общ}}$ – отапливаемый объем общественной части здания, м^3 .

$$K_{\text{комп}} = \frac{1771,76}{2772,54} = 0,64,$$

Общий коэффициент теплопередаче через наружные ограждающие конструкции здания, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, определяемый по формуле:

$$K_{\text{общ}} = \frac{1}{A_{\text{н}}^{\text{сум}}} \left(\sum_i n_{t,i} \frac{A_{\phi,i}}{R_{0,i}^{\text{пр}}} \right), \quad (\text{Б.3})$$

где $R_{0,i}^{\text{пр}}$ – приведенное сопротивление теплопередаче i -го фрагмента теплозащитной оболочки здания, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$;

$A_{\phi,i}$ – площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м^2 ;

$$K_{\text{общ}} = 1/1771,76 * (623,2/4,18 + 582,36/5,2 + 506,4/4,8 + 45,7/0,44 + 14,28/0,65) = 0,228$$

Удельная теплозащитная характеристика здания, $k_{\text{об}}$, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$:

$$k_{\text{об}} = K_{\text{комп}} \cdot K_{\text{общ}}, \quad (\text{Б.6})$$

$$k_{\text{об}} = 0,64 * 0,228 = 0,146,$$

Определение комплексного показателя удельной теплозащитной характеристики здания:

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{\text{от}}}}}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61}; \quad k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{8,5}{\sqrt{\text{ГСОП}}}, \quad (\text{Б.7})$$

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{2772,54}}}{0,00013 \cdot 7968,6 + 0,61} = 0,21; \quad k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{8,5}{\sqrt{7968,6}} = 0,095,$$

Принимаем большее нормируемое значение: $k_{\text{об}}^{\text{тр}} = 0,21$. Удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины ($0,146 < 0,21$), оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Удельную вентиляционную характеристику здания, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$, определяем по формуле:

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot c \cdot n_{\text{в}} \cdot \beta_{\text{в}} \cdot \rho_{\text{в}}^{\text{вент}} \cdot (1 - k_{\text{эф}}), \quad (\text{Б.8})$$

$$k_{\text{вент}} = 0,28 * 1 * 0,222 * 0,85 * 1,36 = 0,072$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, равная $1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

n_v – средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹;

$\beta_v = 0,85$ – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций;

$k_{эф}$ – коэффициент эффективности рекуператора, $k_{эф}=0,1$

(согласно тому рекуператор отсутствует);

$\rho_v^{вент}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³:

$$\rho_v^{вент} = 353/[273 + t_{от}], \quad (Б.9)$$

где $t_{от} = -14,2$ – средняя температура наружного воздуха, °С.

$$\rho_v^{вент} = 353/[273 - 14,2] = 1,36 \text{ кг/м}^3$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период $n_{в1}$, ч⁻¹, рассчитывается по воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле:

$$n_v = \left[\frac{L_{вент} \cdot n_{вент}}{168} + \frac{G_{инф} \cdot n_{инф}}{168 \cdot \rho_v^{вент}} \right] / (\beta_v \cdot V_{от}), \quad (Б.11)$$

где $L_{вент}$ – количество приточного воздуха механической вентиляции помещений, м³/ч,

где $n_{вент}$ – число часов работы механической вентиляции в течении недели, $n_{вент} = 84$ часа;

168 – число часов в неделе;

$n_{инф}$ – число часов учета инфильтрации в течение недели, ч;

$V_{от}$ – отапливаемый объем здания;

$$L_{вент} = 5385 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$G_{инф} = 0,15 \cdot \beta_v \cdot V_{общ}, \quad (Б.12)$$

где $V_{общ}$ – отапливаемый объем здания, м³.

$$G_{инф} = 0,15 \cdot 0,85 \cdot 2772,54 = 354$$

$$n_v = \frac{\left[\frac{5385 \cdot 84}{168} + \frac{354 \cdot 168}{168 \cdot 1,36} \right]}{(0,85 \cdot 2772,54)} = 0,222$$

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, $k_{быт}$, Вт/(м³·°С) следует определять по формуле:

$$k_{быт} = \frac{q_{быт} \cdot A_p}{V_{от} \cdot (t_v - t_{от})}, \quad (Б.15)$$

$q_{\text{быт}}$ – величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади, Вт/м², устанавливаемых по расчетному числу людей (90 Вт/чел), освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/м²) с учетом рабочих часов в неделю.

$$q_{\text{быт}} = k \cdot (90 \cdot m \cdot n_p + q_t \cdot A_p \cdot n_p + 10 \cdot A_p \cdot n_p) / 168 \cdot A_p, \quad (\text{Б.16})$$

где k – коэффициент одновременности, равный 0,3;

m – количество людей, – 68 человек;

n_p – произведение количества рабочих дней на количество рабочих часов здания, $n_p = 84$;

q_t – допустимая удельная установленная мощность, Вт/м², $q_t = 25$ Вт/м²;

$$q_{\text{быт}} = 0,3 \cdot (90 \cdot 68 \cdot 84 + 25 \cdot 924,18 \cdot 84 + 10 \cdot 924,18 \cdot 84) / (168 \cdot 924,18) = 6,24 \text{ Вт/м}^2$$

$$k_{\text{быт}} = \frac{6,24 \cdot 924,18}{2772,54 \cdot (20 + 14,2)} = 0,061,$$

Удельная характеристика теплопоступлений от солнечной радиации:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП}} \quad (\text{Б.17})$$

где $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ – теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям.

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot 14450}{2772,54 \cdot 7968,6} = 0,0076,$$

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{\text{от}}^p$, Вт/(м³·°С) следует определять по формуле:

$$q_{\text{от}}^p = k_{\text{об}} + k_{\text{вент}} - \beta_{\text{КПИ}} \cdot (k_{\text{быт}} + k_{\text{рад}}), \quad (\text{Б.19})$$

где $\beta_{\text{КПИ}}$ – коэффициент полезного использования теплопоступлений, определяемый по формуле:

$$\beta_{\text{КПИ}} = \frac{K_{\text{рег}}}{1 + 0,5 \cdot n_b} \quad (\text{Б.20})$$

$$\beta_{\text{КПИ}} = \frac{0,9}{1 + 0,5 \cdot 0,222} = 0,81,$$

где $K_{\text{рег}}$ – коэффициент эффективности регулирования подачи теплоты в системах отопления, 0,9.

$$q_{\text{от}}^p = 0,146 + 0,072 - 0,81 \cdot (0,061 + 0,0076) = 0,162$$

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, кВт·ч/год:

$$Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot q_{\text{от}}^{\text{п}}, \quad (\text{Б.21})$$

$$Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0,024 * 7968,6 * 2772,54 * 0,162 = 85900$$

Общие теплотери здания за отопительный период $Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$, кВт·ч/год, следует определять по формуле:

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}), \quad (\text{Б.22})$$

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 * 7968,6 * 2772,54 * (0,146 + 0,072) = 115590$$

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/(м³·год)/кВт·ч/(м²·год), следует определять по формуле:

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^{\text{п}}, \quad (\text{Б.23})$$

$$q = 0,024 * 7968,6 * 0,162 = 31 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год})$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^{\text{п}} \cdot h, \quad (\text{Б.24})$$

$$h = \frac{V_{\text{от}}}{A'_{\text{от}}} \quad (\text{Б.25})$$

$$h = \frac{2772,54}{924,18} = 3$$

$$q = 0,024 * 7968,6 * 0,162 * 3 = 92,95 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}).$$

Нормируемый удельный расход тепловой энергии согласно СП 50.13330.2012, табл.14 на отопление составляет 0,394 Вт/(м³ · °С).

Энергетический паспорт проекта здания. АБК

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	04.2024 г.
Адрес здания	Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем
Разработчик проекта	ООО «СК «Гидрокор»
Шифр проекта	231023-ИОС4
Назначение здания, серия	Административный корпус
Этажность, количество секций	2
Расчетное количество жителей или служащих	68
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Каркасно- связевая система

2. Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°C	-47
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	-14,2
3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	Сут/год	233
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C·сут/год	7968,6
5 Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_v	°C	+20
6 Расчетная температура технического чердака	$t_{тп}$	°C	-
7 Расчетная температура подвального этажа (технического пространства)	$t_{под.}$	°C	-

3. Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8 Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	924,18	
9 Общая площадь квартир (без учета летних помещений)	$A_{жк}, м^2$		
9.1 Жилая площадь квартир	$A_{ж}, м^2$		
10 Расчетная площадь общественных помещений	$A_p, м^2$		
11 Отапливаемый объем	$V_{от}, м^3$	2772,54	
12 Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,067	
13 Показатель компактности здания	$K_{комп}$		
14 Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе, $м^2$:	$A_n^{сум}$	1771,76	
- фасадов	$A_{фас}$	623,02	
- покрытие	$A_{покр.1}$	582,36	
- полы и стены по грунту	$A_{пола}$	506,4	
- окна здания	$A_{ок1}$	45,7	
- двери ЛК и техн. помещений, ворота	$A_{дв1}$	14,28	

4. Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Базовое (нормируемое) значение показателя	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15 Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}$, м ² ·°С/Вт			
- стен	$A_{ст2}$,	2,59	4,18	
- покрытие	$A_{покр.1}$	3,49	5,2	
- полы и стены по грунту	$A_{пер.3}$	-	4,8	
- окна здания	$A_{ок1}$	0,34	0,44	
- двери ЛК и техн. помещений	$A_{дв1}$	0,65	0,65	

5. Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение
16 Общий показатель теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м ² ·°С)	-	0,228
17 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_v , ч ⁻¹	-	0,222
18 Удельные бытовые тепловыделения в здании – жилые/нежилые	$q_{быт}$, Вт/м ²	-	6,24
19 Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$, руб/кВт·ч	-	-

6. Удельные характеристики

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение
20 Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,21	0,146
21 Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м ³ ·°С)	-	0,072
22 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м ³ ·°С)	-	0,061
23 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м ³ ·°С)	-	0,0076

7. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение и единица измерения	Значение показателя
29 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	0,162
30 Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,394
31 Класс энергосбережения	-59%	A+
32 Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

8. Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год)	31
		кВт·ч/(м ² ·год)	92,95
34 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/(год)	85900
35 Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/(год)	115590

Приложение Ж

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Производственные здания

Теплотехнический расчет стен

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Республика Тыва, Кызылский район

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=50\%$

Тип здания или помещения: производственные

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

3. Расчет: Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}}=50\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Ro^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{mp}=a \cdot GCOП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания – производственные $a=0,0002$; $b=1$.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$ГСОП=(t_{в}-t_{от}) \cdot Z_{от}$$

где t_b - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C

$$t_b = 20^\circ\text{C}$$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °C принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C для типа здания – производственные

$$t_{ов} = -14,2^\circ\text{C}$$

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C для типа здания - производственные

$$z_{от} = 233 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП = (20 - (-14,2)) * 216 = 7387,2^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Ro^{TP} ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$).

$$Ro^{норм} = 0,0002 * 7387,2 + 1 = 2,48 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Теплотехнический расчет покрытия

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Ro^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012 согласно формуле:

$$Ro^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для покрытия производственных зданий $a=0.00025$; $b=1,5$

$$ГСОП = (20 - (-14,2)) * 216 = 7387,2^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи Ro^{TP} ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$).

$$Ro^{норм} = 0,00025 * 7387,2 + 1,5 = 3,35 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт.}$$

Теплотехнический расчет окон

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_{o}^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{o}^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для окон производственных зданий $a = 0,000025$; $b=2$

$$ГСОП = (20 - (-14,2)) \cdot 216 = 7387,2 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_{o}^{TP} ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$).

$$R_{o}^{\text{норм}} = 0,000025 \cdot 7387,2 + 2 = 2,18 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}.$$

Гараж

наружная стена:

конструкция наружной стены:

Стеновая сэндвич-панель	$\delta=0,2$ м;
-------------------------	-----------------

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012: $R_0^{усл}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext}$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{ext}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

$$R_0^{усл} = 1/8,7 + 0,2/0,042 + 1/23 = 4,92 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт}$$

По формуле (11) СП 23-101-2004 находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} * r = 4,92 * 0,85 = 4,18 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

где r - коэффициент теплотехнической однородности, $r=0,85$

$$R_0^{пр} > R_0^{норм} \rightarrow 4,18 > 2,48$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

покрытие:

конструкция покрытия (кровли):

Кровельная сэндвич-панель	$\delta=0,2$ м;
---------------------------	-----------------

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012: $R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

$$R_0^{усл} = 1/8,7 + 0,2/0,042 + 1/23 = 4,92 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт}$$

По формуле (11) СП 23-101-2004 находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} * r = 4,92 * 0,85 = 4,18 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

где r - коэффициент теплотехнической однородности, $r = 0,85$

$$R_0^{пр} > R_0^{норм} \rightarrow 4,18 > 3,35$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

ПК

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от}$$

где t_b - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С

$$t_b = 10^\circ\text{C}$$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания – производственные

$$t_{от} = -14,2^\circ\text{C}$$

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - производственные

$$z_{от} = 216 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП} = (10 - (-14,2)) \cdot 216 = 5227^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$ ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$).

$$R_0^{норм} = 0,0002 \cdot 5227 + 1 = 2,05 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

наружная стена:

конструкция наружной стены:

Стеновая сэндвич-панель	$\delta = 0,15 \text{ м};$
-------------------------	----------------------------

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012: $R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$R_0^{усл} = 1/8,7 + 0,15/0,042 + 1/23 = 3,73 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

По формуле (11) СП 23-101-2004 находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} * r = 3,73 * 0,85 = 3,17 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$$

где r - коэффициент теплотехнической однородности, $r = 0,85$

$$R_0^{пр} > R_0^{норм} \rightarrow 3,17 > 2,05$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

покрытие:

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{тр}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$).

$$R_0^{норм} = 0,00025 * 5227 + 1,5 = 2,81 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}.$$

конструкция покрытия (кровли):

Кровельная сэндвич-панель	$\delta = 0,15 \text{ м};$
---------------------------	----------------------------

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($\text{м}^2 \text{°C/Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012: $R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{°C})$$

$$R_0^{усл} = 1/8,7 + 0,15/0,042 + 1/23 = 3,73 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$$

По формуле (11) СП 23-101-2004 находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} * r = 3,73 * 0,85 = 3,17 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$$

где r - коэффициент теплотехнической однородности, $r = 0,85$

$$R_0^{пр} > R_0^{норм} \rightarrow 3,17 > 2,81$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Теплотехнический расчет стен

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Республика Тыва, Кызылский район

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=50\%$

Тип здания или помещения: административное

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

3. Расчет: Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}}=50\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Ro^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{mp} = a \cdot GCOП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания – административное $a=0,0003$; $b=1,2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от}$$

где $t_{в}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_B = 20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °C принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C для типа здания – административное

$$t_{ов} = -14,2^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °C для типа здания - административное

$$z_{от} = 216 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП = (20 - (-14,2)) * 216 = 7387^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $Ro^{тр}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$Ro^{норм} = 0,0003 * 7387 + 1,2 = 3,42 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Теплотехнический расчет покрытия

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $Ro^{тр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{тр} = a \cdot ГСОП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для покрытия административных зданий $a=0,0004$; $b=1,6$

$$ГСОП = (20 - (-14,2)) * 216 = 7387^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $Ro^{тр}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$Ro^{норм} = 0,0004 * 7387 + 1,6 = 4,56 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

АБК

наружная стена:

конструкция наружной стены:

Стеновая сэндвич-панель	$\delta=0,2$ м;
-------------------------	-----------------

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012: $R_0^{усл}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext}$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{ext}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

$$R_0^{усл} = 1/8,7 + 0,2/0,042 + 1/23 = 4,92 \text{ м}^2 \text{°C}/\text{Вт}$$

По формуле (11) СП 23-101-2004 находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} * r = 4,92 * 0,85 = 4,18 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

где r - коэффициент теплотехнической однородности, $r = 0,85$

$$R_0^{пр} > R_0^{норм} \rightarrow 4,18 > 3,42$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$, следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

покрытие:

конструкция покрытия (кровли):

Кровельная сэндвич-панель	$\delta=0,25$ м;
---------------------------	------------------

Условное сопротивление теплопередаче R_0^{ysl} , ($m^2 \cdot ^\circ C / W$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012: $R_0^{ysl} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $W/(m^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8,7 \text{ Вт}/(m^2 \cdot ^\circ C)$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(m^2 \cdot ^\circ C)$$

$$R_0^{ysl} = 1/8,7 + 0,25/0,042 + 1/23 = 6,11 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / W$$

По формуле (11) СП 23-101-2004 находим приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{pr} = R_0^{ysl} * r = 6,11 * 0,85 = 5,2 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / W$$

где r - коэффициент теплотехнической однородности, $r = 0,85$

$$R_0^{pr} > R_0^{norm} \rightarrow 5,2 > 4,56$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0^{pr} больше требуемого R_0^{norm} , следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Приложение 3. Расчет теплопотерь

	АБК	Гараж	ПК
Показатель			
Rфакт стен	4,18	4,18	3,17
Rфакт покр/перекр	5,20	4,18	3,17
Rфакт ок	0,44	0,44	0,44
S стен	353	680	3072
S пт	559	532	3300
S пол	509	442	3300
d	0,20	0,15	0,05
tв	20	20	10
tн	-47	-47	-47
кст	0,24	0,24	0,32
кпт	0,19	0,24	0,32
кпол	0,12	0,12	0,07
кок	2,27	2,27	2,27
Коэфф-т запаса	1,15	1,1	1,1
Теплопотери, Вт:	30540	40560	159367
Итого, кВт	31	41	159

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Тепловые сети</u>							
	<u>Трубопроводы</u>							
	Труба стальная бесшовная горячедеформированная по ГОСТ 8732-78, сталь 20 по ГОСТ 20295 в изоляции из пенополиуретана в оболочке из полиэтилена с системой ОДК							
	Труба 108x4,0-20 ГОСТ 20295-ППУ1-ПЭ				п.м.	340		
	Труба 89x4,0-20 ГОСТ 20295-ППУ1-ПЭ				п.м.	280		
	Труба 57x3,5-20 ГОСТ 20295-ППУ1-ПЭ				п.м.	80		
	Труба стальная бесшовная горячедеформированная по ГОСТ 8732-78, сталь 20 по ГОСТ 20295 в изоляции из пенополиуретана в оцинкованной оболочке с системой ОДК							
	Труба 108x4,0-20 ГОСТ 20295-ППУ1-ОЦ				п.м.	12		
	Труба 89x4,0-20 ГОСТ 20295-ППУ1-ОЦ				п.м.	12		
	Труба 57x3,5-20 ГОСТ 20295-ППУ1-ОЦ				п.м.	12		
	<u>Трубопроводная арматура</u>							
	Кран стальной шаровой полнопроходной фланцевый, с ручкой, с ответными фланцами, болтами и прокладками, 09Г2С							
	Ду 50, Ру=1,6 МПа, Т=200°С	КШ.Ц.Ф.050.040.П/П.02		«LD»	шт	4	7,4	
	Ду 80, Ру=1,6 МПа, Т=200°С	КШ.Ц.Ф.080.040.П/П.02		«LD»	шт	4		
	Ду 100, Ру=1,6 МПа, Т=200°С	КШ.Ц.Ф.100.040.П/П.02		«LD»	шт	2		
	Кран стальной шаровой для спуска, сталь 09Г2С							

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6	-	Зам.	259-25		07.25
5	-	Зам.	174-25		04.25
4	-	Зам.	121-25		03.25
11	-	Зам.	344-25		08.25
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Фостенко			04.24
Проверил		Шалаевский			
ГИП		Петрова			

231023-ИОС4.СО		
Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»		
Стадия	Лист	Листов
П	1	30
Приложение К		
Спецификация оборудования, изделий и материалов		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Ду 15, Ру=1,6 МПа, Т=200°С	КШ.Ц.С.015.040.Н/П.02		«LD»	шт	8	0,7	
	<u>Другие изделия</u>							
	Сильфонное компенсационное устройство СКУ-2-80-1,6-90-М				шт.	2		
	Сильфонное компенсационное устройство СКУ-2-50-1,6-90-М				шт.	2		
	Опора скользящая 57-ППУ1-ПЭ	ГОСТ 30732-2020			шт.	53		
	Опора скользящая 89-ППУ1-ПЭ	313.ТС-008.014			шт.	26		
	Опора скользящая 108-ППУ1-ПЭ				шт.	8		
	Терминал концевой измерительный	ТИП-1			шт.	3		
	Люк средний для колодцев с замковым устройством (В125)	ГОСТ 3634-99			шт.	4		
	Обратный клапан типа «Захлопка» Ду 100 мм				шт.	2		
	Клапан обратный	CV16 Ду 100 мм Ру16			шт.	2		
	Лестница Л-2				шт.	2		
	Лестница КЛ1				шт.	2		
	Тиоколовый герметик	Риапласт-52			п	10		
		АБК						
		ИТП						
	Узел ввода							
1	Кран шаровой полнопроходной Ду80 фланцевый			«Danfoss»	шт.	4		
2	Грязевик Ду80				шт.	1		
3	Регулятор перепада давления, Kvs-6,3 м3/час; Рнастр.=0,01-0,1 МПа	РА-М Ду40			шт.	1		
4	Фильтр фланцевый сетчатый Ду80, чугун	IS16-80		"АДУ"	шт.	2		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Распределительный коллектор теплоснабжения Ду100 мм							
5	Кран шаровой полнопроходной Ду50			«Danfoss»	шт.	2		
6	Кран шаровой полнопроходной Ду40			«Danfoss»	шт.	4		
	Узел СО и СВ							
7	Теплообменник пластинчатый разборный, тепловой мощностью 155 кВт	НН№6		«Ридан»	шт.	1		
8	Клапан регулирующий, Квс-4 м3/час	VF2 Ду15		«Danfoss»	шт.	1		
9	Электропривод клапана регулирующего, 24 В	AME435		«Danfoss»	шт.	1		
10	Насос циркуляционный (3,95 т/ч; 5 м вод.ст.), Рном.- 0,13 кВт, I=1,09 А, 1~230 В.	LPA 25-80		«UNIPUMP»	шт.	2		
11	Термопреобразователь сопротивления, Pt1000	ДТС 3225-PT1000.B2			шт.	1		
12	Реле давления с краном	Росма РД-2Р			шт.	1		
13	Клапан обратный Ду32			«Danfoss»	шт.	3		
14	Фильтр сетчатый Ду32			«Danfoss»	шт.	1		
15	Клапан балансировочный ручной Ду20			«Danfoss»	шт.	1		
16	Кран шаровой полнопроходной Ду40			«Danfoss»	шт.	1		
17	Кран шаровой полнопроходной Ду32			«Danfoss»	шт.	7		
18	Клапан балансировочный ручной Ду32			«Danfoss»	шт.	1		
	Узел ГВС							
20	Теплообменник пластинчатый разборный, тепловой мощностью 340 кВт	НН№8		«Ридан»	шт.	1		
21	Клапан регулирующий, Квс-6,3 м3/час	VF2 Ду20		«Danfoss»	шт.	1		
22	Электропривод клапана регулирующего, 24 В	AME445		«Danfoss»	шт.	1		
23	Насос циркуляционный (0,9 т/ч; 4 м вод.ст.),	LPA 20-60 В		«UNIPUMP»	шт.	2		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Рном.- 0,045 кВт, I=0,2 А, 1~230 В.							
24	Термопреобразователь сопротивления, Pt1000	ДТС 3225-PT1000.B2			шт.	1		
25	Реле давления с краном	Росма РД-2Р			шт.	1		
26	Фильтр сетчатый Ду50			«Danfoss»	шт.	1		
27	Фильтр сетчатый Ду40			«Danfoss»	шт.	2		
29	Кран шаровой Ду40			«Danfoss»	шт.	3		
30	Кран шаровой Ду32			«Danfoss»	шт.	5		
31	Клапан обратный Ду40			«Danfoss»	шт.	1		
32	Клапан обратный Ду32			«Danfoss»	шт.	2		
33	Кран шаровой Ду50			«Danfoss»	шт.	4		
	<u>Прочее</u>							
	Бак для слива пропиленгликоля				л	200		
	Термоманометр с гильзой	Росма ТМТБ			шт.	29		
	Комплект арматуры для слива			«Itap»	шт.	15		
	Комплект арматуры для спуска воздуха			«Itap»	шт.	5		
	Шкаф управления тепловым пунктом	ВШУ-1-112-10.10.10-2-220-IP5			шт.	1		
	Клапан предохранительный Ду20	Prescor		«Flamco»	шт.	2		
	Датчик температуры наружного воздуха	ДТС 125Л-PT1000.B2.60			шт.	1		
	Бак расширительный 30 л				шт.	1		
	Труба стальная Ду15	ГОСТ 3262-75*			м.п.	1		
	Труба стальная Ду20				м.п.	2		
	Труба стальная Ду25				м.п.	4		
	Труба стальная Ду32				м.п.	10		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
4

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Труба стальная Ду40				м.п.	10		
	Труба стальная Ду50				м.п.	16		
	Изоляция для труб Ду20-25 мм				мм	7		1+2+4
	Резиновый компенсатор фланцевый Ду32				шт.	18		
	Резиновый компенсатор фланцевый Ду80				шт.	2		
	<u>Отопление</u>							
	Радиатор стальной панельный	C11-500-1200		Пурмо	шт	4		
	то же	C11-500-500			шт	4		
	то же	C11-500-600			шт	6		
	то же	C11-500-700			шт	22		
	то же	C11-500-800			шт	2		
	то же	C11-500-900			шт	5		
	то же	C22-500-1100			шт	2		
	то же	C11-300-400			шт	5		
	Радиаторный клапан DN 15 мм	RTR-N		Данфосс	шт	50		
	Клапан радиаторный запорный DN 15 мм	RLV		Данфосс	шт	50		
	Термостатический элемент	RTR 7090		Данфосс	шт	50		
	Кран шаровой запорный DN 15 мм			Данфосс	шт.	6		
	Кран шаровой запорный DN 20 мм			Данфосс	шт.	6		
	Кран шаровой спускной DN 15 мм			Данфосс	шт.	6		
	Автоматический воздухоотводчик DN 15 мм			Данфосс	шт.	10		
	Труба стальная Ø15x2,8	ГОСТ 3262-75*			м.п.	320		
	то же Ø20x2,8				м.п.	160		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
5

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	то же Ø25x3,2				м.п.	30		
	то же Ø32x3,2				м.п.	20		
	Электрический конвектор	AERONEAT EC CP1500W M 4L62			шт	1		
	<u>Система теплоснабжения калориферов</u>							
	<u>приточных установок</u>							
	Автоматический воздухоотводчик DN 15 мм			Данфосс	шт.	8		
	Кран шаровой спускной DN 15 мм			Данфосс	шт.	10		
	Труба стальная Ø15x2,8	ГОСТ 3262-75*			м.п.	1		
	то же Ø20x2,8				м.п.	2		
	то же Ø32x3,2				м.п.	18		
	то же Ø50x3,5				м.п.	16		
	Изоляционные трубки толщиной 13 мм			K-Flex				
	для внутреннего диаметра 20 мм				м.п.	2		
	для внутреннего диаметра 32 мм				м.п.	18		
	для внутреннего диаметра 50 мм				м.п.	16		
	<u>Кондиционирование</u>							
	Мультисплит-система в составе:			Lessar				
	внутренний блок	LS-MHE09KOA2A			шт.	5		
	наружный блок	LU-5HE42FME2			шт.	1		
	Мультисплит-система в составе:			Lessar				
	внутренний блок	LS-MHE09KOA2A			шт.	5		
	наружный блок	LU-4HE28FME2			шт.	1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
6

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Фреоновый провод	1/2			м.п.	120		
	то же	1/4			м.п.	70		
	то же	3/8			м.п.	40		
	Теплоизоляционные трубки для вспененного каучука, 13 мм	для 1/2			м.п.	120		
	то же	для 1/4			м.п.	70		
	то же	для 3/8			м.п.	40		
	Труба для дренажа 16x2			«Uponor»	м.п.	45		
	Труба для дренажа 20x2			«Uponor»	м.п.	25		
	Труба для дренажа 25x2,3			«Uponor»	м.п.	7		
	<u>Вентиляция</u>							
	<u>Система П1</u>							
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNK 100/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель электрический 2,5 кВт	ELK 100/2,5		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 100/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная круглая	ø100		«Арктос»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-100			шт	1		
	Канальный угольный фильтр	Magic Air 2.0		«Magic Air»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	4		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м²	0,5		
	<u>Система П2</u>							

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
7

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNK 160/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель водяной в комплекте со смесительным узлом			ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 160/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная круглая	ø160		«Арктос»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-125		«Арктос»	шт	3		
	Канальный угольный фильтр	Magic Air 2.0		«Magic Air»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø125			п.м.	3		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø160			п.м.	30		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м²	0,5		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-ø160		«Вега»	шт	1		
Система ПЗ								
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNP 50-30/22R.2D		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель водяной в комплекте со смесительным узлом			ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SG 50-30/10		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная	500x300		«Арктос»	шт	1		
	Канальный угольный фильтр	V-2500		«ЭлВент»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-125		«Арктос»	шт	3		
	Диффузор	ДПУ-М-160		«Арктос»	шт	10		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø160			п.м.	10		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø250			п.м.	10		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,8 мм	500x300			п.м.	6		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист

8

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	3		
	Канальный нагреватель электрический 8 кВт	ELK 200/8		ООО «Корф»	шт	1		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-500x300		«Вега»	шт	1		
	Система П4							
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNP 40-20/18.2D		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель водяной в комплекте со смесительным узлом			ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SG 40-20/10		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная	400x200		«Арктос»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-160		«Арктос»	шт	4		
	Диффузор	ДПУ-М-200		«Арктос»	шт	10		
	Канальный угольный фильтр	V-2000		«ЭлВент»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø160			п.м.	8		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	5		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø250			п.м.	10		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,8 мм	400x200			п.м.	6		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	3		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-400x200		«Вега»	шт	1		
	Система П5							
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNK 200/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель водяной в комплекте со смесительным узлом			ООО «Корф»	шт	1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
9

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Шумоглушитель	SGK 200/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная	ø200		«Арктос»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-160		«Арктос»	шт	8		
	Канальный угольный фильтр	Magic Air 2.0		«Magic Air»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø160			п.м.	14		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	12		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	1,5		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-200		«Вега»	шт	1		
	Система В1							
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNK 100/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 100/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Диффузор	ДПУ-М-160		«Арктос»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	30		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	1		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-100		«Вега»	шт	1		
	Зонт выбросной	ø100		«Арктос»	шт	1		
	Система В2							
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNK 160/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 160/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Диффузор	ДПУ-М-160		«Арктос»	шт	3		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø160			п.м.	20		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
10

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-160		«Вега»	шт	1		
	Зонт выбросной	ø160		«Арктос»	шт	1		
Система В3								
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNP 40-20/18.2D		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SG 40-20/10		ООО «Корф»	шт	2		
	Диффузор	ДПУ-М-125		«Арктос»	шт	14		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø125			п.м.	15		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø160			п.м.	14		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	5		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	400x200			п.м.	8		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	4		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-400x200		«Вега»	шт	1		
	Зонт выбросной	400x200		«Арктос»	шт	1		
Система В4								
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNK 200/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 200/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Диффузор	ДПУ-М-125		«Арктос»	шт	5		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø125			п.м.	10		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	15		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	1,5		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-125		«Вега»	шт	1		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-200		«Вега»	шт	1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист

11

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Зонт выбросной	ø200		«Арктос»	шт	1		
	Система В5							
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNP 40-20/18.2D		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SG 40-20/10		ООО «Корф»	шт	2		
	Диффузор	ДПУ-М-125		«Арктос»	шт	14		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø125			п.м.	15		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø160			п.м.	14		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	5		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	400x200			п.м.	5		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	4		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-400x200		«Вега»	шт	1		
	Зонт выбросной	400x200		«Арктос»	шт	1		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-125		«Вега»	шт	1		
	Система В6							
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNK 200/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 200/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Диффузор	ДПУ-М-125		«Арктос»	шт	5		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø125			п.м.	25		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	20		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	1,5		
	Клапан огнезадерживающий НО	КПУ-1Н-200		«Вега»	шт	1		
	Зонт выбросной	ø200		«Арктос»	шт	1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист

12

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Гараж							
	ИТП							
	Узел ввода							
1	Кран шаровой полнопроходной Ду50 фланцевый			«Danfoss»	шт.	2		
2	Грязевик Ду50				шт.	1		
3	Регулятор перепада давления, Kvs-6,3 м3/час; Рнастр.=0,01-0,1 МПа	РА-М Ду32			шт.	1		
4	Фильтр фланцевый сетчатый Ду50, чугун	IS16-50		"АДУ"	шт.	2		
	Узел СО и СВ							
5	Кран шаровой полнопроходной Ду50			«Danfoss»	шт.	4		
6	Фильтр сетчатый Ду32			«Danfoss»	шт.	1		
7	Теплообменник пластинчатый разборный, тепловой мощностью 95 кВт	НН№4		«Ридан»	шт.	1		
8	Клапан регулирующий, Kvs-4 м3/час	VF2 Ду15		«Danfoss»	шт.	1		
9	Электропривод клапана регулирующего, 24 В	AME435		«Danfoss»	шт.	1		
10	Насос циркуляционный (3,95 т/ч; 5 м вод.ст.), Рном.- 0,13 кВт, I=1,09 А, 1~230 В.	LPA 25-80		«UNIPUMP»	шт.	2		
11	Термопреобразователь сопротивления, Pt1000	ДТС 3225-PT1000.B2			шт.	1		
12	Реле давления с краном	Росма РД-2Р			шт.	1		
13	Кран шаровой полнопроходной Ду32			«Danfoss»	шт.	9		
14	Клапан обратный Ду40			«Danfoss»	шт.	2		
15	Клапан балансировочный ручной Ду25			«Danfoss»	шт.	2		
	Прочее							

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
13

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Бак для слива пропиленгликоля				л	100		
	Термоманометр с гильзой	Росма ТМТБ			шт.	29		
	Комплект арматуры для слива			«Итар»	шт.	15		
	Комплект арматуры для спуска воздуха			«Итар»	шт.	5		
	Шкаф управления тепловым пунктом	ВШУ-1-112-10.10.10-2-220-IP5			шт.	1		
	Датчик температуры наружного воздуха	ДТС 125Л-РТ1000.В2.60			шт.	1		
	Бак расширительный 30 л				шт.	1		
	Труба стальная Ду15	ГОСТ 3262-75*			м.п.	1		
	Труба стальная Ду15				м.п.	1		
	Труба стальная Ду20				м.п.	2		
	Труба стальная Ду25				м.п.	4		
	Труба стальная Ду32				м.п.	10		
	Труба стальная Ду40				м.п.	10		
	Труба стальная Ду50				м.п.	16		
	Резиновый компенсатор Ду32				шт.	8		
	Резиновый компенсатор фланцевый Ду50				шт.	2		
	Отопление							
	Воздушно-отопительный агрегат А1	Volcano VR-Mini AC		ООО «Вулкан»	шт.	1		
	Воздушно-отопительный агрегат А2	Volcano VR-Mini AC		ООО «Вулкан»	шт.	2		
	Смесительный узел к ВОА (дискретный режим работы)			ООО «Вулкан»	шт.	3		
	Автоматика к ВОА				компл.	3		
	Автоматический воздухоотводчик DN 15 мм			Данфосс	шт.	2		
	Кран шаровой спускной DN 15 мм			Данфосс	шт.	6		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
14

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	для внутреннего диаметра 32 мм				м.п.	40		
	<u>Вентиляция</u>							
	<u>Система П1</u>							
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNK 160/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель водяной в комплекте со смесительным узлом			ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 160/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная круглая	ø160		«Арктос»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-100			шт	2		
	Канальный угольный фильтр	Magic Air 2.0		«Magic Air»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø160			п.м.	5		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	0,5		
	<u>Система П2</u>							
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNP 50-30/22R.2D		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель водяной в комплекте со смесительным узлом			ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SG 50-20/10		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная	500x300		«Арктос»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-200		«Арктос»	шт	10		
	Канальный угольный фильтр	V-2500		«ЭлВент»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	25		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист

16

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø250			п.м.	30		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø350			п.м.	15		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	500x300			п.м.	5		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	3		
<u>Система В1</u>								
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNK 160/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 160/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Диффузор	ДПУ-М-100		«Арктос»	шт	3		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	3		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø160			п.м.	10		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	1		
	Зонт выбросной	ø160		«Арктос»	шт	1		
<u>Система В2</u>								
	Вытяжной крышный вентилятор в комплекте с автоматикой	ВКР-С-2,5		ООО «Корф»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-160		«Арктос»	шт	5		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø160			п.м.	30		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	1		
<u>Система В3</u>								
	Вытяжной крышный вентилятор в комплекте с автоматикой	ВКР-С-3,5		ООО «Корф»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-200		«Арктос»	шт	7		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист

17

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	30		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	400x200			п.м.	20		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м²	4		
	Система В4							
	Вентилятор бытовой вытяжной	AURAMAX Optima 5C			шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	3		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м²	0,5		
	Зонт выбросной	ø100		«Арктос»	шт	1		
	<u>Дополнительно:</u>							
	Вытяжная катушка для выхлопной трубы	КВМ		«Инвент»	шт	1		О1
	Кровельный фонарь дымовой	1500x2000			шт	2		ДВЕ1
	Кровельный фонарь дымовой	1500x1500			шт	1		ДВЕ2
	Дефлектор вытяжной	Д-160			шт	1		ВЕ3
	Дефлектор вытяжной	Д-200			шт	2		ВЕ1, ВЕ2
	Газоанализатор	ДЗ-1-СО			шт	3		
	Прибор сигнальный	ПР200			шт.	1		
	ПК							
	ИТН							
	Узел ввода							
1	Кран шаровой полнопроходной Ду50 фланцевый			«Danfoss»	шт.	2		
2	Грязевик Ду50				шт.	1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
18

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
3	Регулятор перепада давления, Kvs-6,3 м3/час; Pнастр.=0,01-0,1 МПа	РА-М Ду32			шт.	1		
4	Фильтр фланцевый сетчатый Ду50, чугун	IS16-50		"АДУ"	шт.	2		
	Узел СО и СВ							
5	Кран шаровой полнопроходной Ду50			«Danfoss»	шт.	4		
7	Теплообменник пластинчатый разборный, тепловой мощностью 310 кВт	НН№8		«Ридан»	шт.	1		
8	Клапан регулирующий, Kvs-4 м3/час	VF2 Ду15		«Danfoss»	шт.	1		
9	Электропривод клапана регулирующего, 24 В	AME435		«Danfoss»	шт.	1		
10	Насос циркуляционный (3,95 т/ч; 5 м вод.ст.), Рном.- 0,13 кВт, I=1,09 А, 1~230 В.	LPA 25-80		«UNIPUMP»	шт.	2		
11	Термопреобразователь сопротивления, Pt1000	ДТС 3225-PT1000.B2			шт.	1		
12	Реле давления с краном	Росма РД-2Р			шт.	1		
13	Кран шаровой полнопроходной Ду40			«Danfoss»	шт.	7		
14	Клапан обратный Ду40			«Danfoss»	шт.	2		
15	Клапан балансировочный ручной Ду32			«Danfoss»	шт.	2		
	Прочее							
	Бак для слива пропиленгликоля				л	150		
	Термоманометр с гильзой	Росма ТМТБ			шт.	29		
	Комплект арматуры для слива			«Итар»	шт.	15		
	Комплект арматуры для спуска воздуха			«Итар»	шт.	5		
	Шкаф управления тепловым пунктом	ВШУ-1-112-10.10-2-220-IP5			шт.	1		
	Датчик температуры наружного воздуха	ДТС 125Л-PT1000.B2.60			шт.	1		
	Бак расширительный 30 л				шт.	1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист

19

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Труба стальная Ду15	ГОСТ 3262-75*			м.п.	1		
	Труба стальная Ду15				м.п.	1		
	Труба стальная Ду20				м.п.	2		
	Труба стальная Ду25				м.п.	4		
	Труба стальная Ду32				м.п.	10		
	Труба стальная Ду40				м.п.	10		
	Труба стальная Ду50				м.п.	16		
	Резиновый компенсатор Ду32				шт.	4		
	Резиновый компенсатор Ду40				шт.	4		
	Резиновый компенсатор фланцевый Ду50				шт.	2		
	Отопление							
	Воздушно-отопительный агрегат А1	Volcano VR1 AC		ООО «Вулкан»	шт.	4		
	Воздушно-отопительный агрегат А2	Volcano VR1 AC		ООО «Вулкан»	шт.	5		
	Смесительный узел к ВОА (дискретный режим работы)			ООО «Вулкан»	шт.	9		
	Автоматика к ВОА				компл.	9		
	Автоматический воздухоотводчик DN 15 мм			Данфосс	шт.	2		
	Кран шаровой спускной DN 15 мм			Данфосс	шт.	6		
	Кран шаровой спускной DN 20 мм			Данфосс	шт.	2		
	Кран шаровой запорный DN 40 мм			Данфосс	шт.	2		
	Труба стальная электросварная ГОСТ 10704-91	Ø25x2,2			м.п.	30		
	то же	Ø32x2,5			м.п.	80		
	то же	Ø38x2,5			м.п.	32		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
20

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	то же	Ø45x2,5			м.п.	70		
	Навивные цилиндры из каменной ваты, толщиной 20 мм	PAROC Hvac Combi AluCoat T						
	для внутреннего диаметра 22-28 мм				м.п.	30		
	то же внутреннего диаметра 32-38 мм				м.п.	112		
	то же внутреннего диаметра 42-48 мм				м.п.	70		
	Электрический конвектор	AERONEAT EC CP2000W M 4L62			шт	3		
	Электрический конвектор	AERONEAT EC CP1500W M 4L62			шт	4		
	<u>Система теплоснабжения калориферов</u>							
	<u>приточных установок</u>							
	Автоматический воздухоотводчик DN 15 мм			Данфосс	шт.	8		
	Кран шаровой спускной DN 15 мм			Данфосс	шт.	10		
	Труба стальная Ø15x2,8	ГОСТ 3262-75*			м.п.	4		
	то же Ø20x2,8				м.п.	30		
	то же Ø32x3,2				м.п.	45		
	то же Ø50x3,5				м.п.	80		
	Изоляционные трубки толщиной 13 мм			K-Flex				
	для внутреннего диаметра 20 мм				м.п.	4		
	для внутреннего диаметра 32 мм				м.п.	30		
	для внутреннего диаметра 50 мм				м.п.	45		
	для внутреннего диаметра 50 мм				м.п.	80		
	<u>Вентиляция</u>							
	<u>Система П1</u>							

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
21

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNK 100/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель электрический 2,5 кВт	ELK 100/2,5		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 100/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная круглая	ø100		«Арктос»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-100			шт	2		
	Канальный угольный фильтр	Magic Air 2.0		«Magic Air»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	4		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	0,5		
Система П2								
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNK 100/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель электрический 2,5 кВт	ELK 100/2,5		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 100/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная круглая	ø100		«Арктос»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-100			шт	2		
	Канальный угольный фильтр	Magic Air 2.0		«Magic Air»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	4		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	0,5		
Система П3								
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNP 60-30/28R.2D		ООО «Корф»	шт	1		+ резерв двигателя
	Канальный нагреватель водяной в комплекте со смесительным узлом			ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SG 60-30/10		ООО «Корф»	шт	2		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
22

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Решетка наружная	600x300		«Арктос»	шт	1		
	Канальный угольный фильтр	V-2500		«ЭлВент»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-200		«Арктос»	шт	12		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	30		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø350			п.м.	60		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	600x300			п.м.	25		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	10		
Система П4								
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNP 60-35/31R.2D		ООО «Корф»	шт	1		+ резерв двигателя
	Канальный нагреватель водяной в комплекте со смесительным узлом			ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SG 60-35/10		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная	600x350		«Арктос»	шт	1		
	Канальный угольный фильтр	V-2500		«ЭлВент»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-200		«Арктос»	шт	18		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	40		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø350			п.м.	80		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	600x300			п.м.	25		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	10		
Система В1								
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNK 100/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 100/6		ООО «Корф»	шт	2		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист

23

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Диффузор	ДПУ-М-100		«Арктос»	шт	3		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	20		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	10		
	Зонт выбросной	ø100		«Арктос»	шт	1		
<u>Система В2</u>								
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNK 100/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 100/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Диффузор	ДПУ-М-100		«Арктос»	шт	3		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	20		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	10		
	Зонт выбросной	ø100		«Арктос»	шт	1		
<u>Система В3</u>								
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNP 60-30/28R.2D		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SG 60-30/10		ООО «Корф»	шт	2		
	Диффузор	ДПУ-М-200		«Арктос»	шт	12		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	40		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	600x300			п.м.	30		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	12		
	Зонт выбросной	600x300		«Арктос»	шт	1		
<u>Система В4</u>								
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNP 60-35/31R.2D		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SG 60-35/10		ООО «Корф»	шт	2		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист

24

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Диффузор	ДПУ-М-200		«Арктос»	шт	18		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø200			п.м.	50		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	600x350			п.м.	40		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	20		
	Зонт выбросной	600x350		«Арктос»	шт	1		
	<u>Дополнительно:</u>							
	Дефлектор вытяжной	Д-630			шт.	1		BE3
	Дефлектор вытяжной	Д-630			шт.	2		BE4, BE5
	Решетка наружная	РН 200x100		«Арктос»	шт	4		BE1, BE2
	<u>Система В5</u>							
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNK 125/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 125/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Диффузор	ДПУ-М-125		«Арктос»	шт	6		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	10		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø125			п.м.	30		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	10		
	Зонт выбросной	ø100		«Арктос»	шт	1		
	<u>Система В6.1, В6.2</u>							
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNP 60-35/31R.2D		ООО «Корф»	шт	2		
	Шумоглушитель	SG 60-35/10		ООО «Корф»	шт	4		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
25

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Зон выбросной	600x350		«Арктос»	шт	2		
	Канальный угольный фильтр	V-2500		«ЭлВент»	шт	2		
	Решетка вентиляционная	APH 600x300		«Арктос»	шт	4		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	600x300			п.м.	16		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	20		
	Система В7.1, В7.2							
	Вытяжная установка в комплекте с автоматикой	WNP 60-35/31R.2D		ООО «Корф»	шт	2		
	Шумоглушитель	SG 60-35/10		ООО «Корф»	шт	4		
	Зон выбросной	600x350		«Арктос»	шт	2		
	Канальный угольный фильтр	V-2500		«ЭлВент»	шт	2		
	Решетка вентиляционная	APH 600x300		«Арктос»	шт	4		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	600x300			п.м.	16		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	20		
	Система ДВ							
	Вентилятор крышный	KDV-DU-71F7,5x15		«Корф»	шт	1		
	Клапан НЗ ДУ	800x600		«Корф»	шт	2		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 1,2 мм	800x600			п.м.	15		
	Изоляция толщиной 50 мм			«ISOTEC»	м ²	30		
	Операторская							
	Электрический конвектор	AEROHEAT EC CP2000W M 4L62			шт	4		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
26

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Вентиляция</u>							
	<u>Система П1</u>							
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNK 100/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель электрический 2,5 кВт	ELK 100/2,5		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 100/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная круглая	ø100		«Арктос»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-100			шт	2		
	Канальный угольный фильтр	Magic Air 2.0		«Magic Air»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	4		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	0,5		
	<u>Система В1</u>							
	Вентилятор бытовой вытяжной	AURAMAX Optima 5C			шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	1		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	0,3		
	Зонт выбросной	ø100		«Арктос»	шт	1		
	<u>Кондиционирование</u>							
	Настенная сплит-система в составе:			Lessar				
	внутренний блок	LS-HE09KBE2			шт.	1		
	наружный блок	LU-HE09KBE2			шт.	1		
	Фреоновый провод	1/2			м.п.	5		
	то же	1/4			м.п.	5		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
27

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Теплоизоляционные трубки для вспененного каучука, 13 мм	для 1/2			м.п.	5		
	то же	для 1/4			м.п.	5		
	Труба для дренажа 16x2			«Уронор»	м.п.	4		
	КПП							
	Отопление							
	Электрический конвектор	AERONEAT EC CP2000W M 4L62			шт	3		
	Вентиляция							
	Система П1							
	Приточная установка в комплекте с автоматикой	WNK 100/1		ООО «Корф»	шт	1		
	Канальный нагреватель электрический 2,5 кВт	ELK 100/2,5		ООО «Корф»	шт	1		
	Шумоглушитель	SGK 100/6		ООО «Корф»	шт	2		
	Решетка наружная круглая	ø100		«Арктос»	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-М-100			шт	2		
	Канальный угольный фильтр	Magic Air 2.0		«Magic Air»	шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	4		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	0,5		
	Система В1							
	Вентилятор бытовой вытяжной	AURAMAX Optima 5C			шт	1		
	Воздуховод из оцинкованной стали, толщиной 0,5 мм	ø100			п.м.	1		
	Изоляция толщиной 20 мм			«ISOTEC»	м ²	0,3		
	Зонт выбросной	ø100		«Арктос»	шт	1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист

28

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Кондиционирование							
	Настенная сплит-система в составе:			Lessar				
	внутренний блок	LS-HE09KBE2			шт.	1		
	наружный блок	LU-HE09KBE2			шт.	1		
	Фреоновый провод	1/2			м.п.	5		
	то же	1/4			м.п.	5		
	Теплоизоляционные трубки для вспененного каучука, 13 мм	для 1/2			м.п.	5		
	то же	для 1/4			м.п.	5		
	Труба для дренажа 16x2			«Uponor»	м.п.	4		
	Котельная							
K11	Тепловентилятор промышленный, Q=35,0кВт	КЭВ69Т4W3		"Тепломаш"	шт.	2		основной резервный
1	Кран шаровой латунный никелированный DN20	Techno-A		Danfoss	шт.	2		
2	Кран шаровой латунный никелированный DN15	Techno-A		Danfoss	шт.	1		
3	Балансировочный клапан DN15, Ру1.6МПа	MSV-BD		Danfoss	шт.	1		
4	Балансировочный клапан DN15, Ру1.6МПа	Тип Wind		Danfoss	шт.	1		
5	Воздуховод из оцинкованной стали b=0,55мм, Ду-220			ООО "Термострой"	м	4		
6	Дефлектор из оцинкованной стали Ду-220				шт.	2		
7	Узел прохода через кровлю Ду-220				шт.	2		
8	Жалюзийная решетка 850x550(н)мм	АРН-850-550		Арктос	шт.	2		
9	Клапан расхода воздуха 850x550мм	БК-850-550		Лиссант	шт.	2		
10	Электропривод с пружинным возвратом, 10Нм	DA10S220		Lufberg	шт.	2		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
29

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
II	Вентилятор крышный	ВКР-С-3,5		Корф	Шт.	2		

Допускается применить оборудование и материалы с аналогичными характеристиками.

Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата

231023-ИОС4.СО

Лист
30

Приложение М

Утверждаю



Директор ООО «ВторЭкоПром»

/С.З. Анненков/

26 февраля 2025 г.

Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»

Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

1. Требования по обеспечению параметров микроклимата (температуры и относительной влажности воздуха)

Температуру воздуха в производственных помещениях принять в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», в административных и бытовых зданиях и помещениях – в соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания», СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения», СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», а именно:

Сведения о принимаемых расчетных параметрах внутреннего воздуха:

Для летнего периода:

Температура воздуха в производственных помещениях: +22-+27 °С;

Температура воздуха в административных помещениях: +22-+28°С;

Для зимнего периода:

Температура воздуха в производственных помещениях: +5-+19 °С, в сортировочных кабинах производственного корпуса +17-+19 град.;

Температура воздуха в административных помещениях: +20-+22 °С;

Скорость движения воздуха: 0,1-0,2 (0,3) м/с.

Требования к влажностному режиму отсутствуют.

Расчетную зимнюю температуру помещения Гаража для стоянки и осмотра техники принять +20 °С; летнюю – плюс 27;

Расчетную зимнюю температуру помещения дизель-генераторной принять +10 °С; летнюю – плюс 27 (допустимо до плюс 40 согласно паспорту от производителя);

Расчетную зимнюю температуру помещений очистных сооружений фильтрата и хозяйственного стока принять +5 °С; летнюю – плюс 27 (допустимо до плюс 30 согласно паспорту от производителя);

Расчетную зимнюю температуру производственных площадей Производственного корпуса принять +10 °С (согласно п. 5.5 СП60.13330.2020), в сортировочных кабинах +18; летнюю – плюс 27;

2. Наличие постоянных рабочих мест

Контрольно-пропускной пункт (поз.3 по ПЗУ), Административно -бытовое здание (поз.8 по ПЗУ), Операторская (поз.14 по ПЗУ), Производственный корпус (поз.17 по ПЗУ), Гараж для стоянки и осмотра техники (поз.35 по ПЗУ), – присутствуют постоянные рабочие места

ДЭС (поз.10 по ПЗУ), Трансформаторная подстанция (поз.11 по ПЗУ), Котельная (поз.18 по ПЗУ), Очистные сооружения фильтрата (поз.22 по ПЗУ), Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока (поз.38 по ПЗУ), насосная станция противопожарного водоснабжения (поз.34 по ПЗУ) – отсутствуют постоянные рабочие места.

Кол-во смен – 1 смена.

3. Количество выделяющихся вредностей от оборудования и технологических процессов:

вредные вещества от выхлопной трубы в Гараже.

для ГРЩ, электрощитовых, пульт управления, операторная кол-во выделяющегося тепла от оборудования принять 100 Вт, кондиционирование не предусматривать.

В системах приточной вентиляции предусмотреть фильтры грубой очистки, дополнительные фильтры при необходимости определить проектом.

Для Котельной в летний период теплопритоки от оборудования принять 2кВт.

4. Требования по оборудованию технологических позиций системами местных отсосов с указанием количества удаляемого воздуха от каждой позиции и сведений о возможности объединения различных позиций в общие системы

для Производственного корпуса в кабинах сортировки принять приточно-вытяжную вентиляцию, совмещенную с воздушным отоплением, предусмотреть 10 кратный воздухообмен. Подачу и удаление воздуха обеспечить у каждого рабочего места в сортировочных кабинах.

Для Гаража предусмотреть вытяжные катушки для отвода выхлопных газов от машин во время их осмотра и ремонта, очистку выбросных газов не предусматривать.

На вытяжных системах зоны сортировки Производственного корпуса предусмотреть угольные фильтры

5. Требования по резервированию систем вентиляции

Для сортировочных кабин проектом предусмотреть меры по резервированию электродвигателей общеобменной вентиляции (приточно-вытяжные системы с резервными электродвигателями)

6. Требования к устройству систем аварийной вентиляции

При необходимости предусмотреть для Котельной

7. Требования к расчетному воздухообмену, кратность воздухообмена приток/вытяжка: Производственный корпус (поз.17 по ПЗУ):

- Сортировочная кабина 10/10

- Для зоны сортировки и зоны выгрузки кратность для вытяжки принять 3м³ на 1м².

Котельная (поз.18 по ПЗУ):

- Помещение котельной по расчету, количество воздуха, поступающего в котельную – 3561,8 м³/ч, (в том числе на горение – 2361,8 м³/ч).

ДЭС (поз.10 по ПЗУ):
Помещение ДЭС 10/10

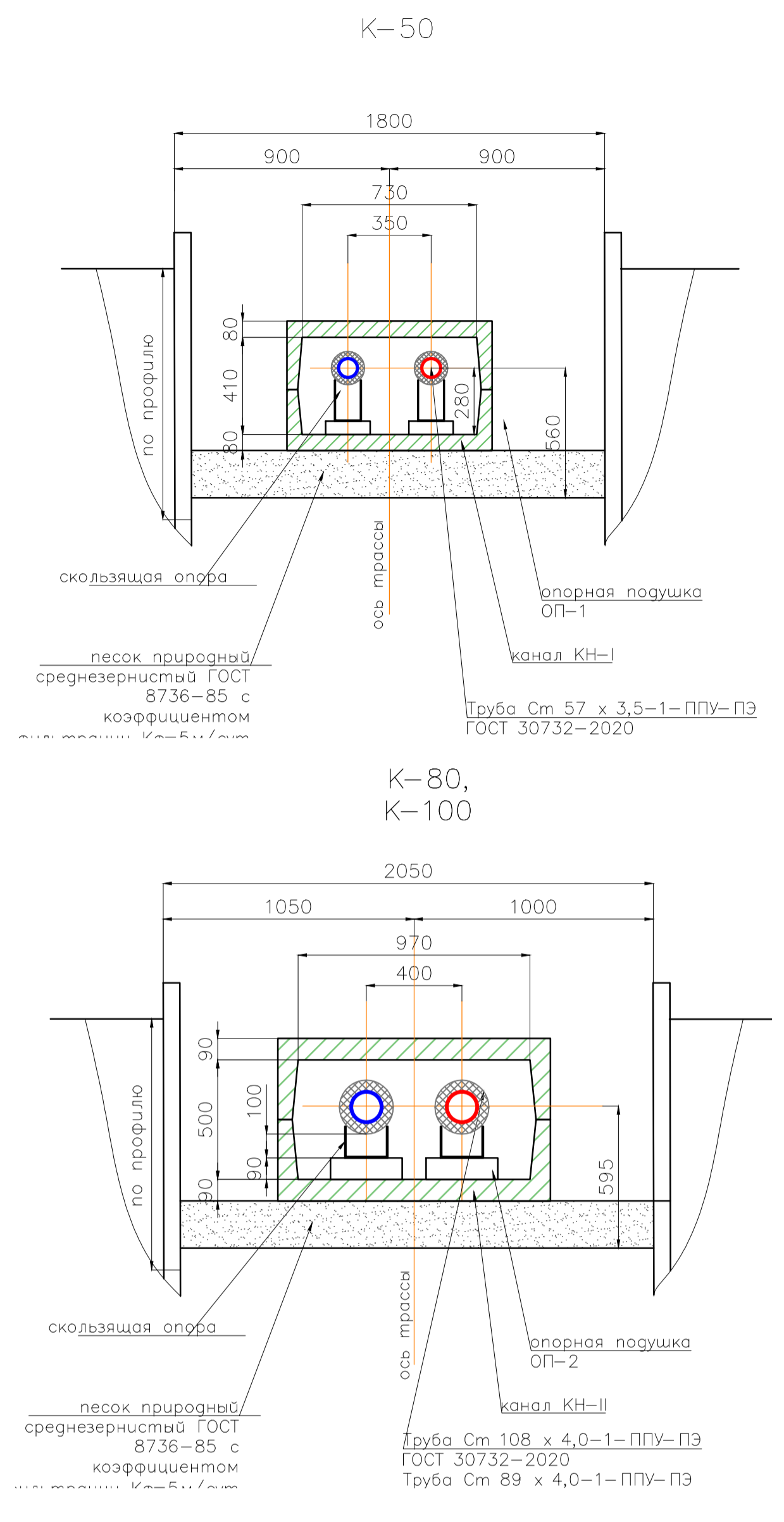
- КТПН (поз.11 по ПЗУ):**
- Помещение КТПН 2/2
- Очистные сооружения фильтрата (поз.22 по ПЗУ):**
- Помещение очистных 5/5

- Очистные сооружения хоз-бытового стока (поз.38 по ПЗУ):**
- Помещение очистных 5/5
- Насосная станция пожаротушения (поз.34 по ПЗУ) – по расчету, воздухообмен 2500м3/ч**
- КАЗС (поз.43.1 по ПЗУ): - по расчету, воздухообмен 150м3/ч**

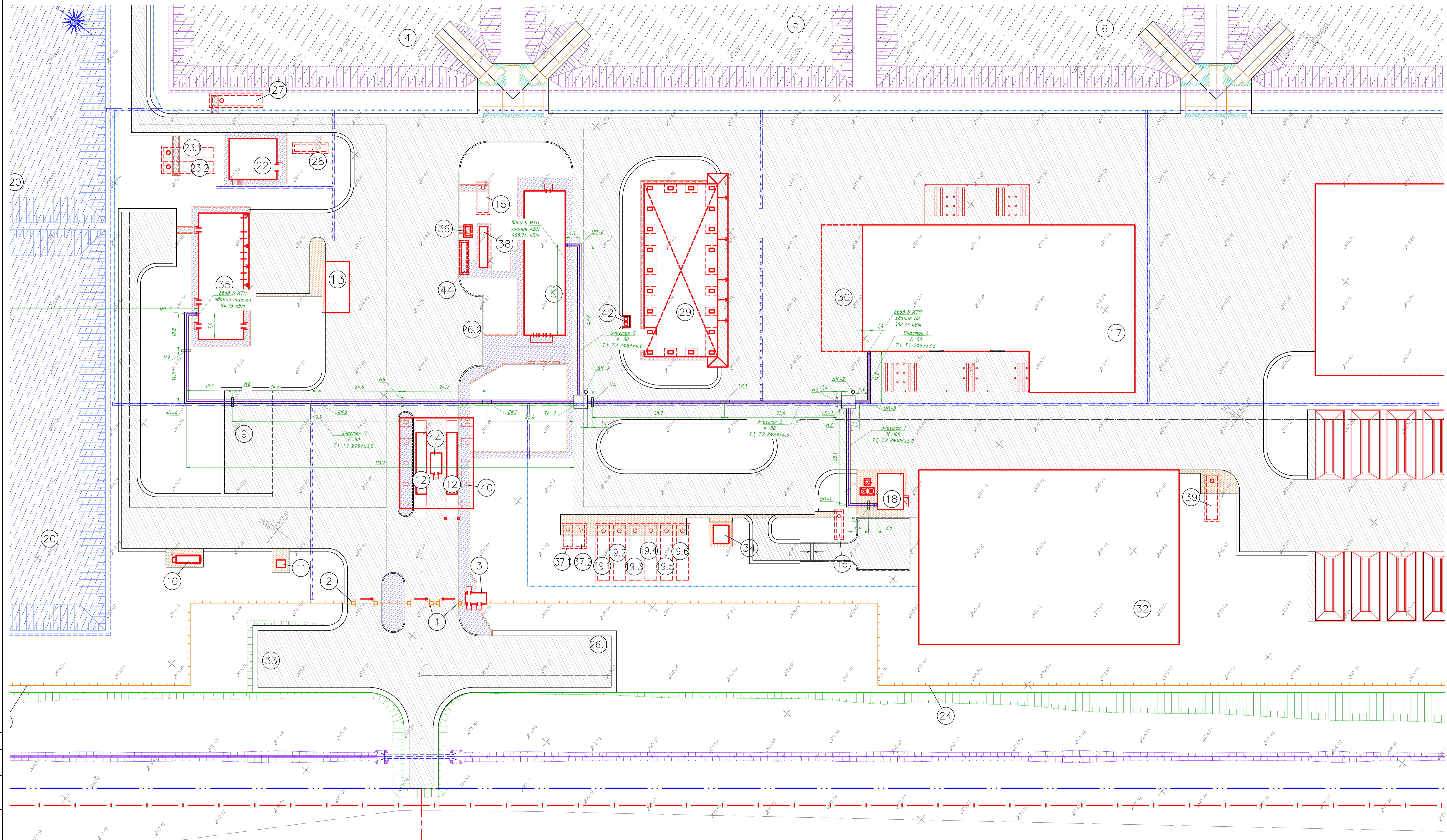
8. Для зданий и сооружений объекта, а именно поз. по ПЗУ №: 1,2,4-7,9,12-13,15-16,19.1-19.6,20-21,23.1-23.2,24,25,26.1-26.2,27-33,36,37.1-37.2,39-42,43.2,44 не требуются системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Примечание
1	Въезд №1	Этап 1
2	Въезд №2	Этап 1
3	Контрольно-пропускной пункт	КПП, Этап 1
4	Участок складирования – карта №1	Этап 1
5	Участок складирования – карта №2	Этап 2
6	Участок складирования – карта №3	Этап 3
7	Участок складирования – карта №4	Этап 4
8	Административно-бытовое здание	Этап 1
9	Станция технологического транспорта	Этап 1
10	Дизельная электростанция	ДЭС, Этап 1
11	Трансформаторная подстанция	ТП, Этап 1
12	Автомобильные весы с рамкой радиационного контроля	Этап 1
13	Пункт мойки и дезинфекции колес автотранспорта	Этап 1
14	Операторская	Этап 1
15	Резервуар-накопитель очищенных бытовых сточных вод №1	Этап 1
16	Резервуар-накопитель очищенных бытовых сточных вод №2	Этап 1
17	Производственный корпус	Этап 1
18	Котельная	Этап 1
19.1–19.6	Противопожарный резервуар	6 шт., Этап 1
20	Пруд-резервуар	Этап 1
22	Очистные сооружения фильтра	Этап 1
23.1, 23.2	Резервуар для технической воды	2 шт., Этап 1
24	Ограждение земельного участка	Этап 1
25	Площадка накопления грунта изоляции, совмещенная с площадкой заезжения комбинированного грунта	Этап 1
26.1	Открытая стоянка легкового транспорта	Этап 1
26.2	Открытая стоянка легкового транспорта	Этап 1
27	Канализационная насосная станция №1	Этап 1
28	Резервуар для сбора концентрата после очистки фильтра	Этап 1
29	Склад готовой продукции ВМР с площадкой отгрузки	Этап 1
30	Площадка хранения контейнеров	Этап 1
31	Участок компостирования	Этап 1
32	Площадка КГО и СО	Этап 1
33	Площадка для временного отстоя транспорта, не прошедшего радиационный контроль	Этап 1
34	Насосная станция противопожарного водоснабжения	Этап 1
35	Гараж для стоянки и осмотра техники	Этап 1
36	Накопительная емкость для избыточного ила	Этап 1
37.1, 37.2	Емкость питьевой воды	2 шт., Этап 1
38	Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока	Этап 1
39	Емкость для сбора фильтрата с участка компостирования	Этап 1
40	Навес над весами	Этап 1
41	Пруд-накопитель фильтрата	Этап 1
42	Площадка для сбора мусора	Этап 1
43.1	Контейнерная автосортировочная станция	КАЭС, Этап 1
43.2	Площадка автосорти	Площадка АЦ, Этап 1
44	Канализационная насосная станция	КНС, Этап 1



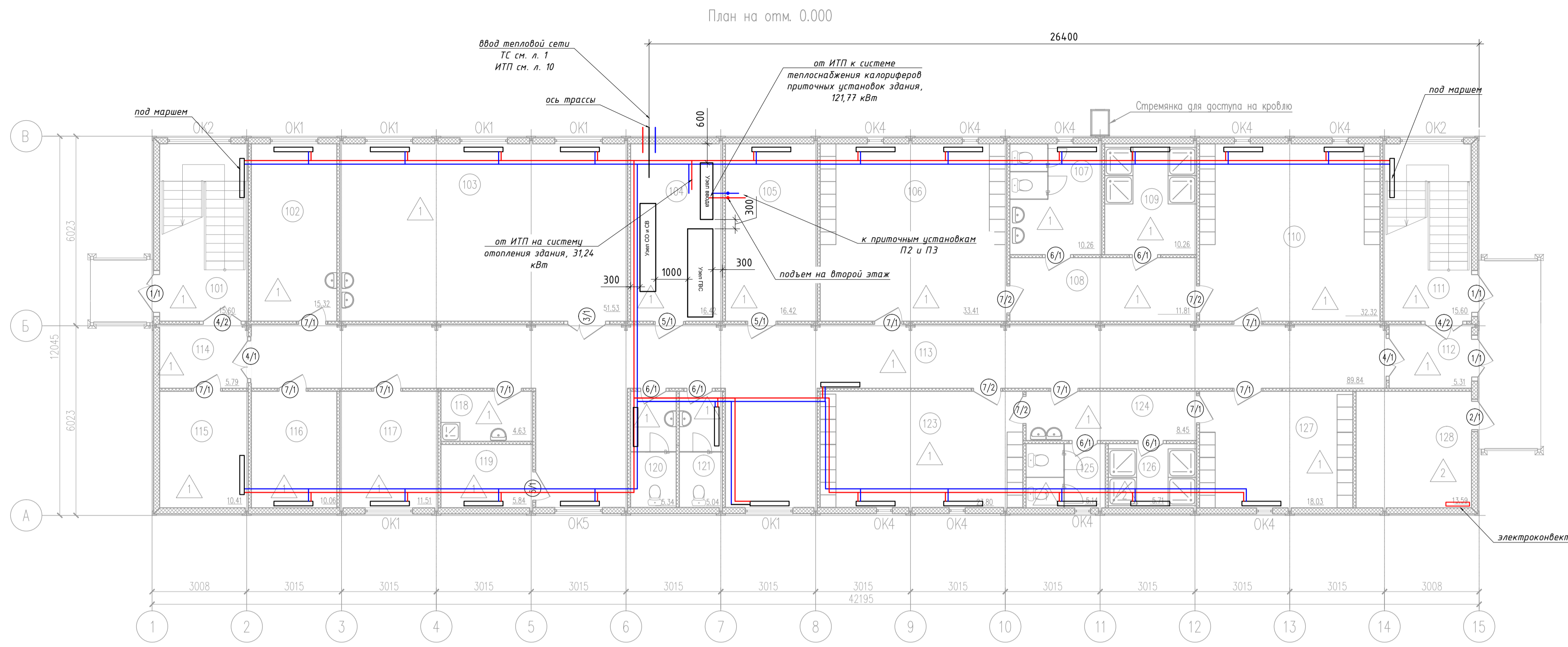
Условные обозначения



Гидравлический расчет водных тепловых сетей Т1, Т2 Проектная документация

№ участка	Диаметр трубопровода, мм		Длина участка, м			Расчетный расход воды, м³/ч		Удельные потери давления на участке, м.вод.ст.						Потери на участке, м.вод.ст.		Давление в обратном трубопроводе, м.вод.ст.	Давление в подающем трубопроводе, м.вод.ст.	Расположенный напор в конце участка, м.вод.ст.	Примечания
	Дл	Ду	По плану	Забойная	Пробивная	Подающий	Обратный	При К=1,5 мм			При К=1,0 мм			Подающий	Обратный				
								Подающий	Обратный	Подающий	Обратный	Подающий	Обратный						
1	108	108	30	9	39	30.69	30.69	19.02	19.02	1.25	23.77	23.77	927.06	29.07	25.93	19.14			
2	89	89	25.5	110.5	20.08	20.08	24.91	1.26	31.29	31.29	34.68.25	34.68.25	29.69	29.69	31.69	2.20			
3	57	50	36.0	6.2	182	3.26	3.26	8.57	8.57	1.28	10.97	10.97	1996.25	1996.25	33.69	31.69	2.20		
4	57	50	13	3.9	16.9	11.61	11.61	10.77	10.77	1.28	16.8	16.8	1863.47	1863.47	37.11	35.11	9.22		
5	89	81	65	12.5	58.5	16.82	16.82	17.48	17.48	1.26	22.02	22.02	1288.34	1288.34	34.31	30.69	3.62		

Лист № 01 из 01 листов в составе проекта. Составлено

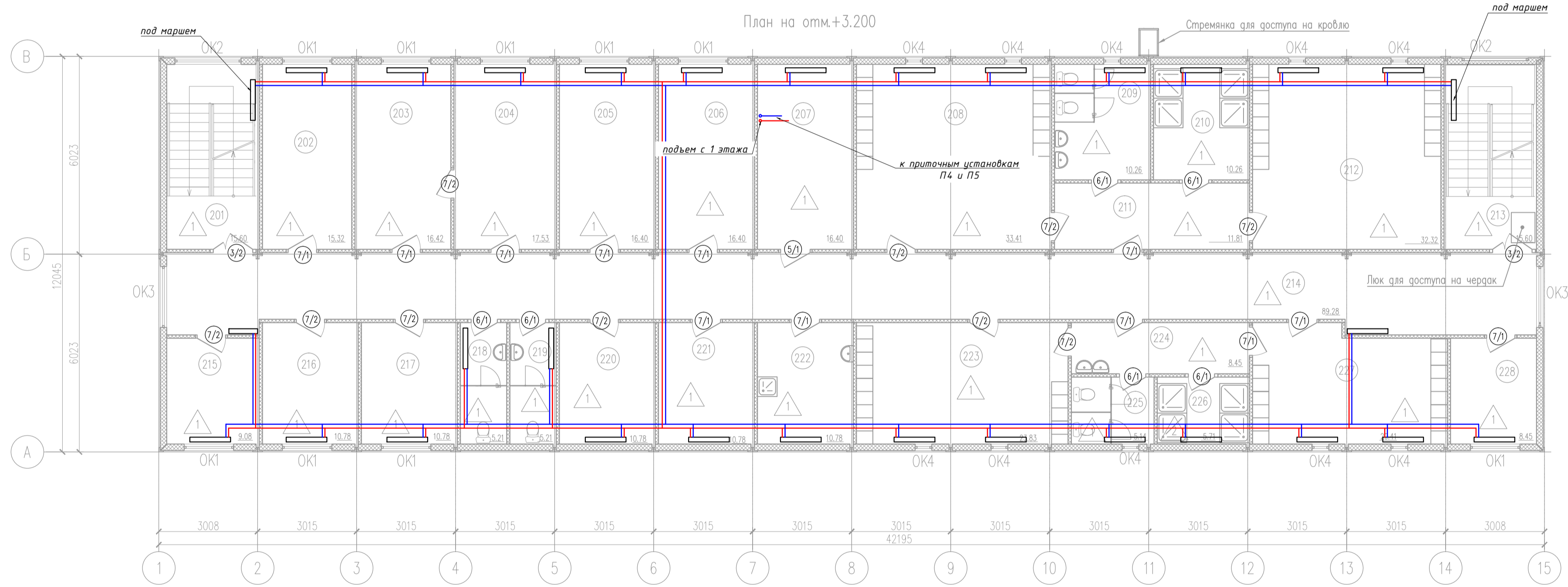


Экспликация помещений 1 этажа (начало)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат.
101	Лестничная клетка	15.60	
102	Медицинский пункт	15.32	
103	Комната приема пищи	51.53	
104	Техническое помещение	16.42	В3
105	Венткамера 1	16.42	В4
106	Гардеробная спецодежды 2Б – 16 шк (муж.)	33.41	
107	Санузел (муж.)	10.26	
108	Преддушевая	11.81	
109	Душевая (муж.)	10.26	
110	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2Б-16 шк (муж.)	32.32	
111	Лестничная клетка	15.60	
112	Тамбур	5.31	
113	Коридор	94.18	
114	Тамбур	5.79	
115	Комната обогрева	10.41	
116	Помещение для сушки спецодежды	10.06	
117	Гардероб верхней одежды	11.51	
118	КВИ	4.63	В4
119	Кладовая	5.84	В3
120	Санузел (Ж)	5.34	

Экспликация помещений 1 этажа (окончание)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат.
121	Санузел (М)	5.04	
123	Гардеробная спецодежды 2Б+16+26 – 15 шк (муж.)	23.80	
124	Преддушевая	8.45	
125	Санузел (М)	5.14	
126	Душевая (М)	5.71	
127	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2Б+16+26 – 15 шк (муж.)	18.03	
128	Электрощитовая	13.59	В4
Итого по этажу		461,78	



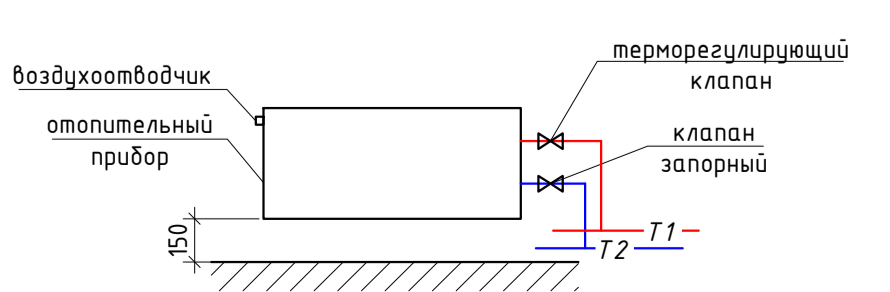
Экспликация помещений 2 этажа (начало)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат.
201	Лестничная клетка	15.60	
202	Бухгалтерия	15.32	
203	Приемная	16.42	
204	Кабинет директора	17.53	
205	Кабинет	16.40	
206	Кабинет	16.40	
207	Венткамера 2	16.40	В4
208	Гардеробная спецодежды 2Б – 15 шк (жен.)	33.41	
209	Санузел (Ж)	10.26	
210	Душевая (Ж)	10.26	
211	Преддушевая	11.81	
212	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2Б-15 шк (жен.)	32.32	
213	Лестничная клетка	15.60	
214	Коридор	89.28	
215	Кабинет начальника смены	9.08	
216	Кабинет инж. эколога	10.78	
217	Комната отдыха ИТР	10.78	
218	Санузел (Ж)	5.21	

Экспликация помещений 2 этажа (окончание)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат.
219	Санузел (М)	5.21	
220	Кладовая чистой спецодежды	10.78	В3
221	Кладовая грязной спецодежды	10.78	В3
222	КВИ	10.78	В4
223	Гардеробная спецодежды 2Б+16+26 – 14 шк (жен.)	23.83	
224	Преддушевая	8.45	
225	Санузел (Ж)	5.14	
226	Душевая (Ж)	5.71	
227	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2Б+16+26 – 14 шк (жен.)	20.41	
228	Комната отдыха	8.45	
Итого по этажу		462,40	

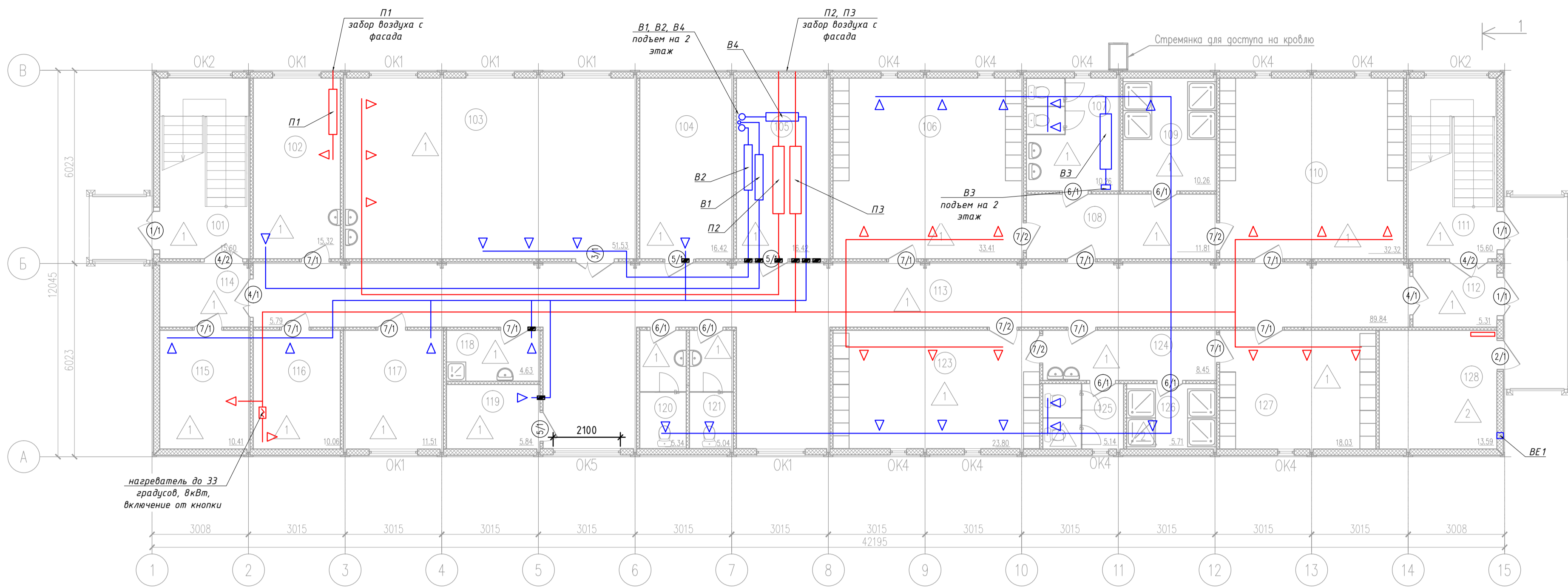
Схема подключения радиатора отопления



231023-ИОС4				
3	–	Зам.	98-25	02.25
2	–	Зам.	50-25	02.25
Изм.	Кол. ун.	Лист	№ док.	Подп.
Разроб.	Фостенко	04.2024		
Н. контроль	Шалоевский	04.2024		
ГИП	Петрова	04.2024		
Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и заоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»				
Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт Коо-Хем				
АБК			Страница	Лист
			п	2
Отопление. План расположения оборудования			000 "СК "Гидрокор"	
Копировал				
Формат: А1				

Согласовано
Инв. № подл. Подп. и дата Вяз шкб №

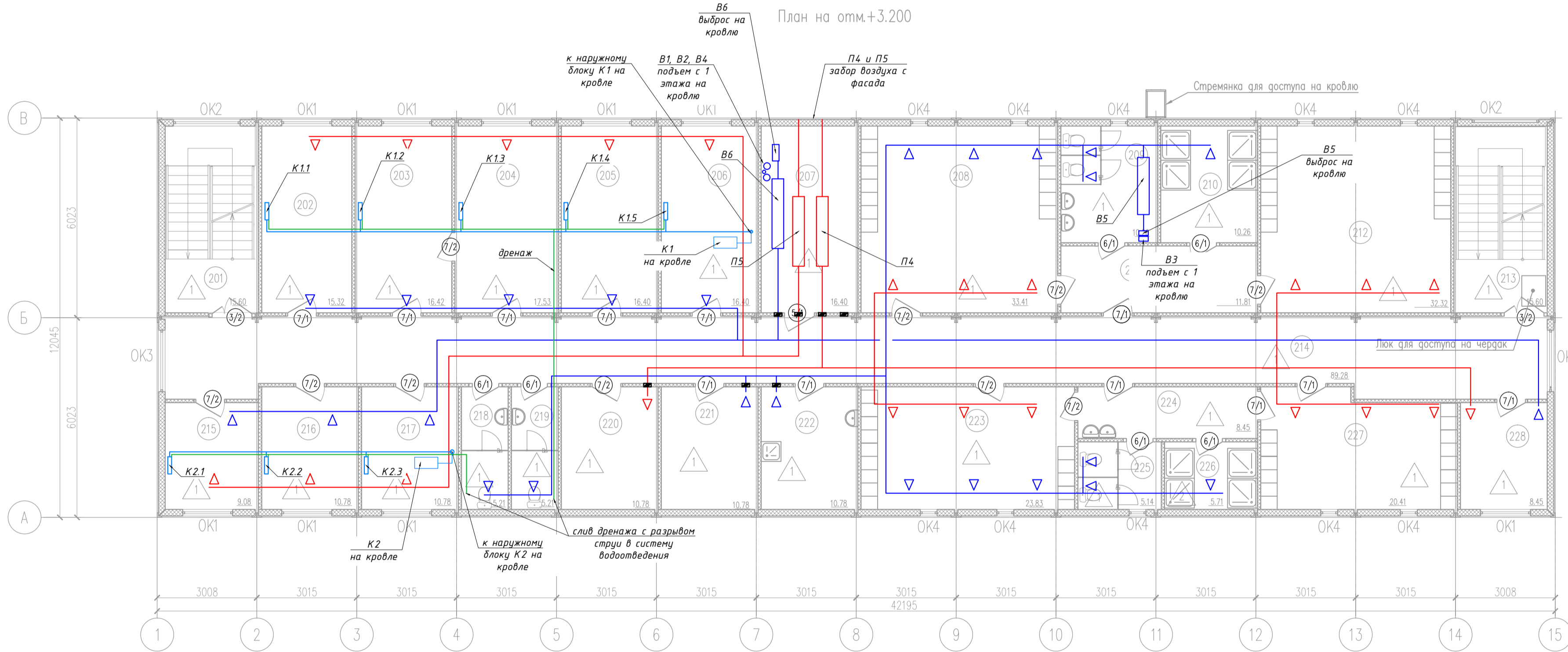
План на отм. 0.000



Экспликация помещений 1 этажа (начало)			
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат.
101	Лестничная клетка	15.60	
102	Медицинский пункт	15.32	
103	Комната приема пищи	51.53	
104	Техническое помещение	16.42	В3
105	Венткамера 1	16.42	В4
106	Гардеробная спецодежды 2Б-16 шк (муж.)	33.41	
107	Санузел (муж.)	10.26	
108	Преддушевая	11.81	
109	Душевая (муж.)	10.26	
110	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2Б-16 шк (муж.)	32.32	
111	Лестничная клетка	15.60	
112	Тамбур	5.31	
113	Коридор	94.18	
114	Тамбур	5.79	
115	Комната обогрева	10.41	
116	Помещение для сушки спецодежды	10.06	
117	Гардероб верхней одежды	11.51	
118	КВИ	4.63	В4
119	Кладовая	5.84	В3
120	Санузел (Ж)	5.34	

Экспликация помещений 1 этажа (окончание)			
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат.
121	Санузел (М)	5.04	
123	Гардеробная спецодежды 2Б+16+26 - 15 шк (муж.)	23.80	
124	Преддушевая	8.45	
125	Санузел (М)	5.14	
126	Душевая (М)	5.71	
127	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2Б+16+26 - 15 шк (муж.)	18.03	
128	Электрощитовая	13.59	В3
Итого по этажу		461,78	

План на отм.+3.200



Экспликация помещений 2 этажа (начало)			
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат.
201	Лестничная клетка	15.60	
202	Букалтерия	15.32	
203	Приемная	16.42	
204	Кабинет директора	17.53	
205	Кабинет	16.40	
206	Кабинет	16.40	В4
207	Венткамера 2	16.40	
208	Гардеробная спецодежды 2Б - 15 шк (жен.)	33.41	
209	Санузел (Ж)	10.26	
210	Душевая (Ж)	10.26	
211	Преддушевая	11.81	
212	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2Б-15 шк (жен.)	32.32	
213	Лестничная клетка	15.60	
214	Коридор	89.28	
215	Кабинет начальника смены	9.08	
216	Кабинет инж. эколога	10.78	
217	Комната отдыха ИТР	10.78	
218	Санузел (Ж)	5.21	

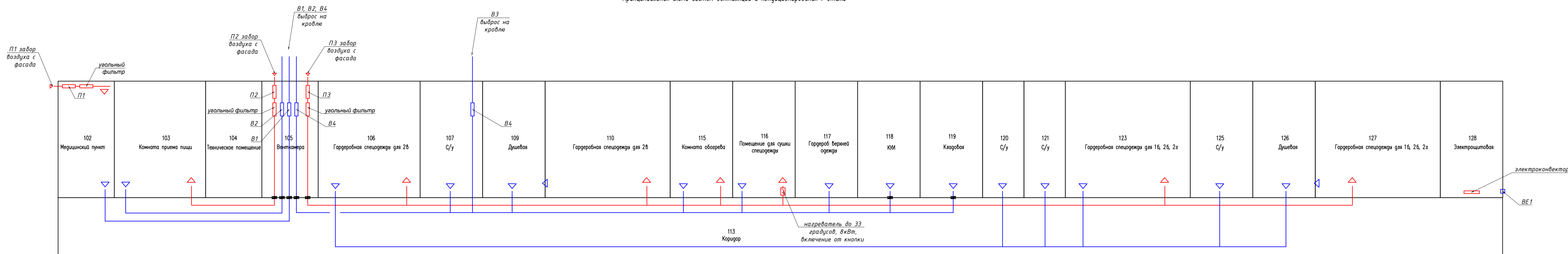
Экспликация помещений 2 этажа (окончание)			
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат.
219	Санузел (М)	5.21	
220	Кладовая чистой спецодежды	10.78	В3
221	Кладовая грязной спецодежды	10.78	В3
222	КВИ	10.78	В4
223	Гардеробная спецодежды 2Б+16+26 - 14 шк (жен.)	23.83	
224	Преддушевая	8.45	
225	Санузел (Ж)	5.14	
226	Душевая (Ж)	5.71	
227	Гардеробная чистой (домашней) одежды 2Б+16+26 - 14 шк (жен.)	20.41	
228	Комната отдыха	8.45	
Итого по этажу		462,40	

Согласовано
Инв. № подл. Подл. и дата Вяз шкб №

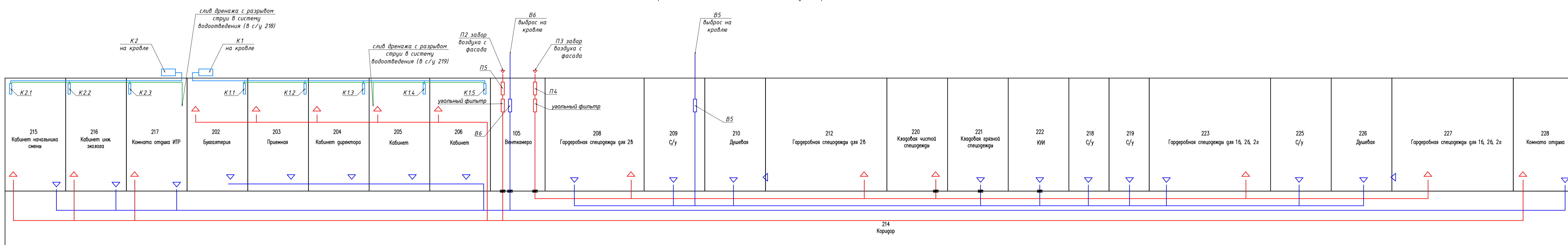
■ - клапан огнезадерживающий

				231023-ИОС4		
3	-	Зам.	98-25	02.25	Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и заоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»	
1	-	Зам.	40-25	01.25	Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт Коо-Хем	
Изм.	Кол. ун.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разроб.		Фостенко			04.2024	
Н. контроль		Шалоевский			04.2024	
ГИП		Петрова			04.2024	
					Страница	Лист
					п	3
					000 "СК "Гидрокор"	
					Копировал	
					Формат: А1	

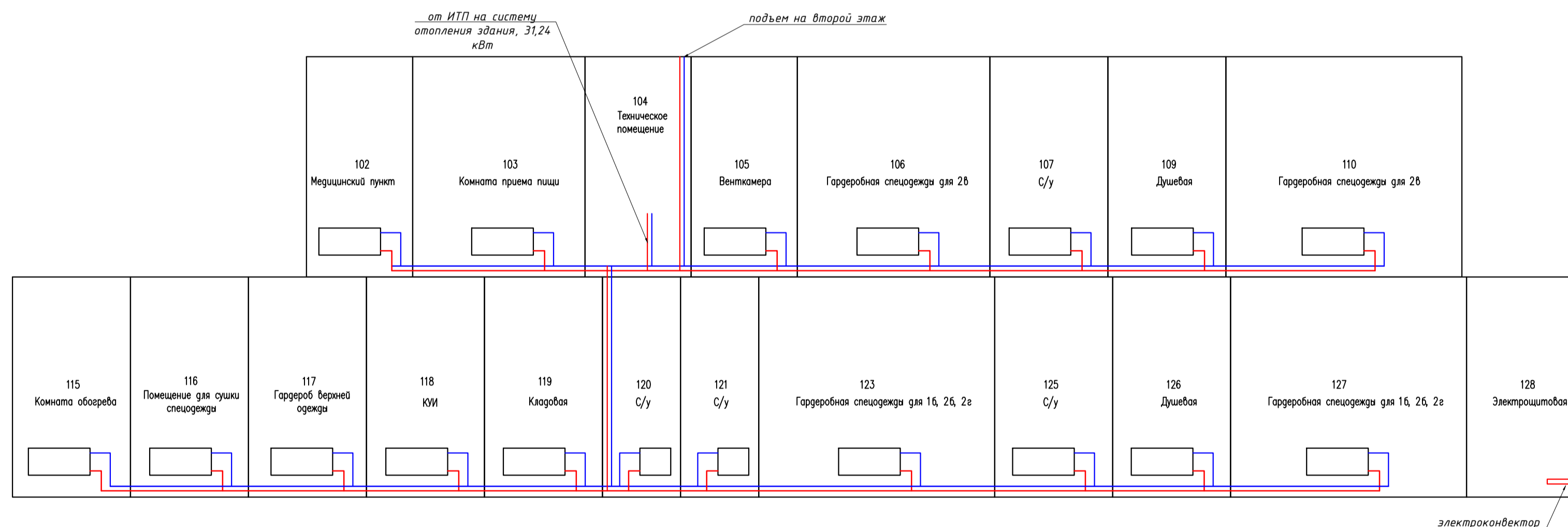
Принципиальная схема систем вентиляции и кондиционирования 1 этажа



Принципиальная схема систем вентиляции и кондиционирования 2 этажа



Принципиальная схема системы отопления 1 этажа



Принципиальная схема системы отопления 2 этажа

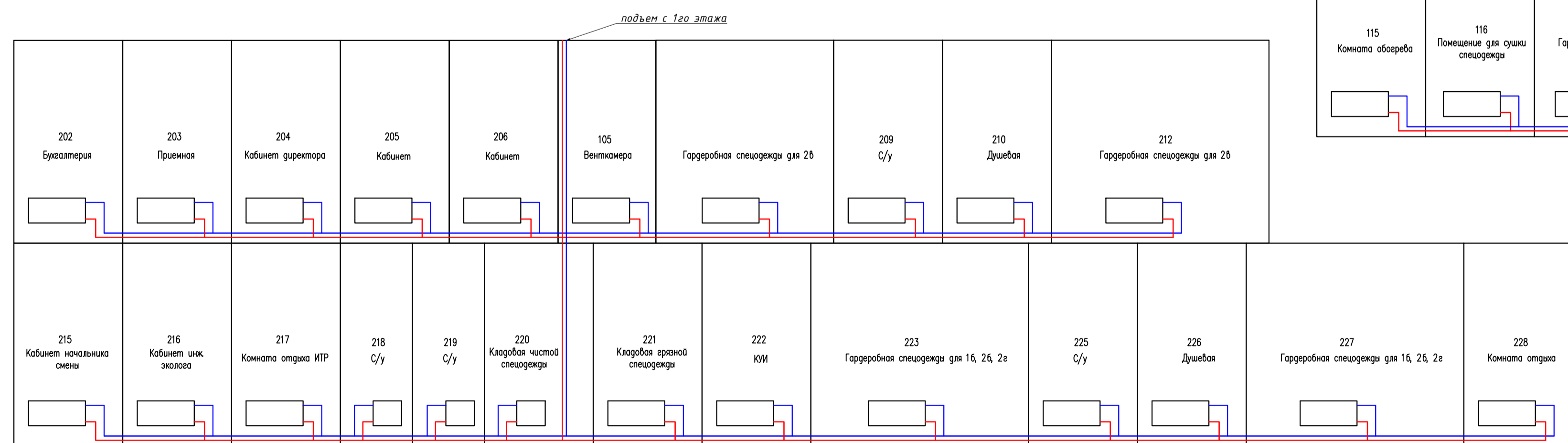
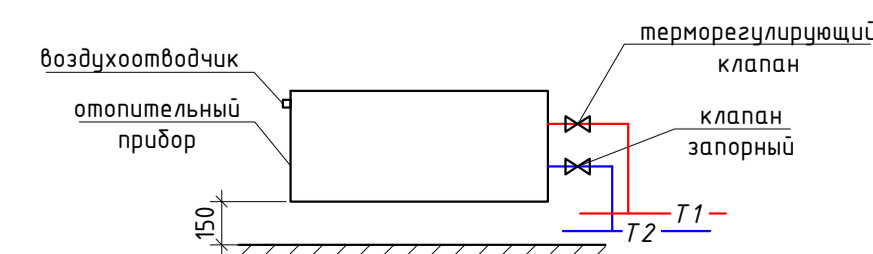


Схема подключения радиатора отопления

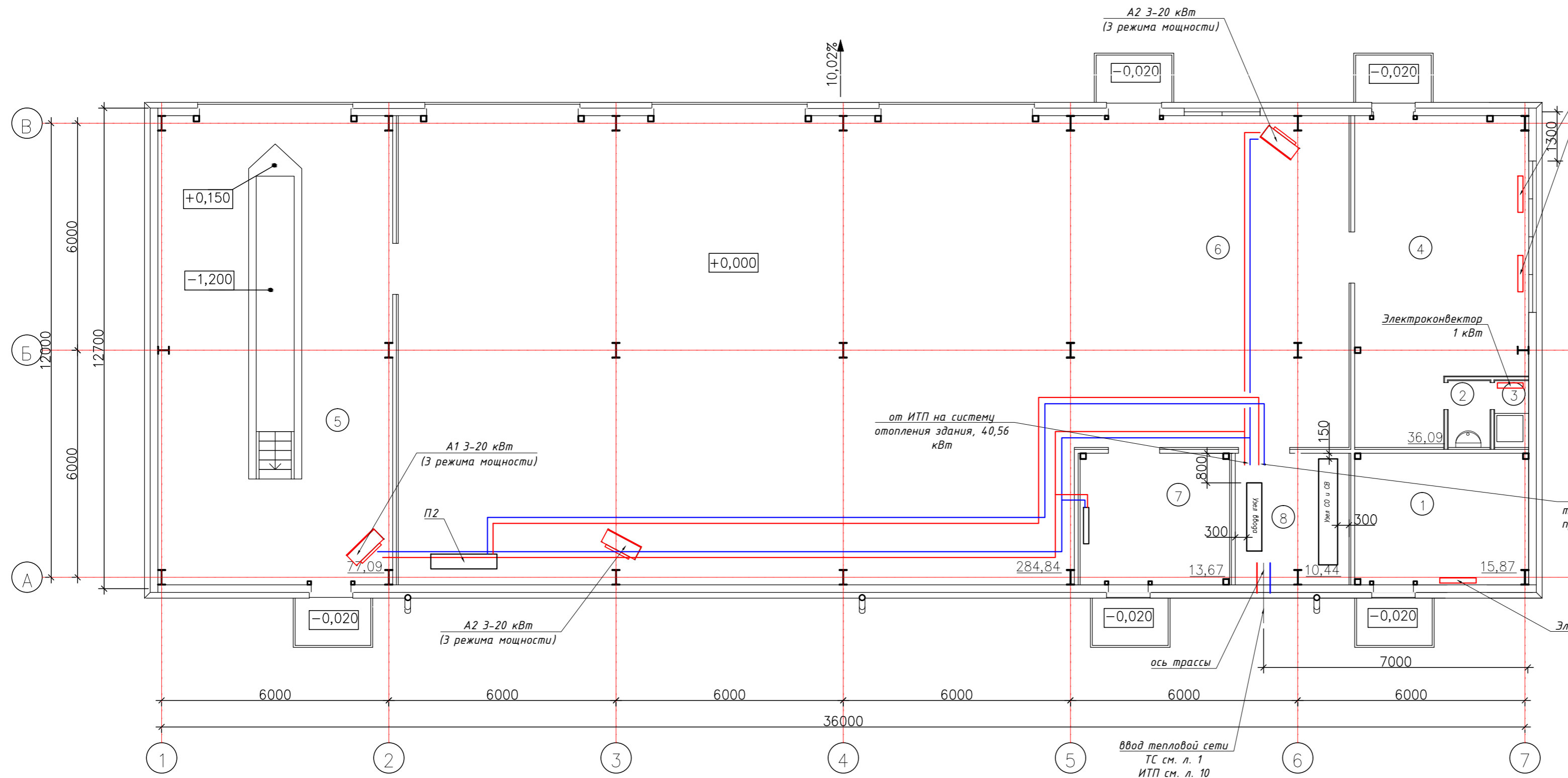


				231023-ИОС4	
Изм.	Кол. ум.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
4	-	Ноб.	121-25		03.25
Разроб.	Фостенко				04.2024
Н. контроль	Шоловский				04.2024
ГИП	Петрова				04.2024
				Стация	Лист
				п	3.1
				000 "СК "Гидрокор"	
				Формат: А1	

Копировал

Формат: А1

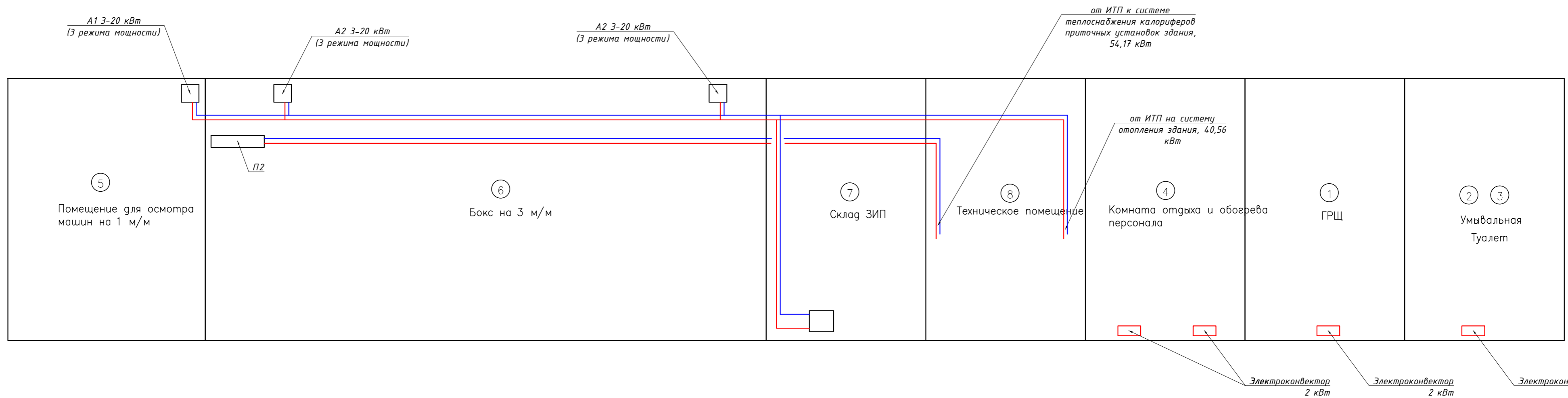
Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №. Составлено



Экспликация помещений

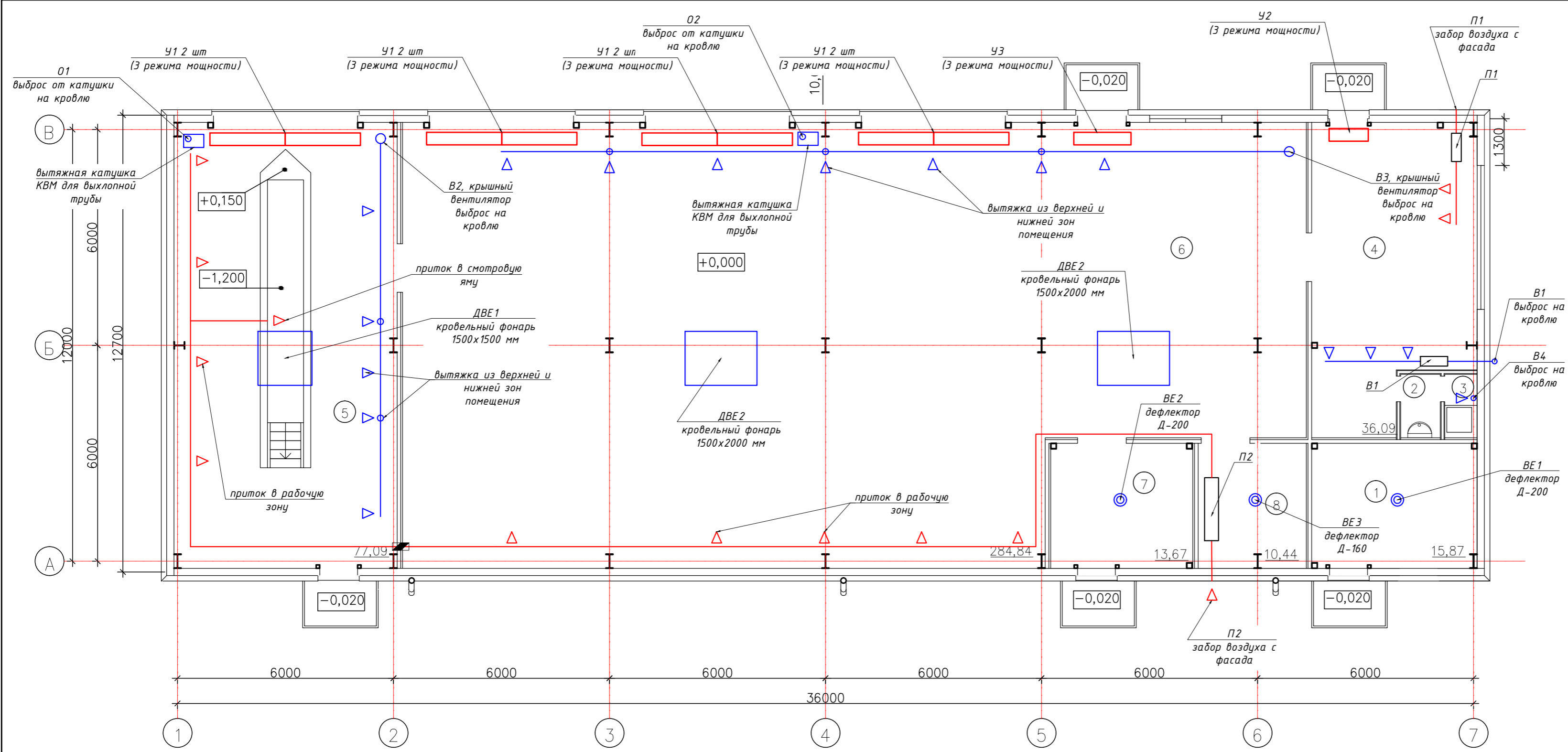
Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	ГРЩ	15,87	В4
2	Умывальная	2,11	
3	Туалет	1,70	
4	Комната отдыха и обогрева персонала	36,09	
5	Помещение для осмотра машин на 1 м/м	77,09	В1
6	Бокс на 3 м/м	284,84	В1
7	Склад ЗИП	13,67	В2
8	Техническое помещение	10,44	В4
ИТОГО:		441,81	

от ИТП к системе теплоснабжения caloriferов приточных установок здания, 54,17 кВт



4	-	Зам.	121-25	03.25	231023-ИОС4	Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва» Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем	Старшая	Лист	Листов
3	-	Зам.	98-25	02.25					
2	-	Зам.	50-25	02.25					
1	-	Зам.	40-25	01.25					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.					
Разраб.		Фостенко			04.2024	Гараж для стоянки и осмотра техники	п	4	000 "СК "Гидрокор"
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
ГИП		Петрова			04.2024				

Согласовано
И/№, № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №



Экспликация помещений

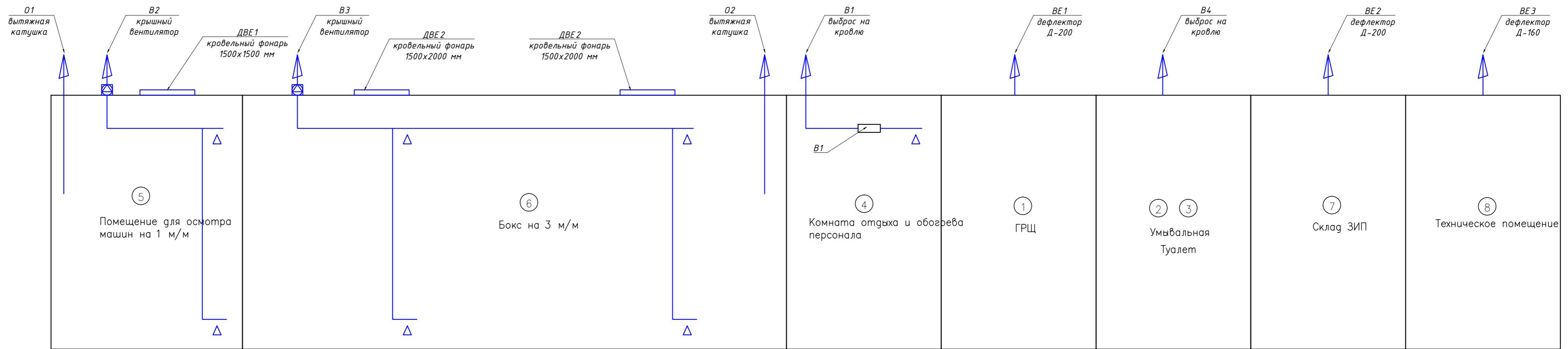
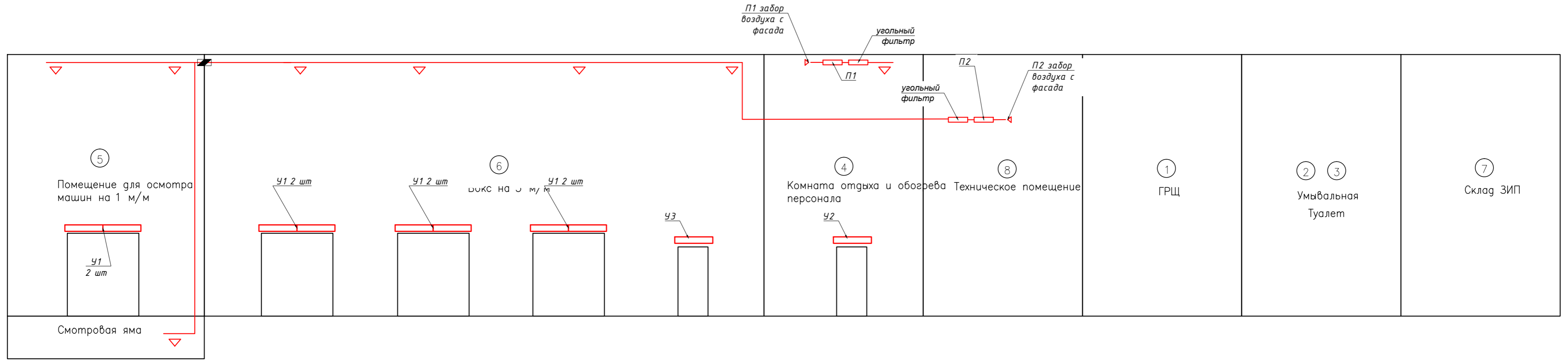
Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	ГРЩ	15,87	В4
2	Умывальная	2,11	
3	Туалет	1,70	
4	Комната отдыха и обогрева персонала	36,09	
5	Помещение для осмотра машин на 1 м/м	77,09	В1
6	Бокс на 3 м/м	284,84	В1
7	Склад ЗИП	13,67	В2
8	Техническое помещение	10,44	В4
ИТОГО:		441,81	

Согласовано	
И/№, № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

■ - клапан огнезадерживающий E160

5	-	Зам.	174-25		04.25	231023-ИОС4	
3	-	Зам.	98-25		02.25		
1	-	Зам.	40-25		01.25		
Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»							
Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Гараж для стоянки и осмотра техники	
Разраб.		Фостенко			04.2024		
Н. контроль		Шалаевский			04.2024	Стация	
						Лист	
						Листов	
ГИП		Петрова			04.2024	П	
						5	
План расположения оборудования						000 "СК "Гидрокор"	

Принципиальные схемы систем вентиляции

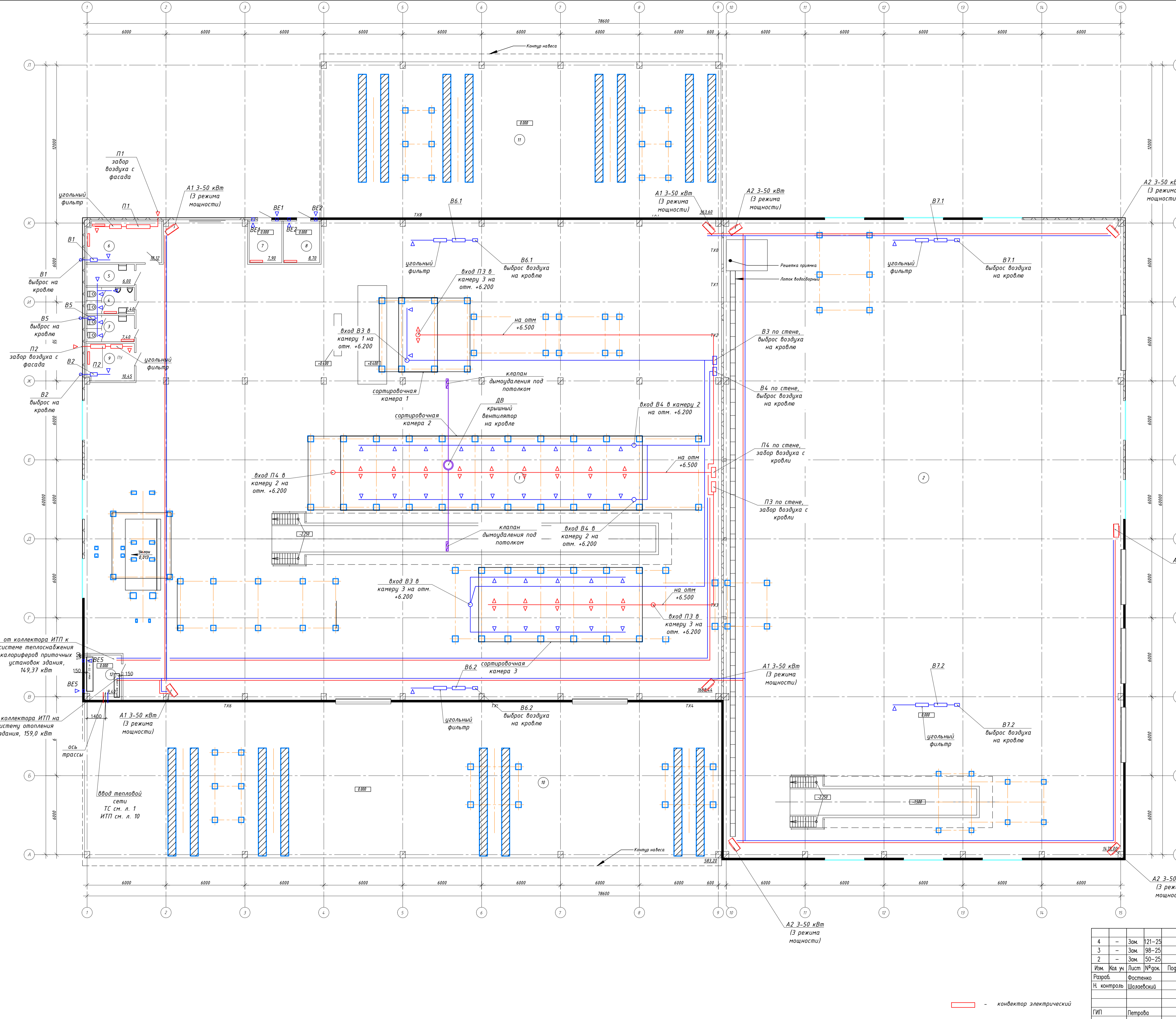


Согласовано	
Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № подл.	Взам. инв. №

- клапан огнезадерживающий EI60

5	-	Зам.	174-25	04.25	231023-ИОС4 Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва» Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем		
4	-	Нов.	121-25	03.25			
3	-	Зам.	98-25	02.25			
1	-	Зам.	40-25	01.25			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.		Дата	
Разраб.		Фостенко			04.2024		
Н. контроль		Шалаевский			04.2024		
ГИП		Петрова			04.2024		
					Стация	Лист	Листов
Гараж для стоянки и осмотра техники					п	5.1	
Принципиальные схемы систем вентиляции					000 "СК "Гидрокор"		

Номер пом.	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
1	Зона сортировки	1659,04	B2
2	Зона выгрузки ТКО	1475,00	B2
3	С/у женский	7,40	
4	С/у мужской	7,40	
5	КЧУ	6,00	B4
6	Помещение обогрева	18,12	
7	Насосная	7,90	B4
8	Электрощитовая	8,70	B4
9	Пульт управления	10,56	
10	Зона разгрузки разбираемых фракций	538,20	
11	Зона разгрузки хвостов сортировки и РДФ	363,60	
12	ИТП	9,40	B4
ИТОГО:		4167,55	

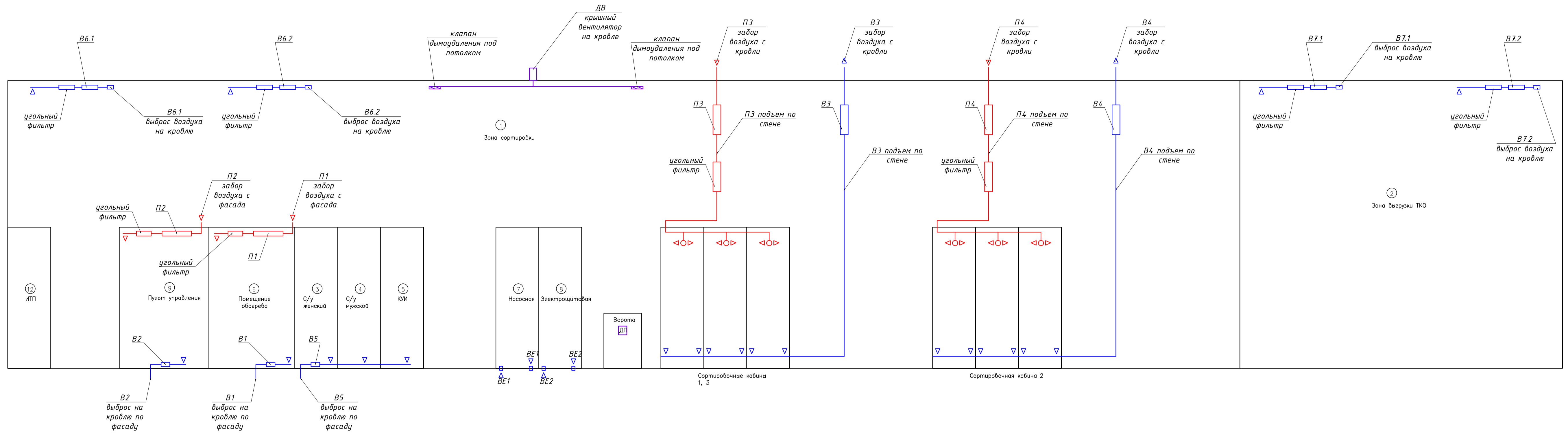


231023-ИОС4			
4	Зам.	021-25	03.25
3	Зам.	98-25	02.25
2	Зам.	50-25	02.25
Изм.	Кол. ун.	Лист № док.	Подп.
Разраб.	Фостенко	04.2024	
Н. контроль	Шалоевский	04.2024	
ГИП	Петрова	04.2024	
Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и заворонению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в каждом направлении от пет. Коо-Хем			
Линия сортировки ТКО		Стация	Лист
План расположения оборудования		п	6
000 "СК "Гидрокор"		Листов	

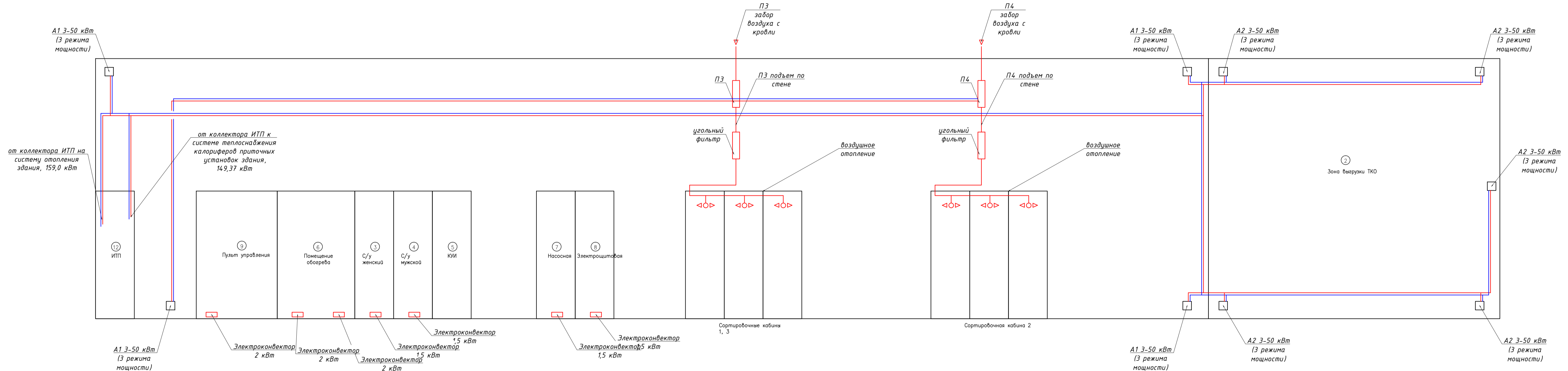
— конвектор электрический

Согласовано
Инд. № подл.
Взам. инв. №
Подп. и дата

Принципиальные схемы систем вентиляции



Принципиальные схемы систем отопления и теплоснабжения



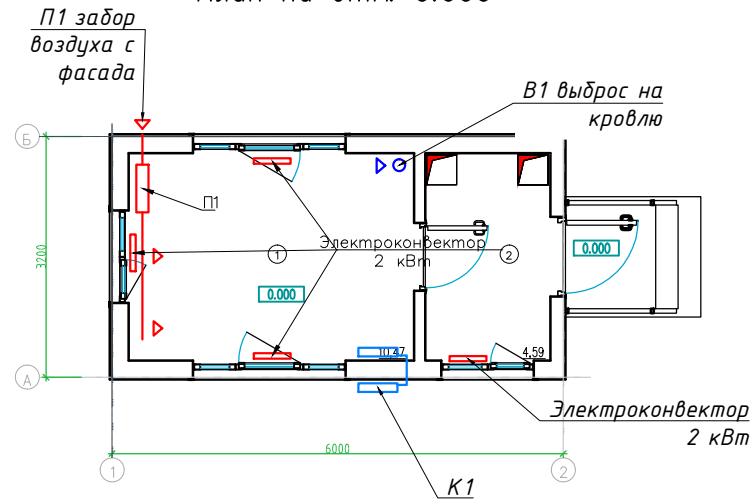
Согласовано
Инв. № подл. Подп. и дата Взам инв. №

4	-	Зам.	121-25	03.25	231023-ИОС4 Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и заоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва» Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт Коо-Хем	Страница	Лист	Листов
3	-	Зам.	98-25	02.25		п	6.1	
2	-	Зам.	50-25	02.25				
Изм.	Код	Уч.	Лист	№ док.		Подп.	Дата	
Разработчик	Фостенко			04.2024				
Н. контроль	Шалоевский			04.2024				
ГИП	Петрова			04.2024				

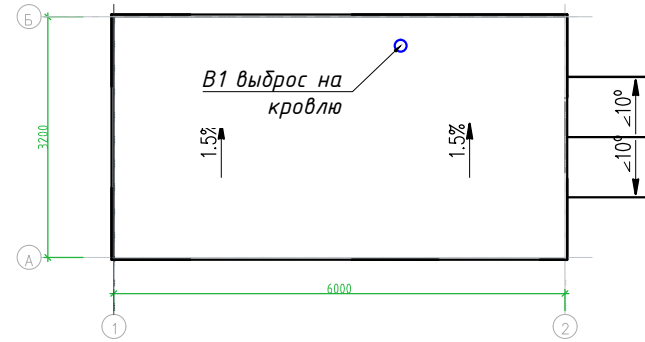
Операторская

Операторская. Эxpликaция помещений

План на отм. 0.000



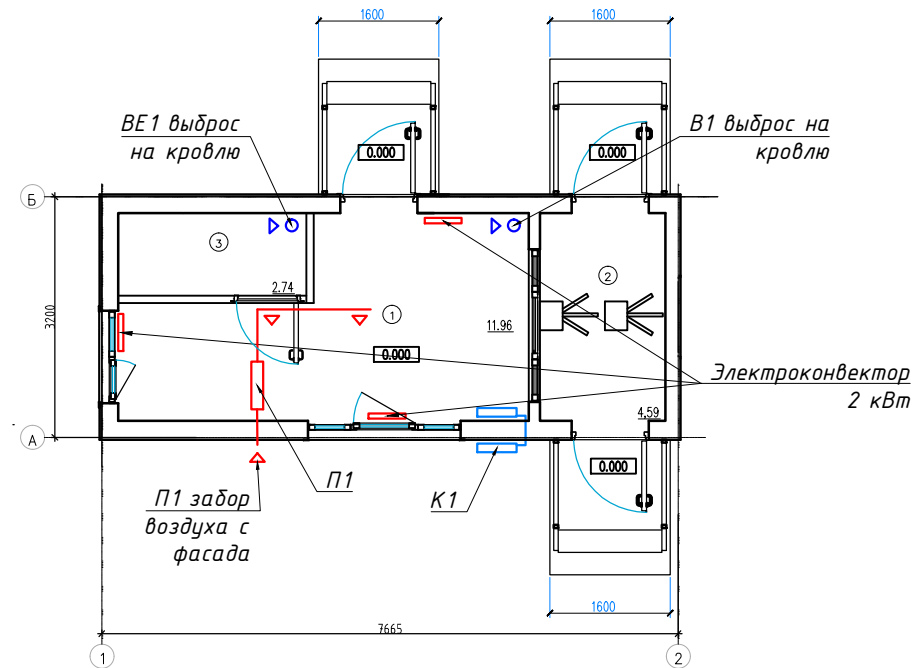
План кровли



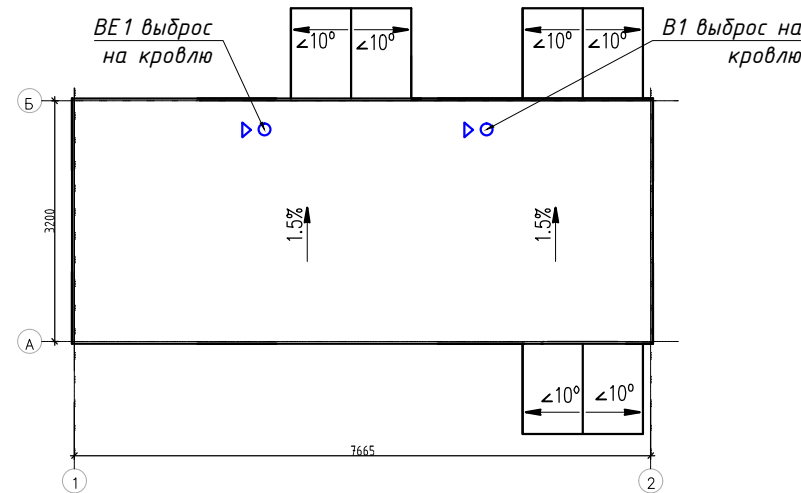
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
1	Операторская	10.47	Д
2	Тамбур	4.59	Д
Итого по этажу		15.06	

КПП

План на отм. 0.000



План кровли



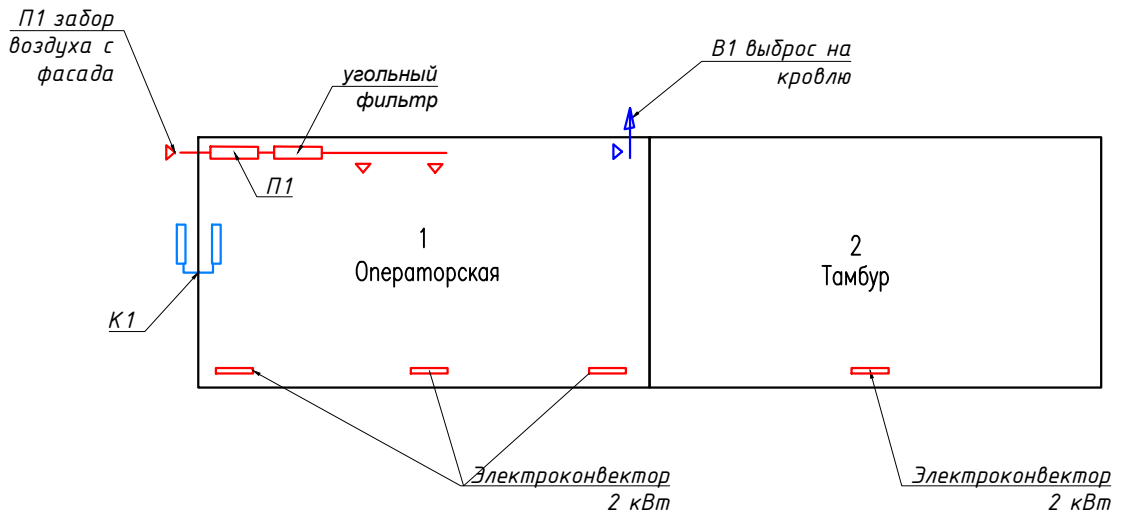
Эxpликaция помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Прим.
1	Помещение охраны	11.96	
2	Тамбур	4.59	
3	Коммутационная	2.74	В4
Итого по этажу		19.29	

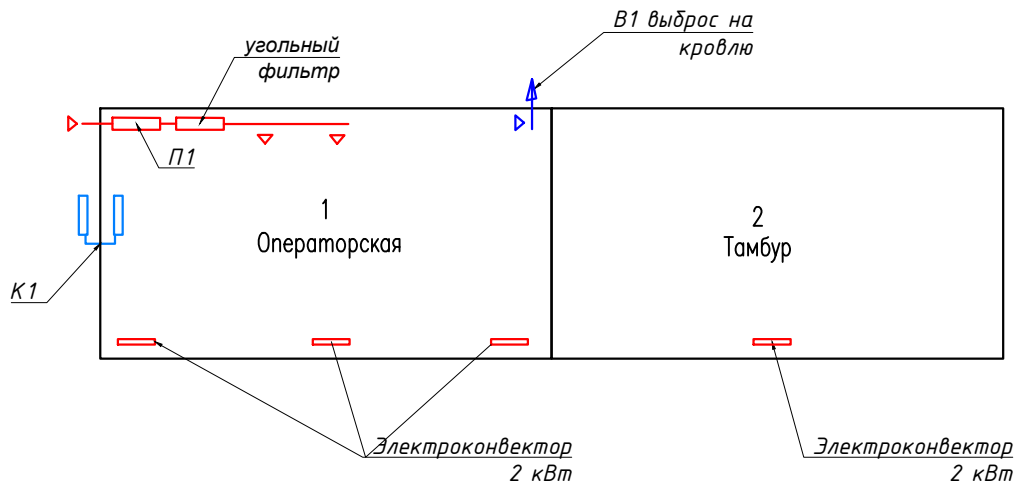
Согласовано	
Взам. инв. N°	
Подп. и дата	
Инв. N° подл.	

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
						Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	Операторская, КПП	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		п	7	
Н. контроль		Шалаевский			04.2024	План расположения оборудования	ООО "СК "Гидрокор"		
ГИП		Петрова			04.2024				

Операторская



КПП



Согласовано

Взам. инв. N°

Погр. и дата

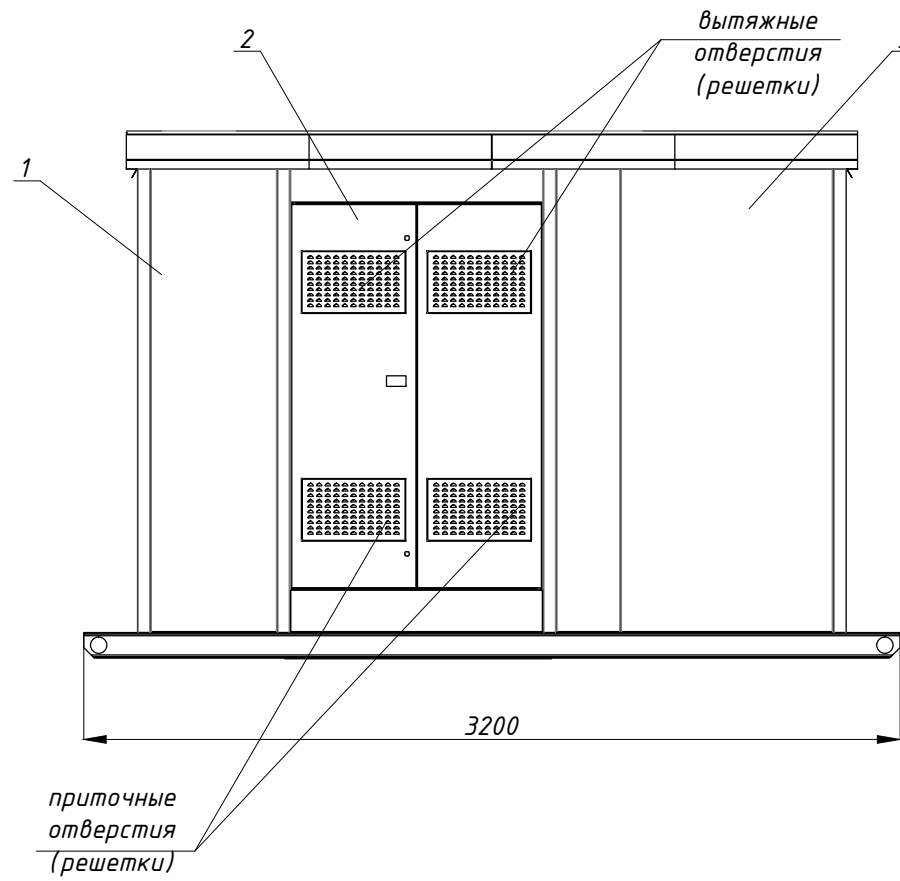
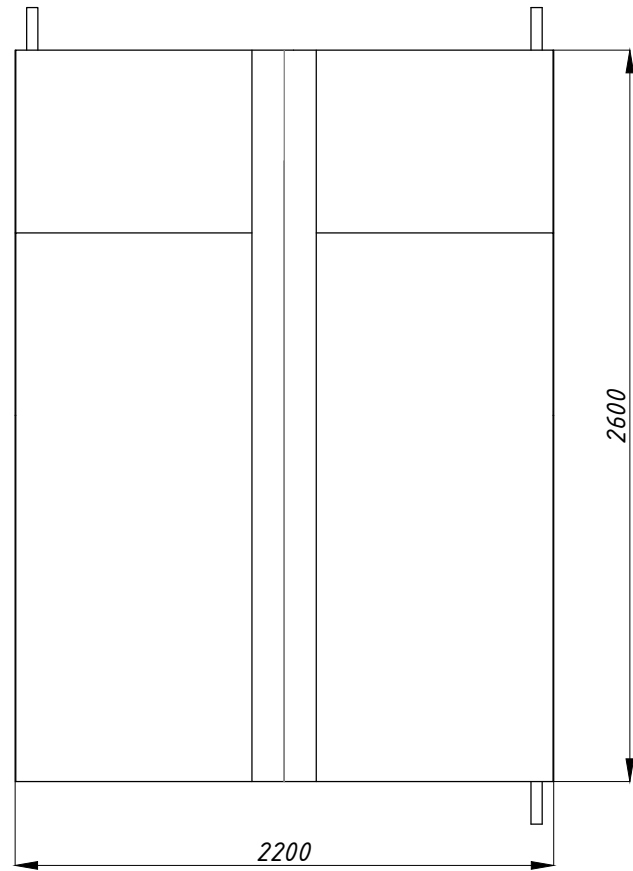
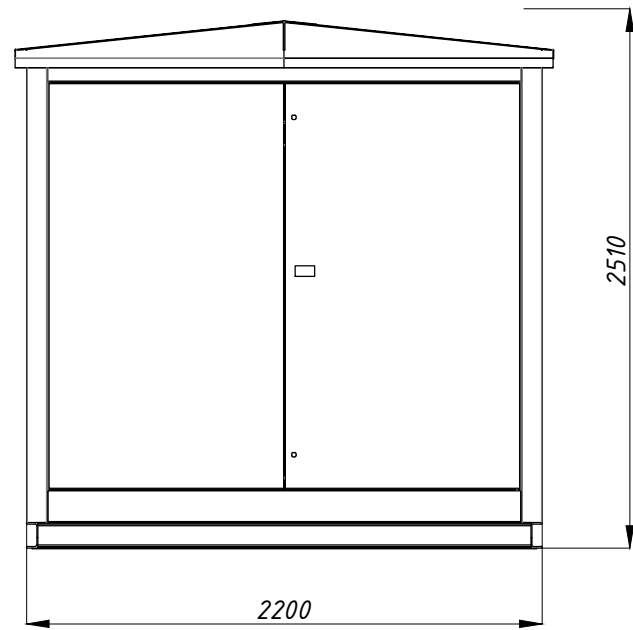
Инв. N° погр.

231023-ИОС4

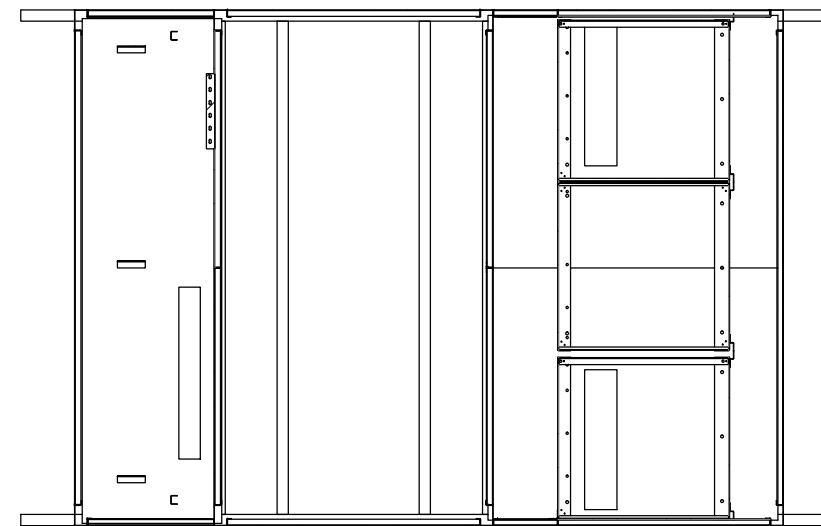
Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»
Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем

4	-	Нов.	121-25		03.25
Изм.	Кол. уч.	Лист	N° док.	Погр.	Дата
Разраб.		Фостенко			04.2024
Н. контроль		Шалаевский			04.2024
ГИП		Петрова			04.2024

Операторская, КПП			Стация	Лист	Листов
			п	7.1	
Принципиальная схема системы отопления и вентиляции			ООО "СК "Гидрокор"		

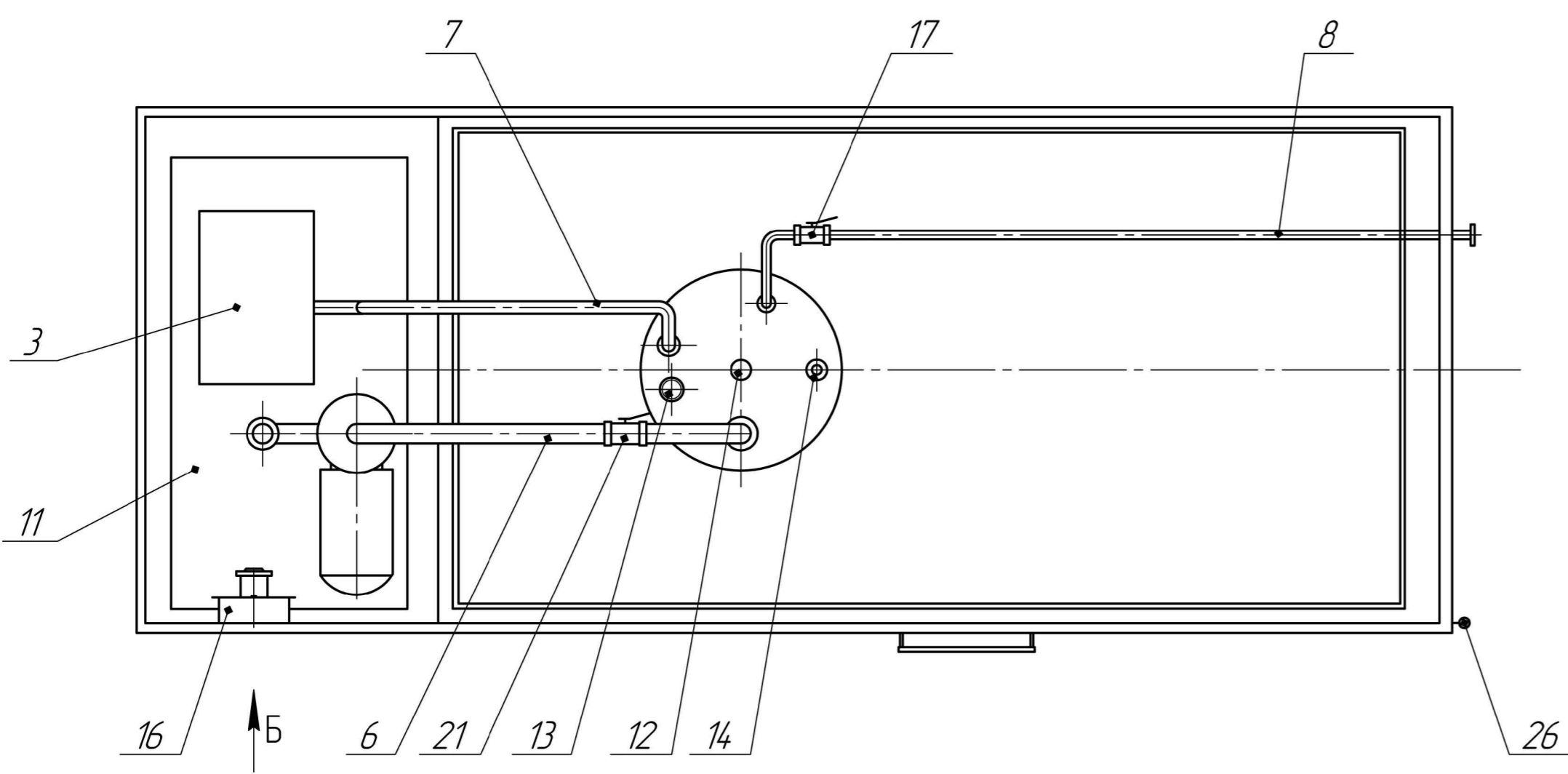
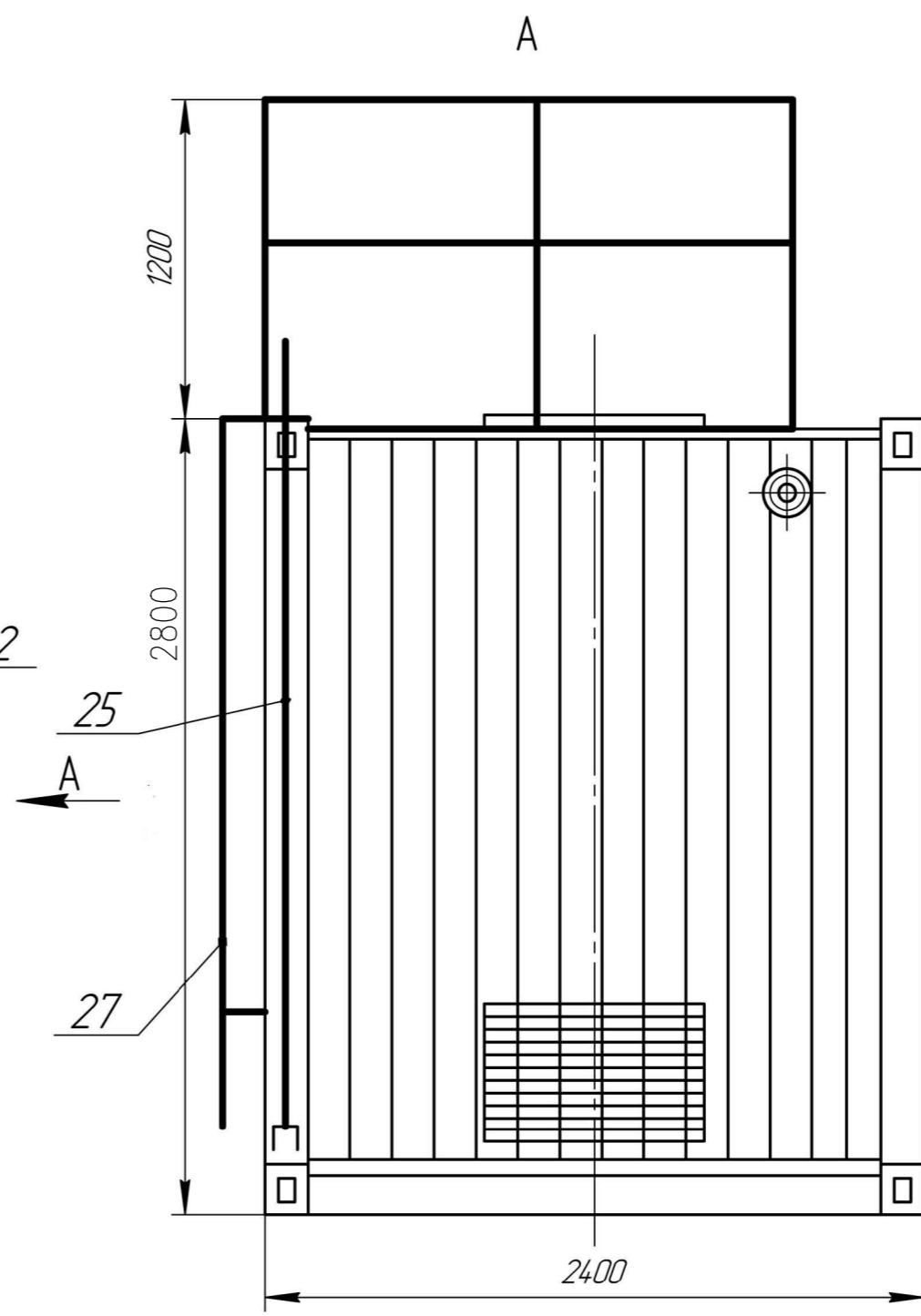
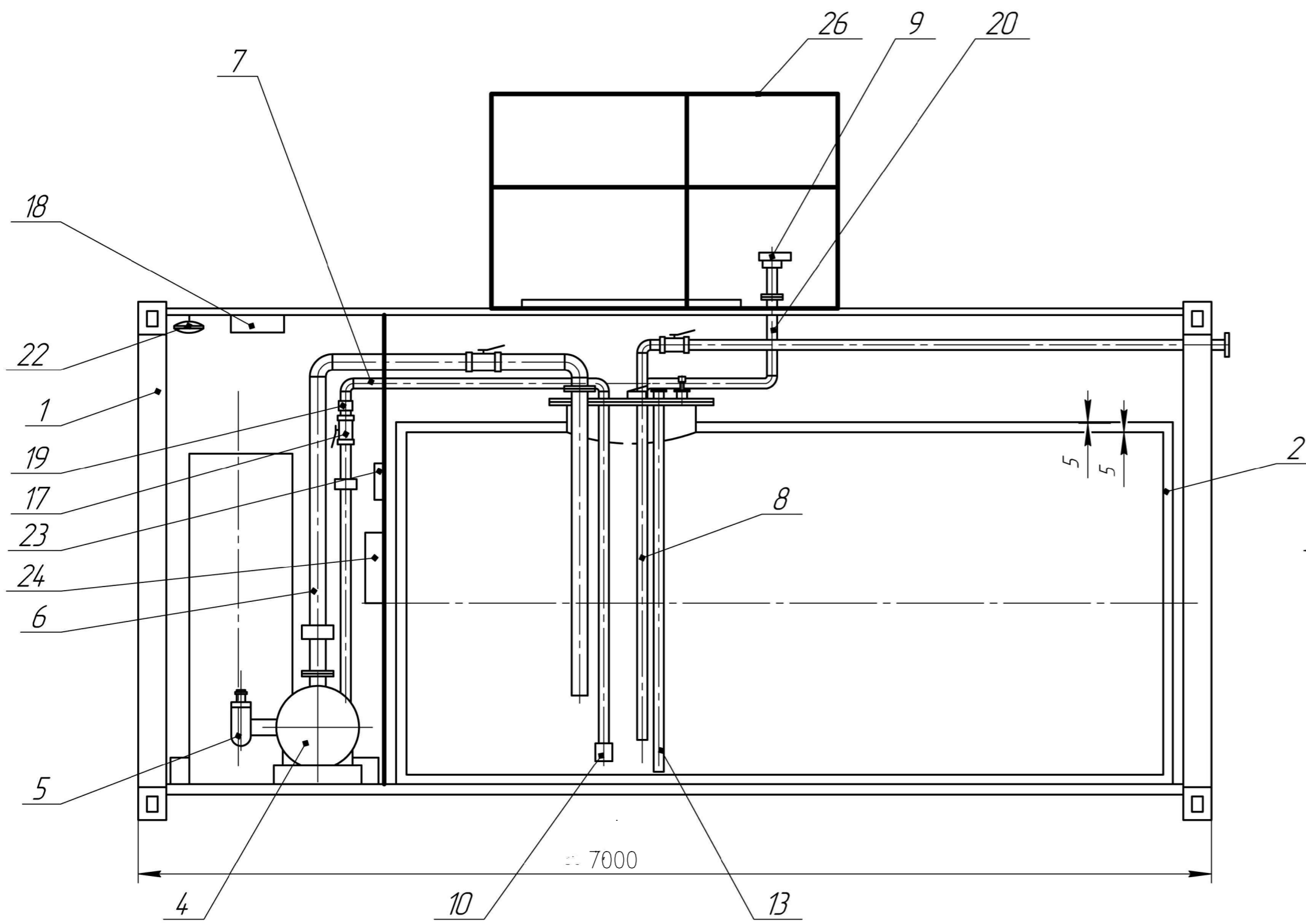


Позиция	Наименование
1	Отсек линий НН
2	Отсек силового трансформатора
3	Отсек линий ВН

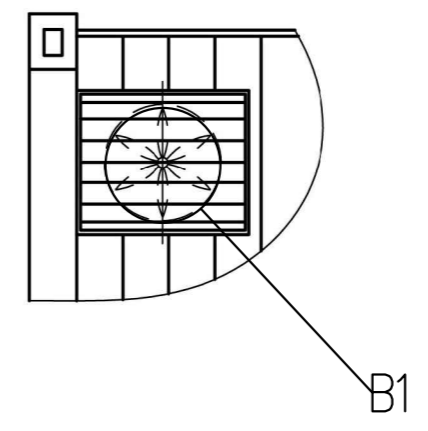


Согласовано	
Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва» Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КТП	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Фостенко			03.24		П	9	
Н. контроль		Шалаевский			03.24				
						Принципиальная схема вентиляции	ООО "СК "Гидрокор"		
ГИП		Петрова			03.24				



Поз.	Наименование	Кол.
1	Контейнер 7000x2400x2800	1
2	Резервуар двустенный V= 20 м3	1
3	ТРК Топаз-611-51-2005/03 М	1
4	Насос КМ 80-65-140Е	1
5	Узел налива ЧН-80	1
6	Линия налива Ду80	1
7	Линия выдачи Ду50	1
8	Линия подачи топлива от КХТ Ду50	1
9	Клапан дыхательный СМДК-50	1
10	Клапан обратный КО-50	2
11	Поддон для сбора аварийных проливов	1
12	Люк замерный ЛЗ-80	1
13	Линия обдесламливания Ду50	1
14	Уровнемер ПМП-118	1
15	Манометр контроля герметичности межстенного пространства	1
16	Вентилятор ВО 06-300 ВЗ	1
17	Кран шаровый КШ-50	2
18	Огнетушитель "Буран 2.5"	1
19	Огнепреградитель ОП-50	1
20	Линия деаэрации	1
21	Кран шаровый КШ-80	1
22	Освещение во взрывобезопасном исполнении	1
23	Уза 220В	1
24	Щит управления	1
25	Молниеотвод	1
26	Ограждение (съёмное)	1
27	Лестница (съёмная)	1

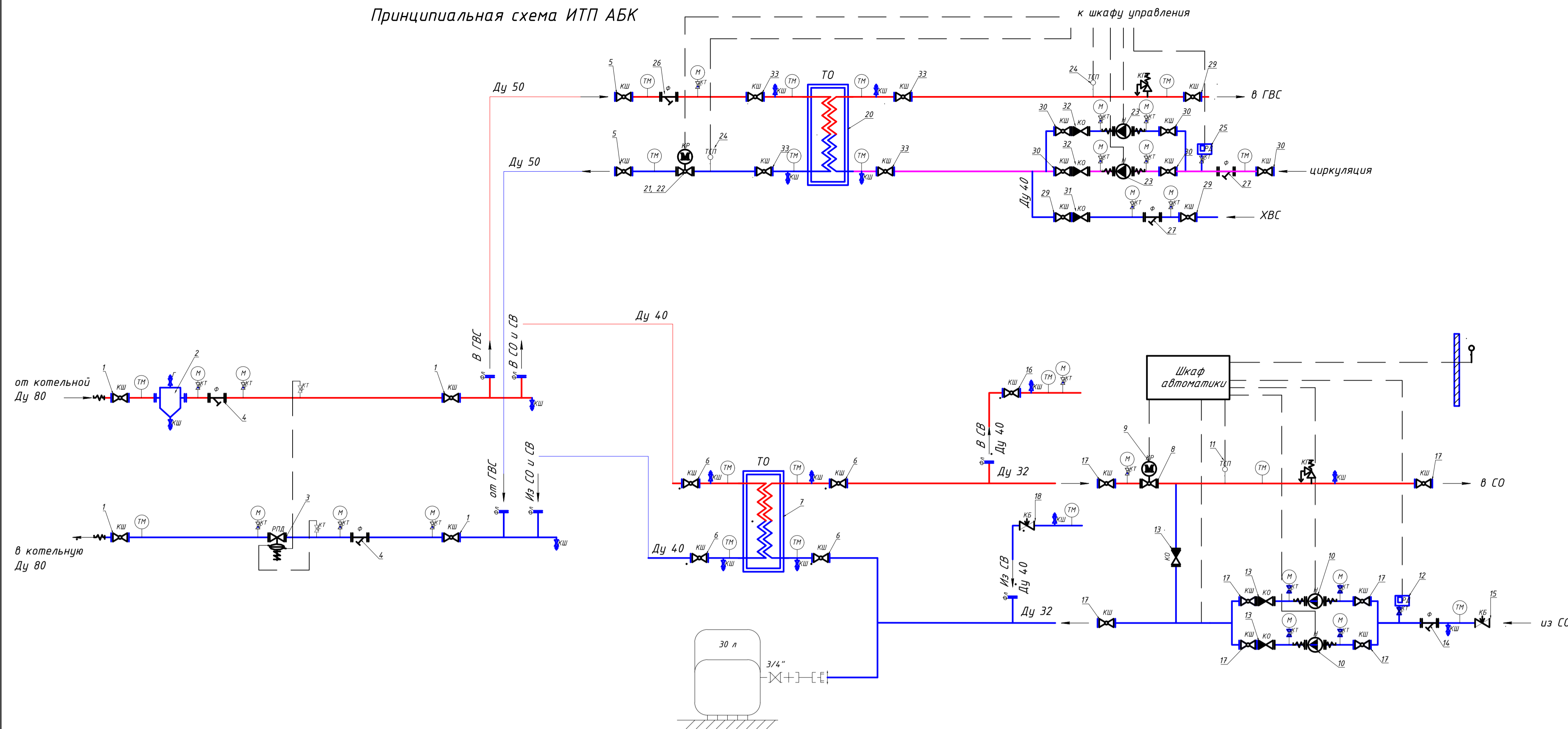


1. Материал изготовления резервуара, трубопроводов и комплектующих – сталь 09Г2С.
 2. Покрытие резервуара: грунт и акрилуретановая двухкомпонентная эмаль Profagard.

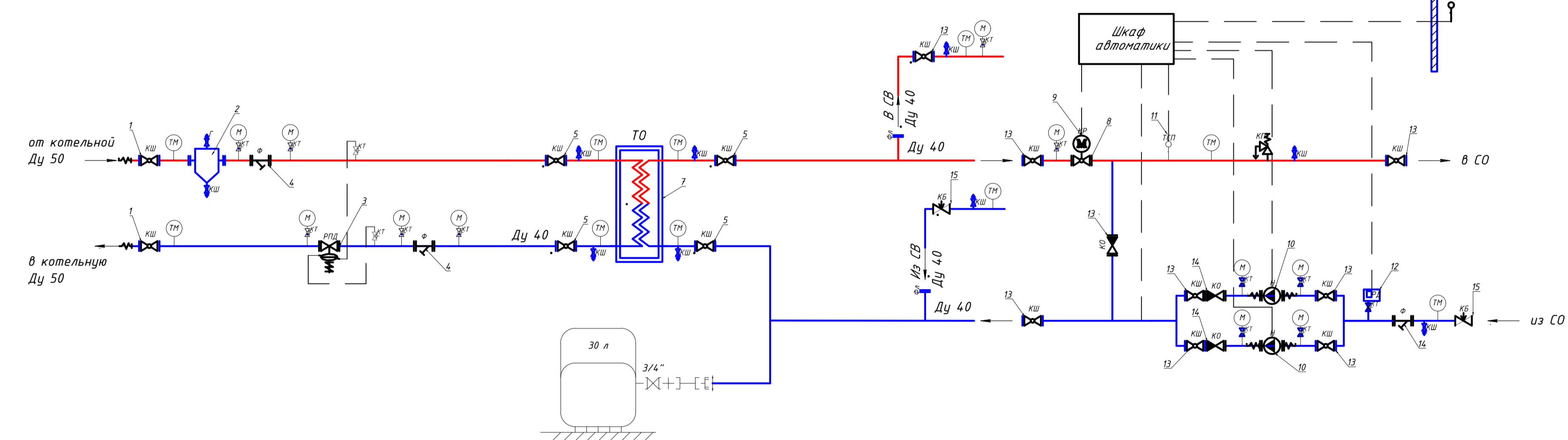
231023-ИОС4				
Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»				
Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Коа-Хем				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.
2	-	Нов.	50-25	02.25
Разраб.	Фостенко		01.2024	
Н. контроль	Шалаевский		01.2024	
ГИП			Петрова	01.2024
КАЗС			Стадия	Лист
			п	10
Принципиальная схема вентиляции			000 "СК "Гидрокор"	

Перв. примен.
 Справ. №
 Подп. и дата
 Инв. № дубл.
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

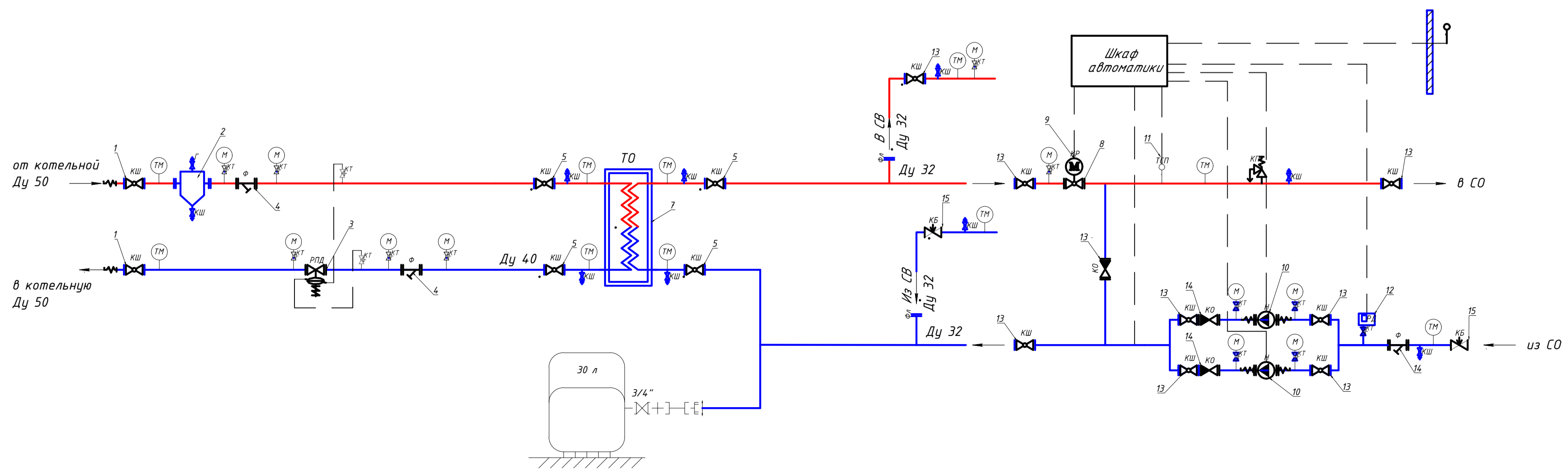
Принципиальная схема ИТП АБК



Принципиальная схема ИТП ПК



Принципиальная схема ИТП Гаража



- манометр с краном
- термоманометр с гильзой
- комплект арматуры для слива
- комплект арматуры для спуска воздуха

Примечания:
1. Установить автоматические воздухоотводчики в верхних точках системы;

				231023-ИОС4		
4	-	Зам.	121-25	03.25	Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и закреплению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»	
2	-	Нов.	50-25	02.25	Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в каждом направлении от пер. Коо-Хем	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Фостенко				04.2024	
Н. контроль	Шоловский				04.2024	
				ЛСК		Стация
				Линия сортировки ТК0		Лист
				Гараж		Листов
						п 11
				Принципиальные схемы ИТП		000 "СК "Гидрокор"
ГИП	Петрова			04.2024		

Согласовано
Инв. № подл.
Подп. и дата
Взак. шиф. №

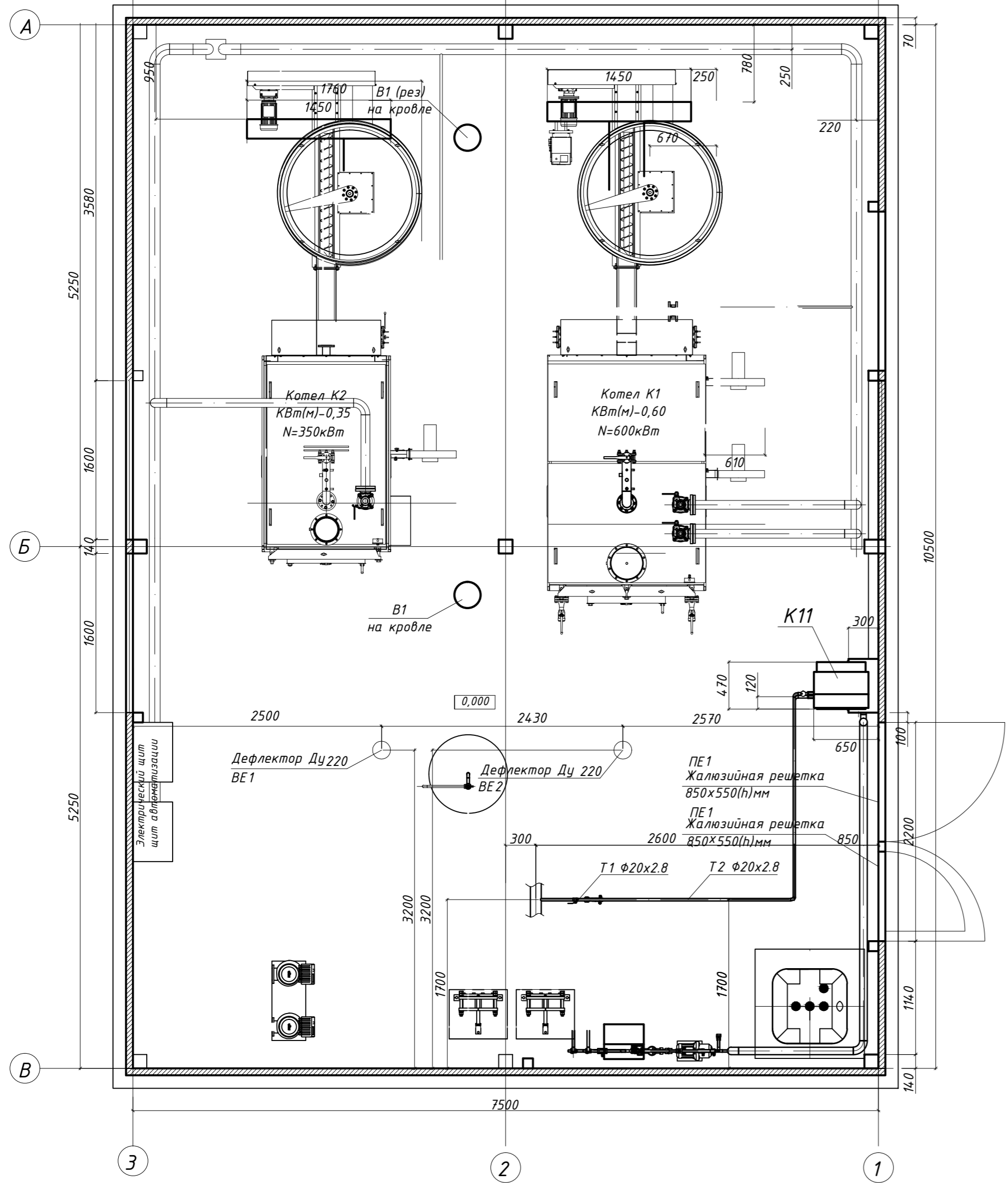


Схема отопления

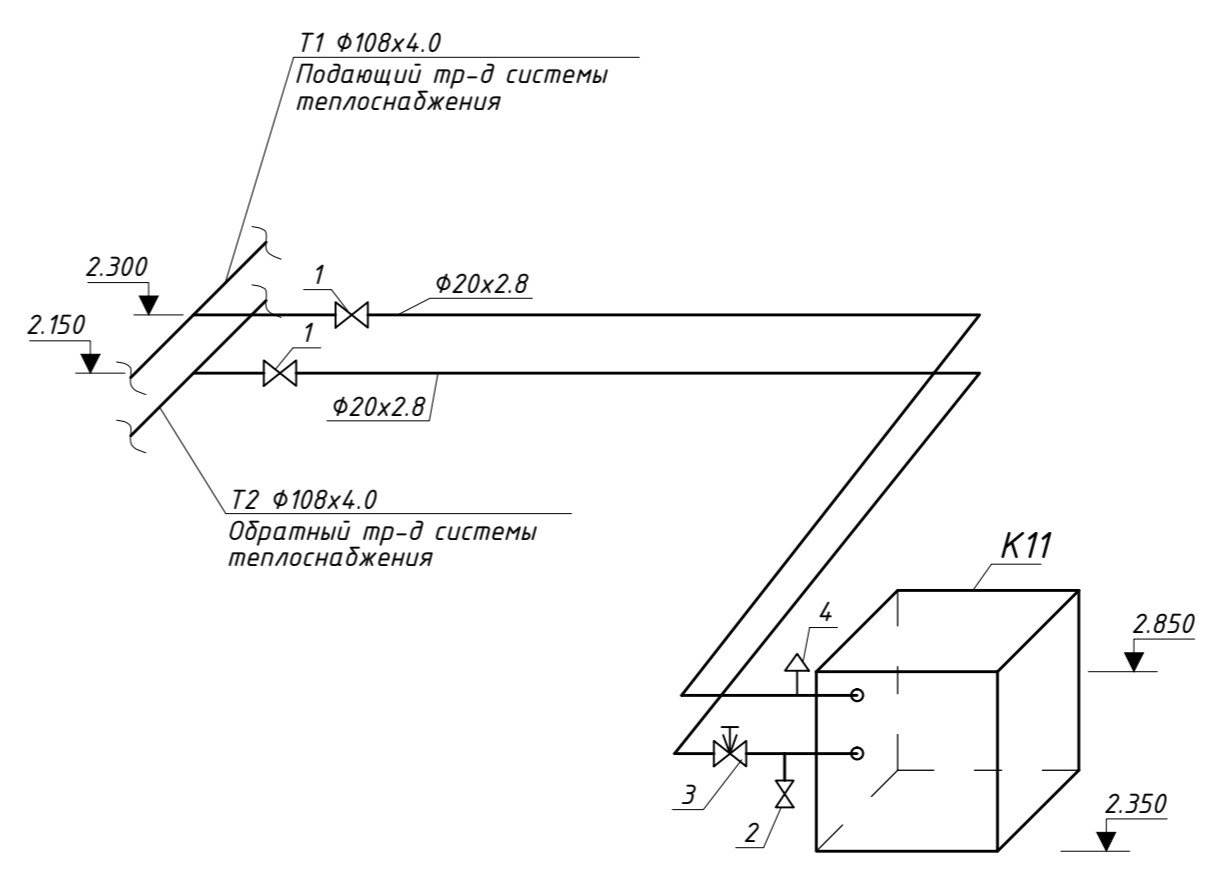
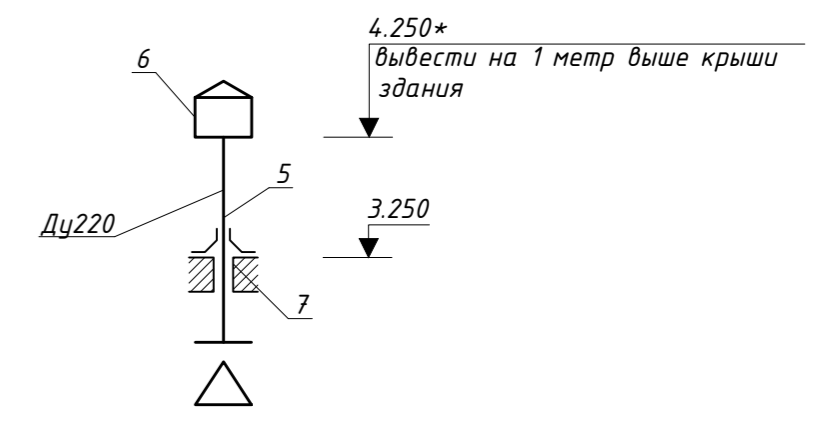
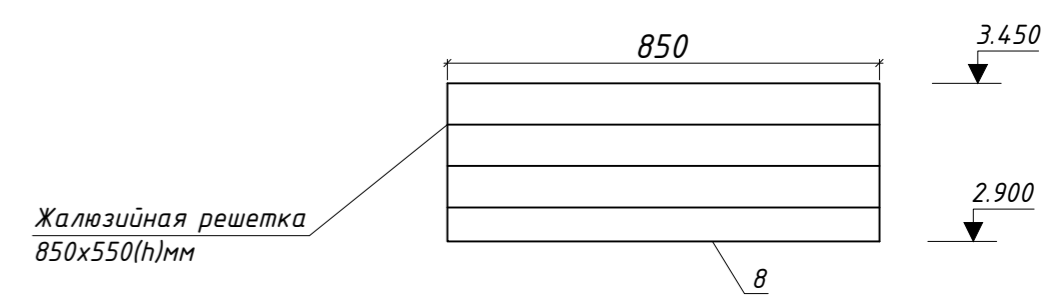


Схема систем вентиляции BE1, BE2



Схемы систем ПЕ1



- 1- Кран шаровой латунный никелированный DN20
 - 2- Кран шаровой латунный никелированный DN15
 - 3- Балансировочный клапан DN15, Ру1.6МПа;
 - 4- Воздухоотводчик автоматический DN15, Ру1.0МПа;
 - 5- Воздуховод из оцинкованной стали $b=0,55$ мм, Ду-220
 - 6- Дефлектор из оцинкованной стали Ду-220
 - 7- Узел прохода через кровлю Ду-220
- К11 Теплоventилиатор промышленный, Q=35,0кВт

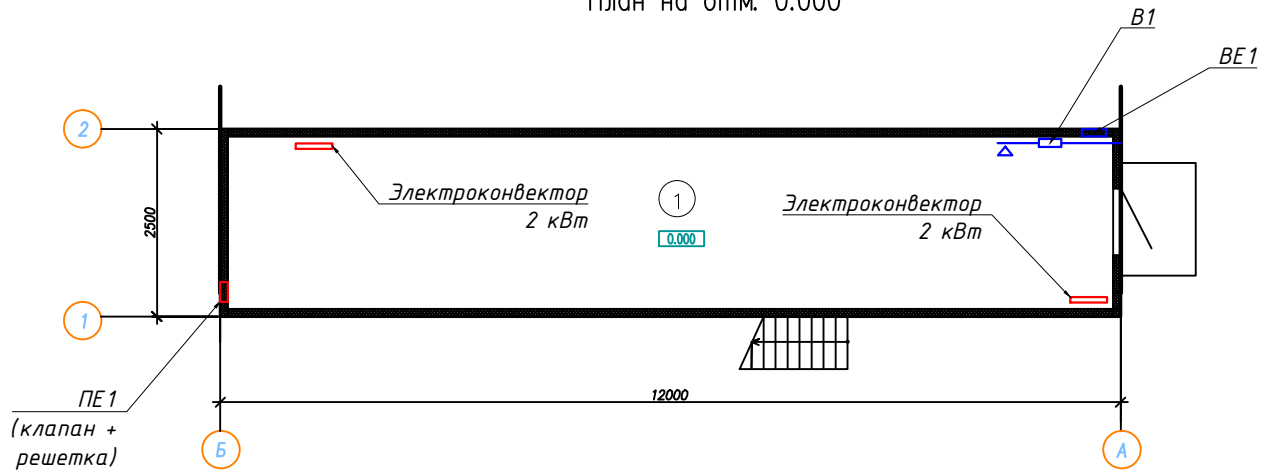
Примечания:
 1. За отметку 0.000 принята отметка пола котельной.
 2. * - отметку уточнить при монтаже.

Экспликация помещений

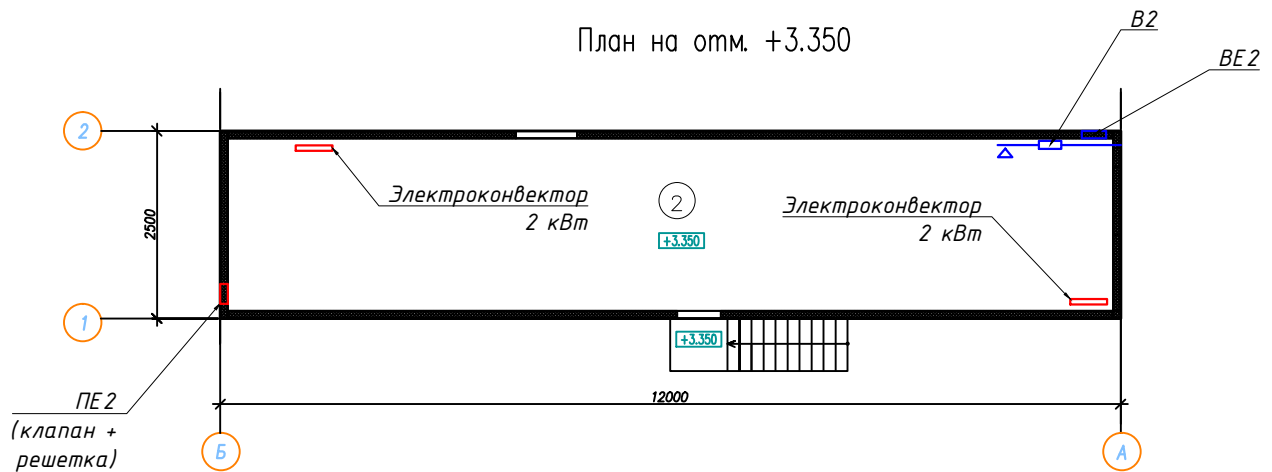
Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	Помещение котельной	78,75	Г
ИТОГО:		78,75	

231023-ИОС4					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
5	-	Зам.	174-25		04.25
4	-	Зам.	121-25		03.25
3	-	Нов.	98-25		02.25
"Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва"					
Котельная					
Разработал		Фостенко			05.24
Проверил		Петрова			05.24
ГИП		Петрова			05.24
Норм. контроль		Шалаевский			05.24
План расположения оборудования. Принципиальная схема систем					
				Стадия	Лист
				П	12
				ООО "СК "Гидрокор"	

План на отм. 0.000



План на отм. +3.350



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Прим.
1	Техническое помещение №1	27,16	Д
2	Техническое помещение №2	27,16	Д
Итого:		54,32	

Согласовано	
Взам. инв. №	
Погр. и дата	
Инв. № погр.	

231023-ИОС4

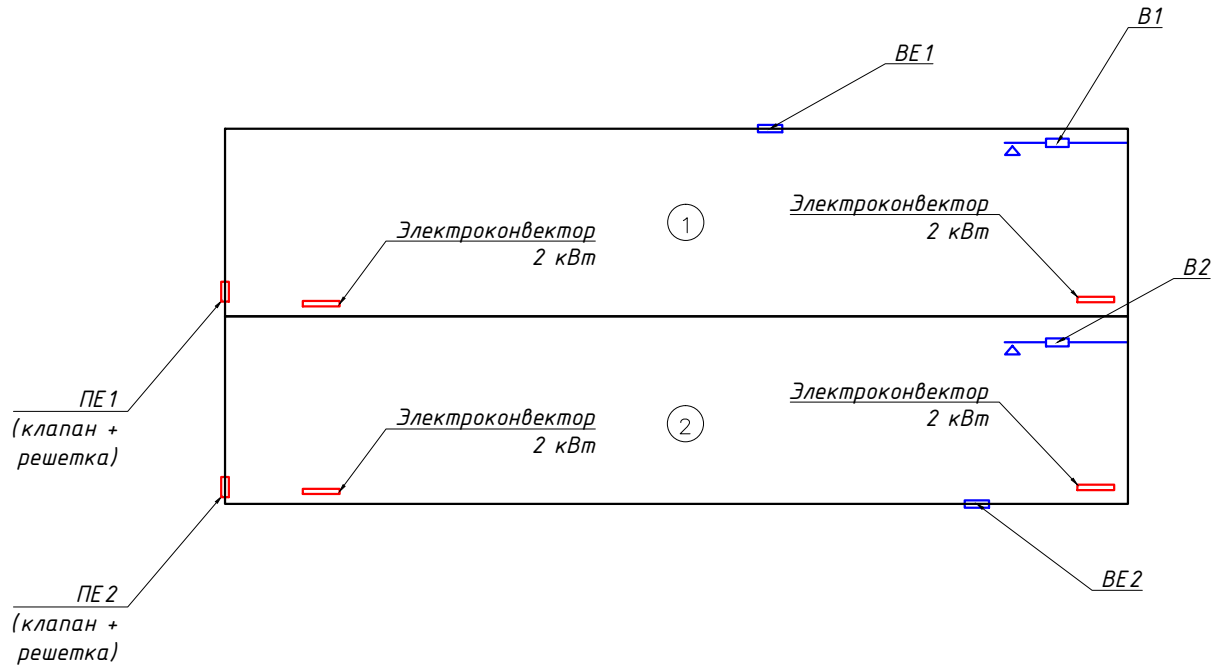
Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»
 Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем

3	-	Нов.	98-25	02.25	Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Фостенко	04.2024				П	13	
Н. контроль	Шалаевский	04.2024						

План расположения оборудования

ООО "СК "Гидрокор"

Принципиальная схема системы отопления
и вентиляции



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Прим.
1	Техническое помещение №1	27,16	Д
2	Техническое помещение №2	27,16	Д
Итого:		54,32	

Согласовано										
Взам. инв. №										
Погр. и дата										
Инв. № погр.										

231023-ИОС4

Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»
Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем

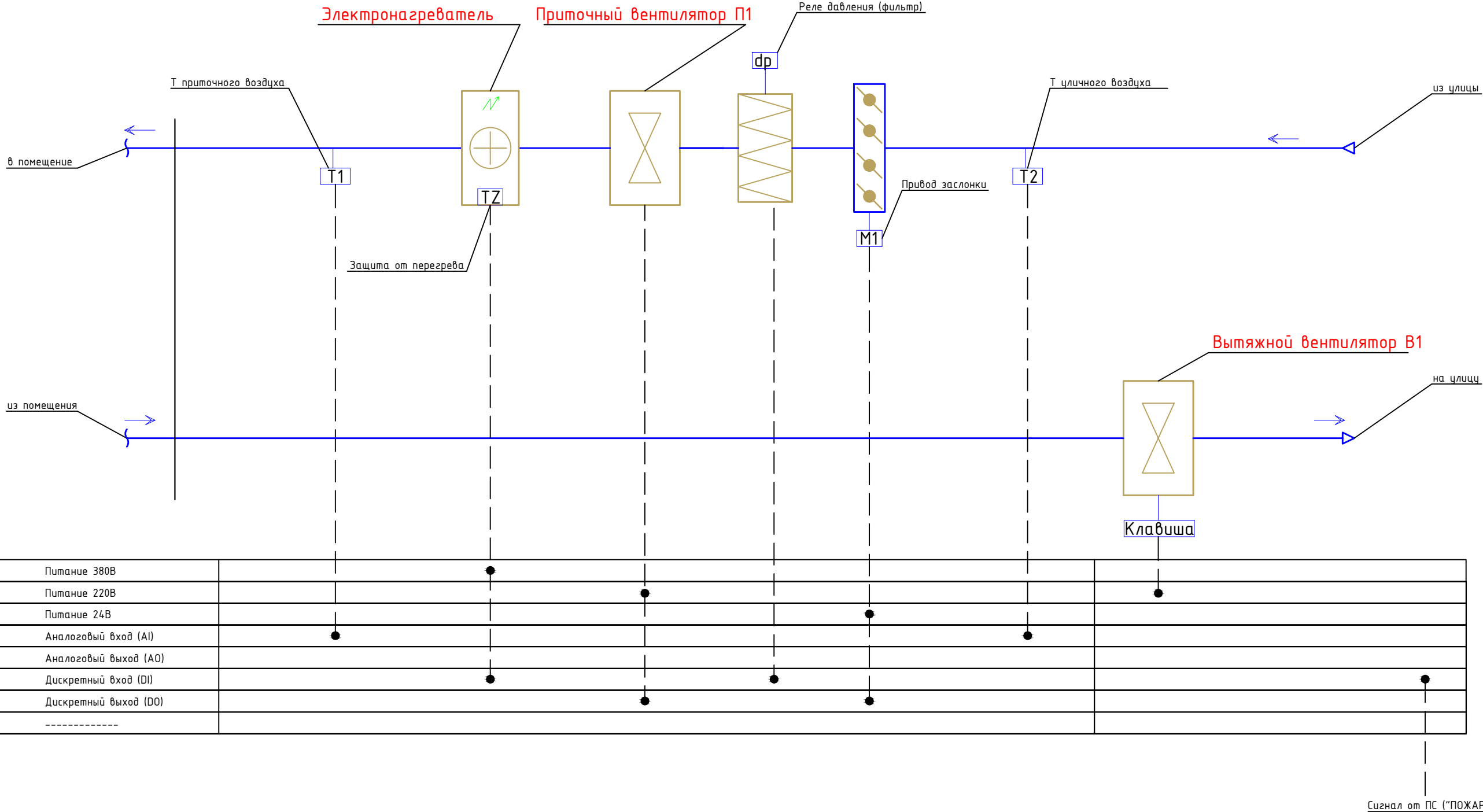
Очистные сооружения хозяйственно-бытового стока

Стадия	Лист	Листов
П	13.1	

Принципиальная схема систем отопления
и вентиляции

ООО "СК "Гидрокор"

Функциональная схема вентустановок П1 и В1 (Операторская)



Питание 380В					
Питание 220В					
Питание 24В					
Аналоговый вход (AI)					
Аналоговый выход (AO)					
Дискретный вход (DI)					
Дискретный выход (DO)					

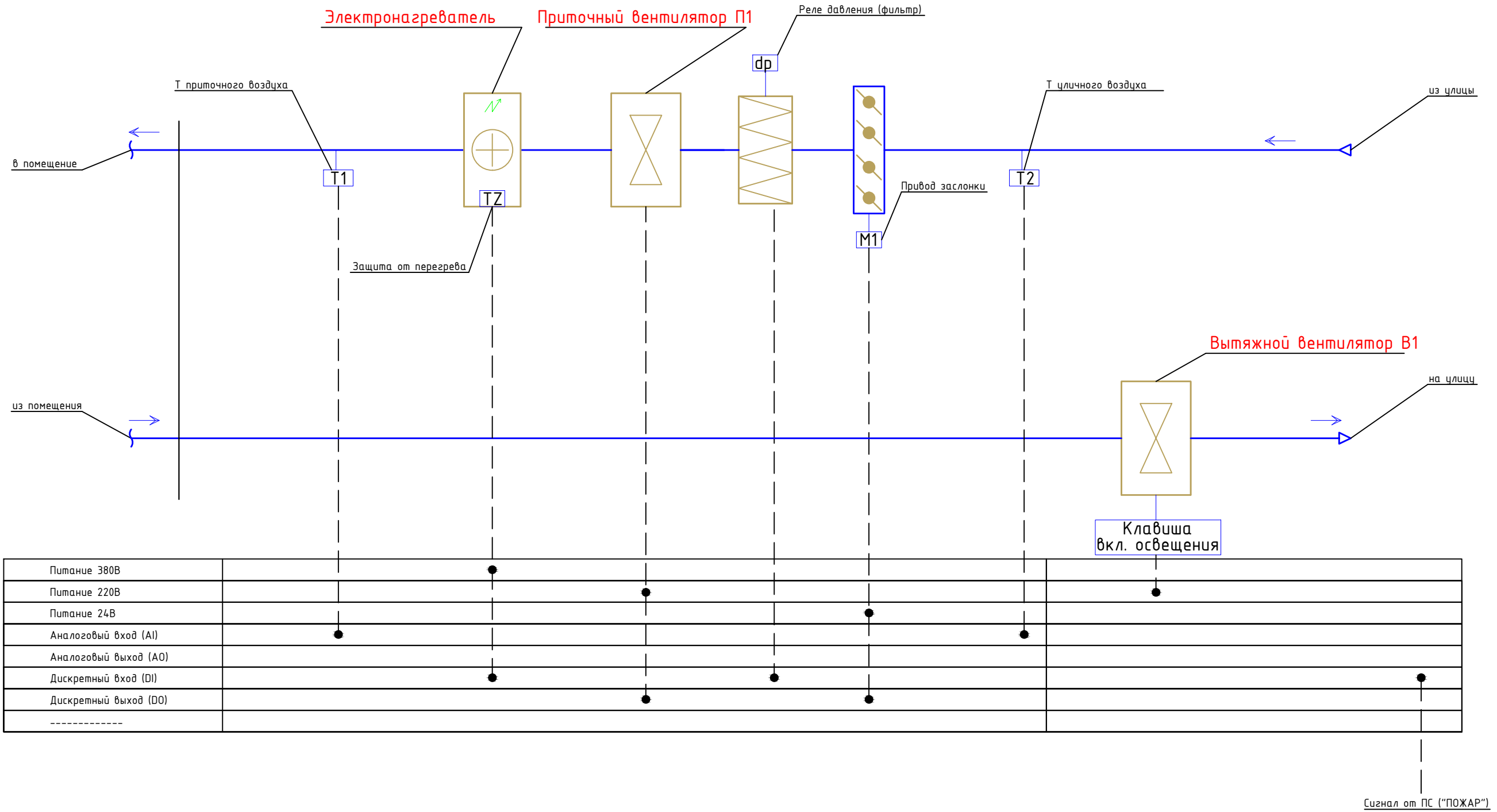
Согласно
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

- фильтр
- воздухонагреватель
- вентилятор
- блок управления системы
- воздушная заслонка

231023-ИОС4					
Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва» Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Фостенко			04.2024
Н. контроль		Шалаевский			04.2024
Операторская					Страница
Функциональная схема вентустановок П1, В1					Лист
ГИП					Листов
Петрова					П 14.1 000 "СК "Гидрокор"

Сигнал от ПС ("ПОЖАР")

Функциональная схема вентустановок П1 и В1 (КПП)

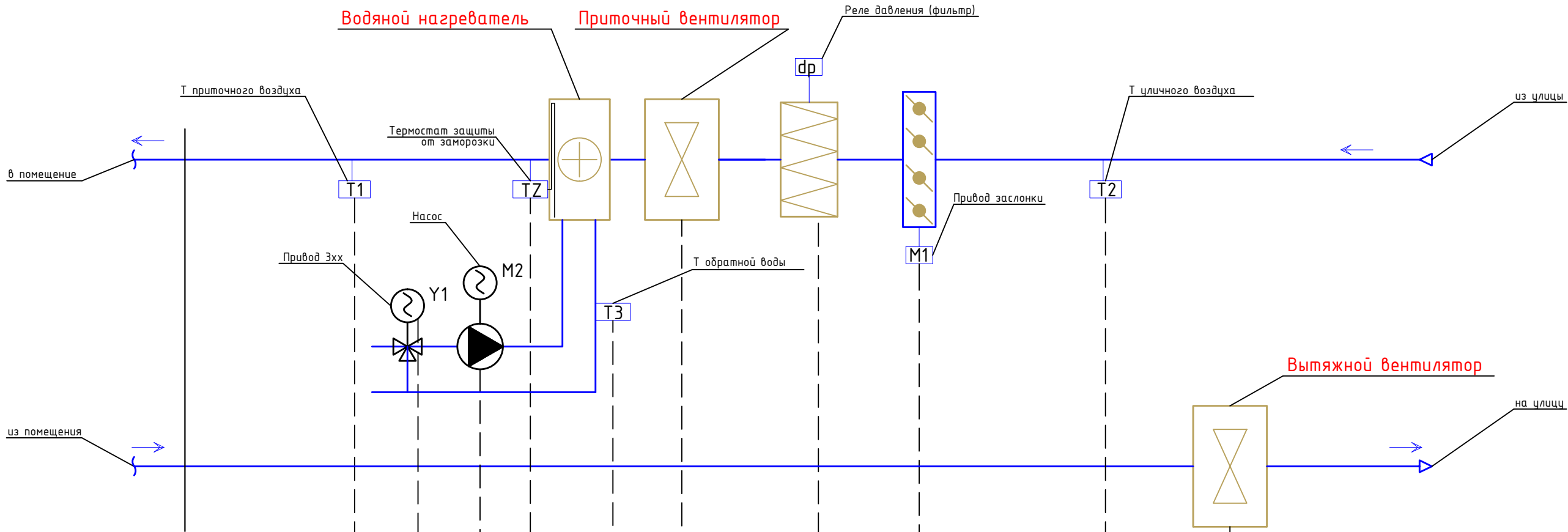


Согласно
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

- фильтр
- воздухонагреватель
- вентилятор
- блок управления системы
- воздушная заслонка

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва» Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	КПП	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		КПП	п	14.2
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
						Функциональная схема вентустановок П1, В1	ООО "СК "Гидрокор"		
ГИП		Петрова			04.2024				

Функциональная схема вентустановок П1 и В1 (Гараж)



Питание 380В								
Питание 220В								
Питание 24В								
Аналоговый вход (AI)								
Аналоговый выход (AO)								
Дискретный вход (DI)								
Дискретный выход (DO)								

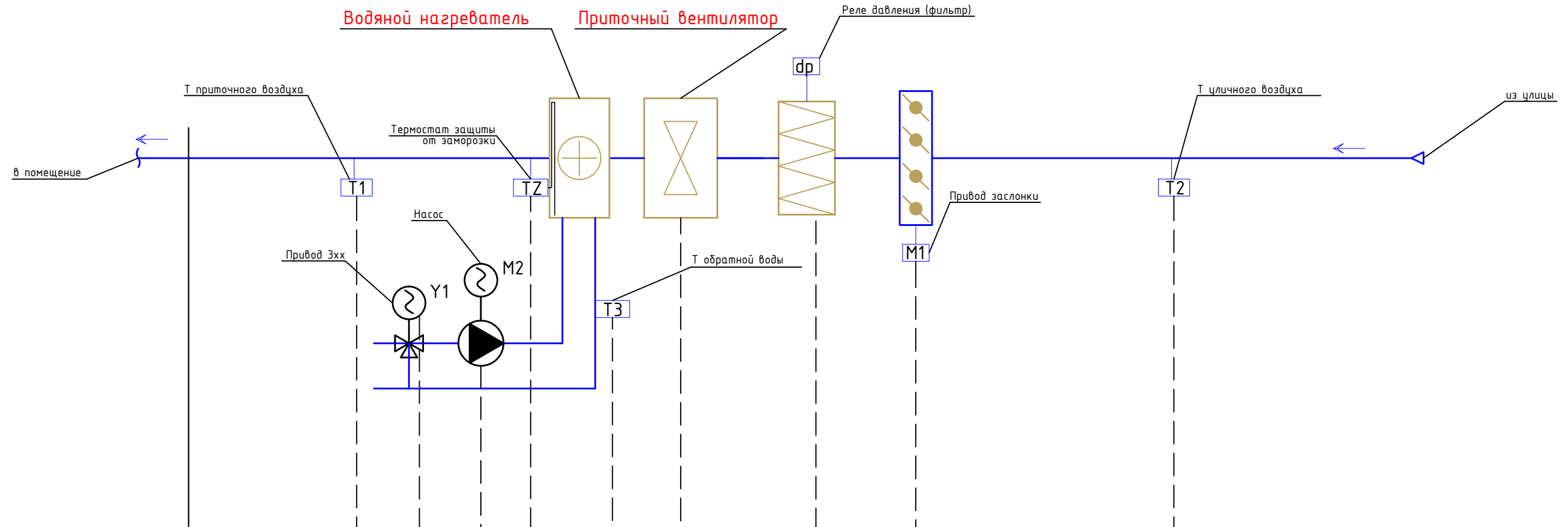
- фильтр
- вентилятор
- 3-х ходовой клапан
- воздухонагреватель
- воздушная заслонка
- насос контура нагревателя
- блок управления системы

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
						Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Гараж	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		П	14.3	
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
ГИП		Петрова			04.2024	Функциональная схема вентустановок П1, В1		ООО "СК "Гидрокор"	








Согласно
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Сигнал от ПС ("ПОЖАР")

Функциональная схема вентустановки П2 (Гараж)



Питание 380В							
Питание 220В							
Питание 24В							
Аналоговый вход (AI)							
Аналоговый выход (AO)							
Дискретный вход (DI)							
Дискретный выход (DO)							

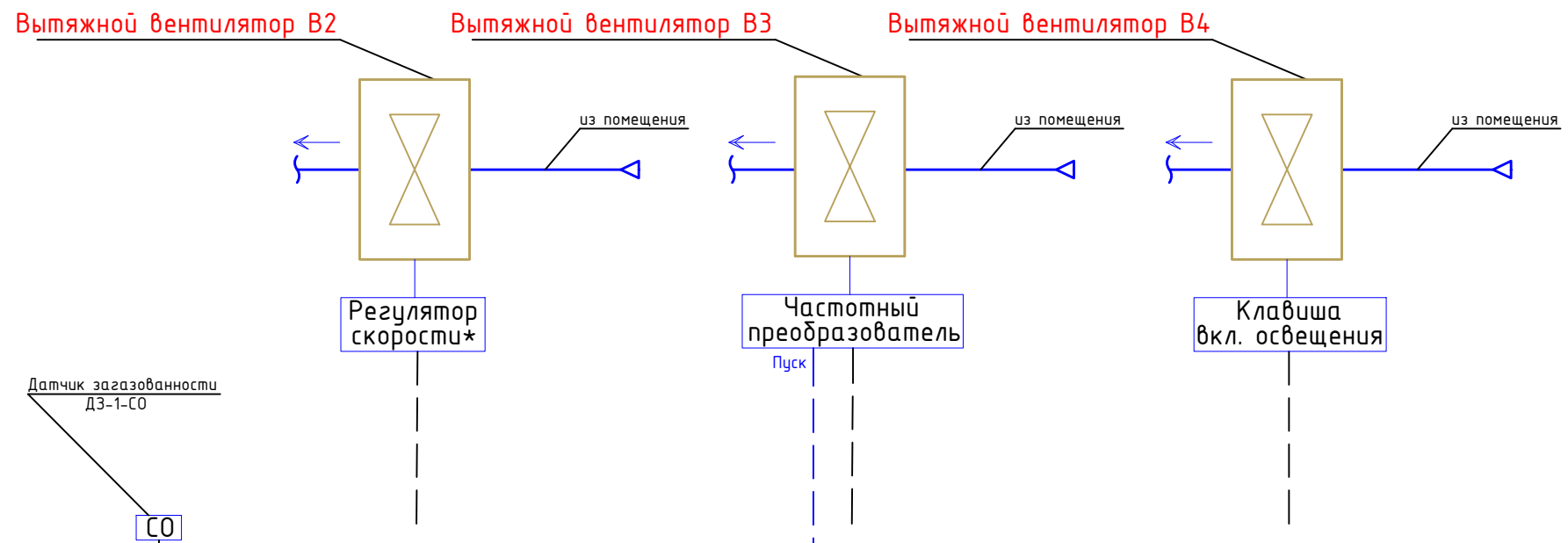
-  - фильтр
-  - вентилятор
-  - 3-х ходовой клапан
-  - блок управления системы
-  - воздухонагреватель
-  - воздушная заслонка
-  - насос контура нагревателя

Сигнал от ПС ("ПОЖАР")

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
						Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Гараж	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		п	14.4	
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
ГИП		Петрова			04.2024	Функциональная схема вентустановки: П2	ООО "СК "Гидрокор"		

Функциональная схема вентустановок В2, В3 и В4 (Гараж)



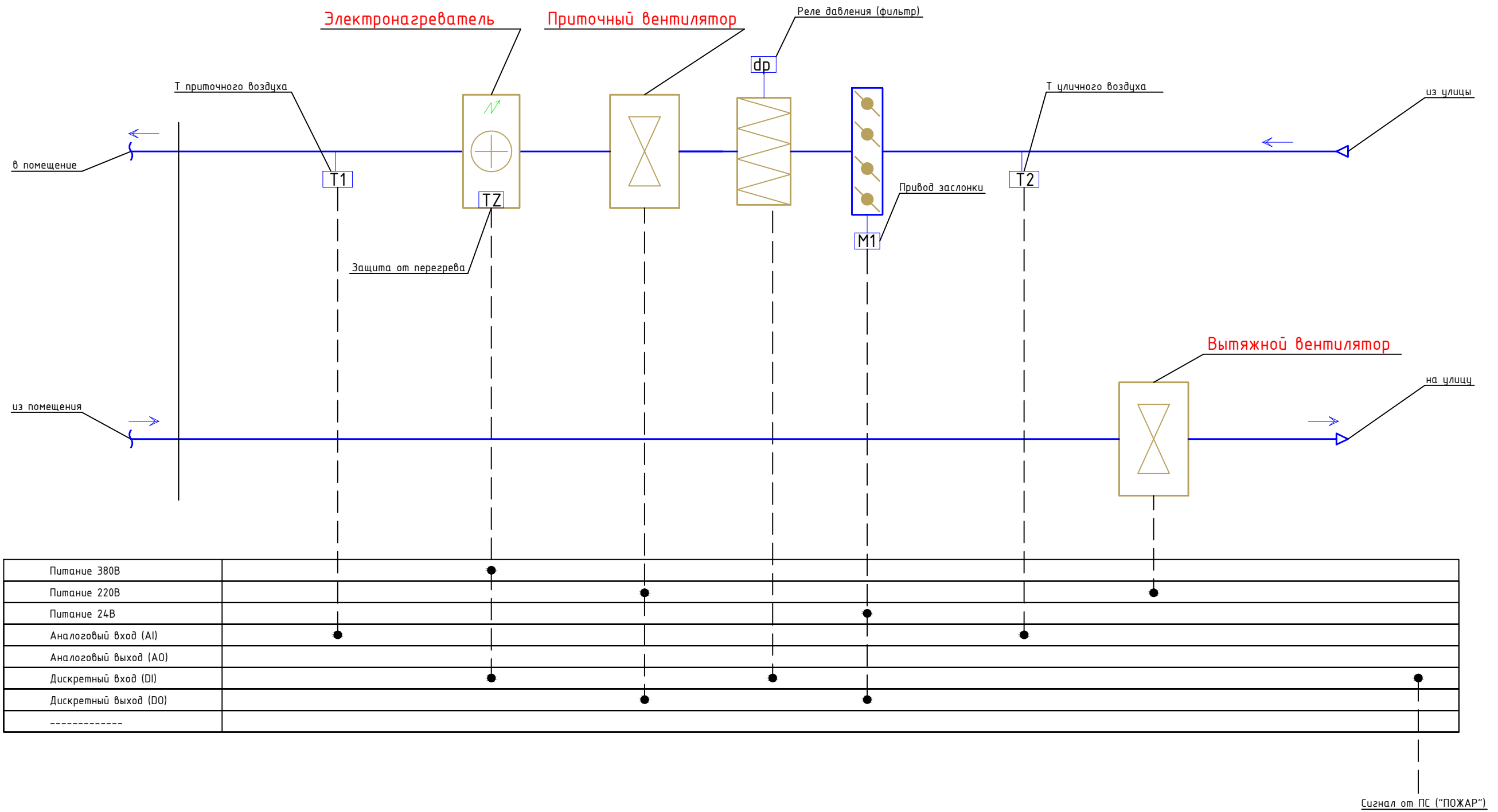
Питание 380В				
Питание 220В		Питание		
Питание 24В				
Аналоговый вход (AI)				
Аналоговый выход (AO)				
Дискретный вход (DI)		Контактор		
Дискретный выход (DO)				

* - возможно подключение через клавишу, кнопочный пост

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
						Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Гараж	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		П	14.5	
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
ГИП		Петрова			04.2024	Функциональная схема вентустановок В2, В3 и В4		ООО "СК "Гидрокор"	

Функциональная схема вентустановок П1 и В1 (ПК)

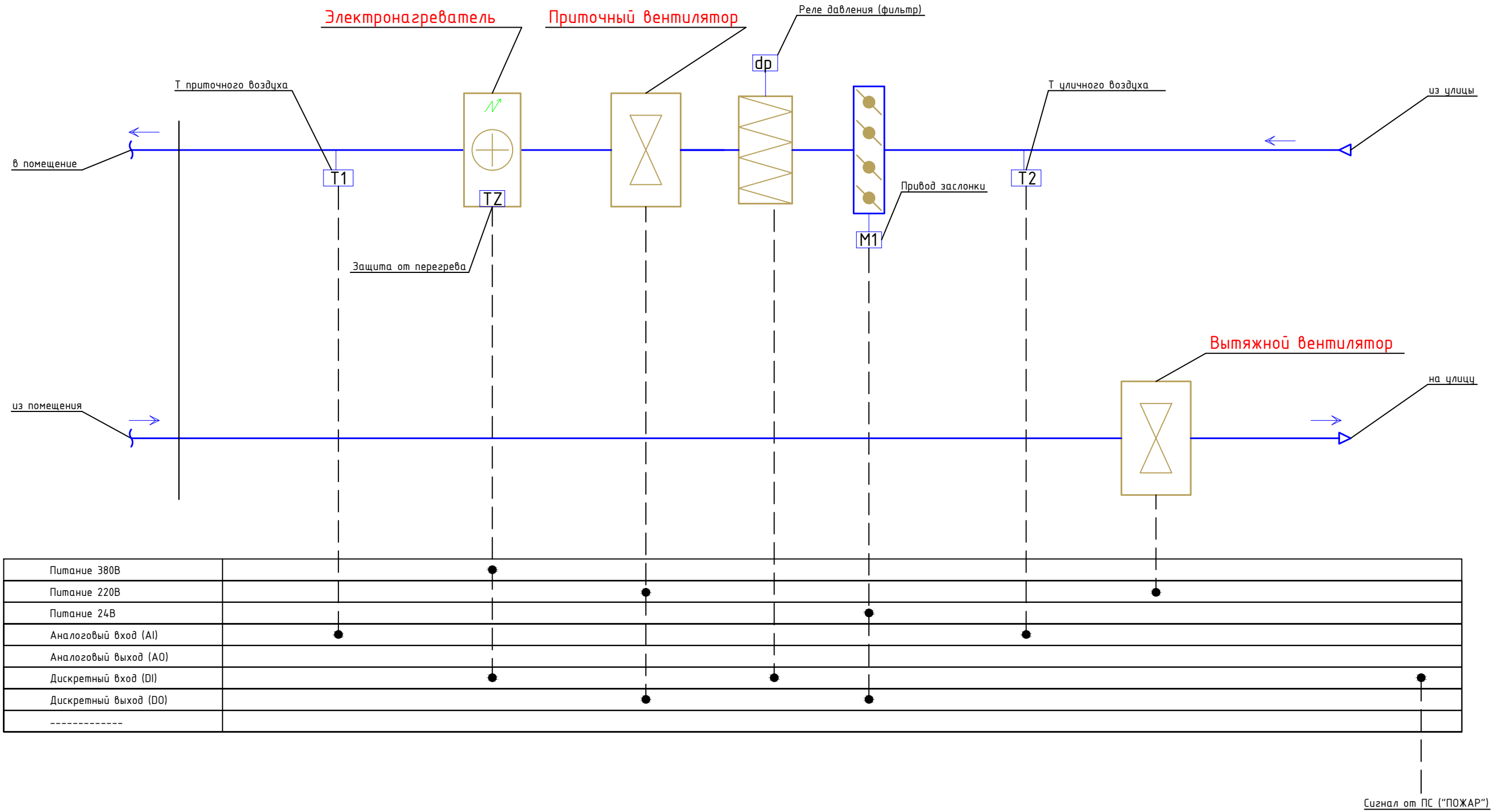







- фильтр
- воздухонагреватель
- вентилятор
- блок управления системы
- воздушная заслонка

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
						Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПК	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		П	14.6	
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
ГИП		Петрова			04.2024	Функциональная схема вентустановок П1, В1	ООО "СК "Гидрокор"		

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Функциональная схема вентустановок П2 и В2 (ПК)

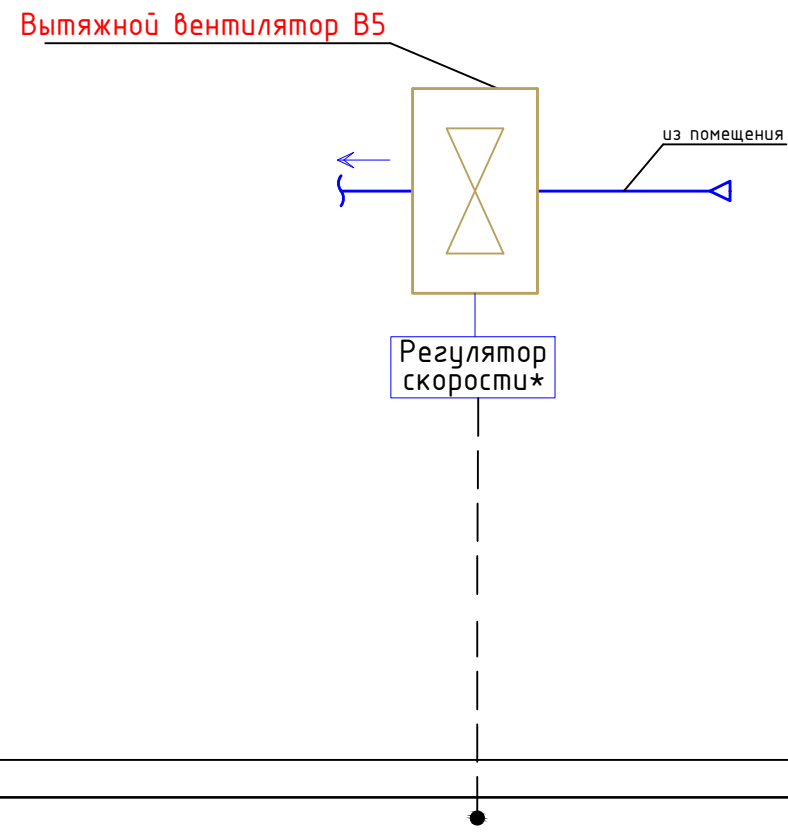


-  - фильтр
-  - вентилятор
-  - блок управления системы
-  - воздунонагреватель
-  - воздушная заслонка

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
						Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПК	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		ПК	п	14.7
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
ГИП		Петрова			04.2024	Функциональная схема вентустановок П2, В2	ООО "СК "Гидрокор"		

Согласовано	
Взам. инв. №	
Погр. и дата	
Инв. № погр.	

Функциональная схема вентустановок В5 (ПК)



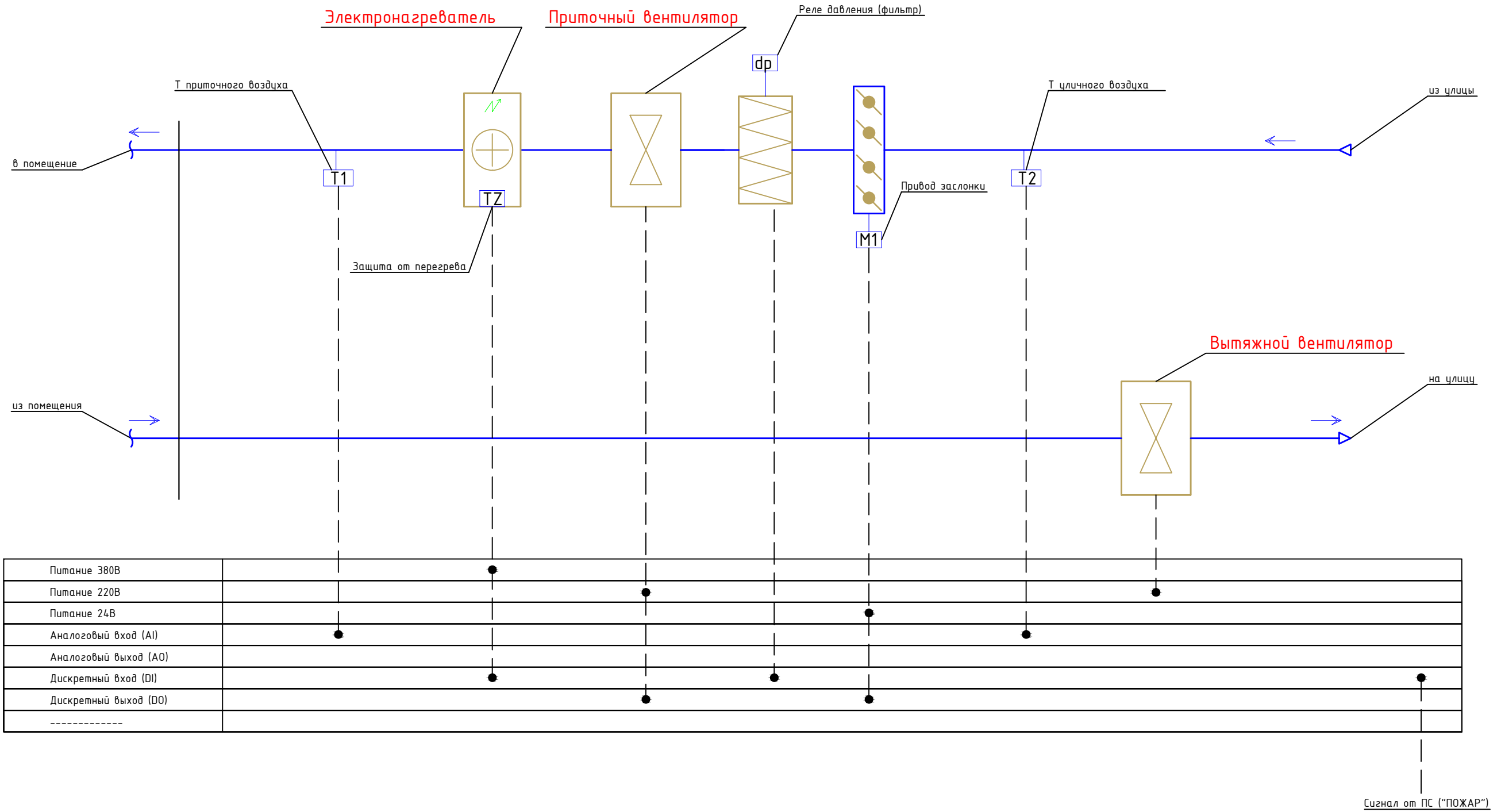
Питание 380В	
Питание 220В	
Питание 24В	
Аналоговый вход (AI)	
Аналоговый выход (AO)	
Дискретный вход (DI)	
Дискретный выход (DO)	

* - возможно подключение через клавишу, кнопочный пост

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
						Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Гараж	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		П		14.10
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
						Функциональная схема вентустановки: В5	ООО "СК "Гидрокор"		
ГИП		Петрова			04.2024				

Функциональная схема вентустановок П1 и В1 (АБК)



Питание 380В						
Питание 220В						
Питание 24В						
Аналоговый вход (AI)						
Аналоговый выход (AO)						
Дискретный вход (DI)						
Дискретный выход (DO)						

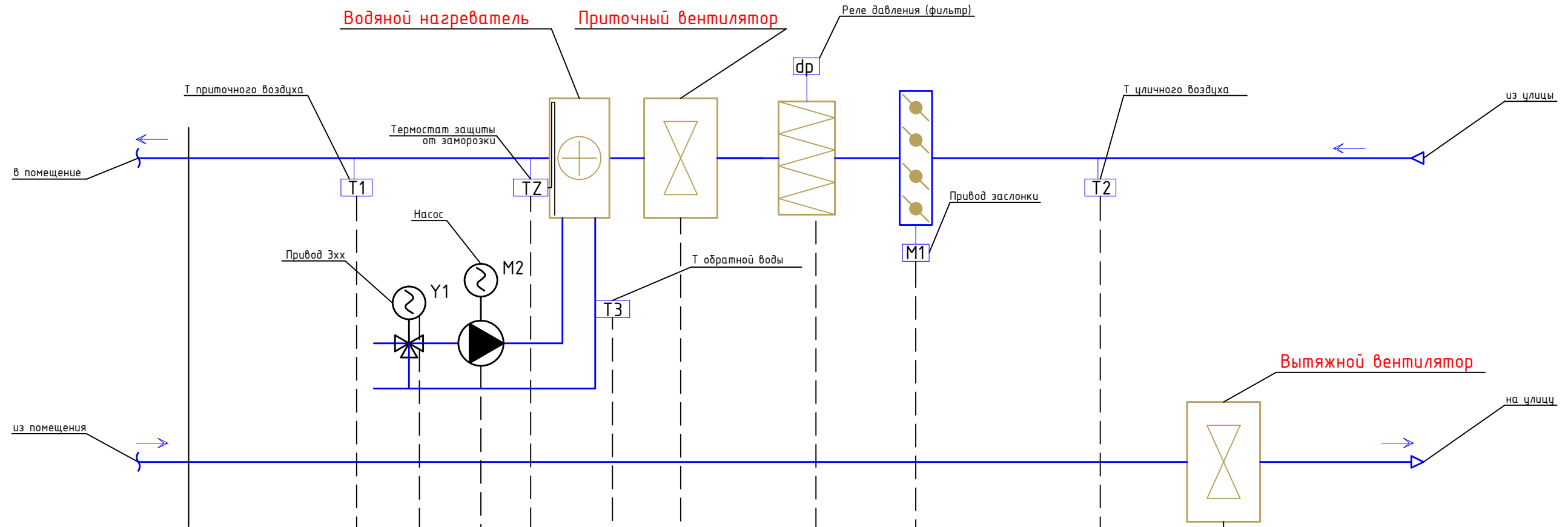
Согласно
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

- фильтр
- воздухонагреватель
- вентилятор
- блок управления системы
- воздушная заслонка

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва» Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АБК	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		п	14.11	
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
						Функциональная схема вентустановок П1, В1	ООО "СК "Гидрокор"		
ГИП		Петрова			04.2024				

Сигнал от ПС ("ПОЖАР")

Функциональная схема вентустановок П2 и В2 (АБК)



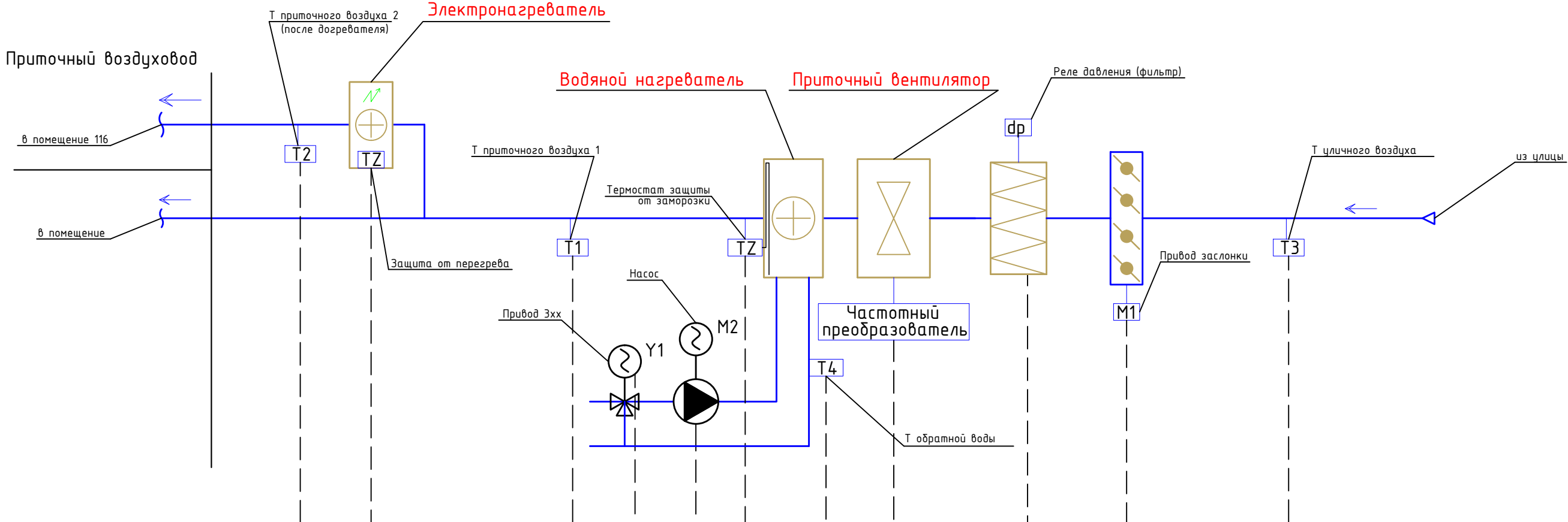
Питание 380В								
Питание 220В								
Питание 24В								
Аналоговый вход (AI)								
Аналоговый выход (AO)								
Дискретный вход (DI)								
Дискретный выход (DO)								

- фильтр
- вентилятор
- 3-х ходовой клапан
- воздухонагреватель
- воздушная заслонка
- насос контура нагревателя
- блок управления системы

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
						Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АБК	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		Функциональная схема вентустановок П2, В2	п	14.12
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
ГИП		Петрова			04.2024				
							ООО "СК "Гидрокор"		

Создано
 Согласовано
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Функциональная схема вентустановки ПЗ (АБК)



Питание 380В					
Питание 220В					
Питание 24В					
Аналоговый вход (AI)					
Аналоговый выход (AO)					
Дискретный вход (DI)					
Дискретный выход (DO)					

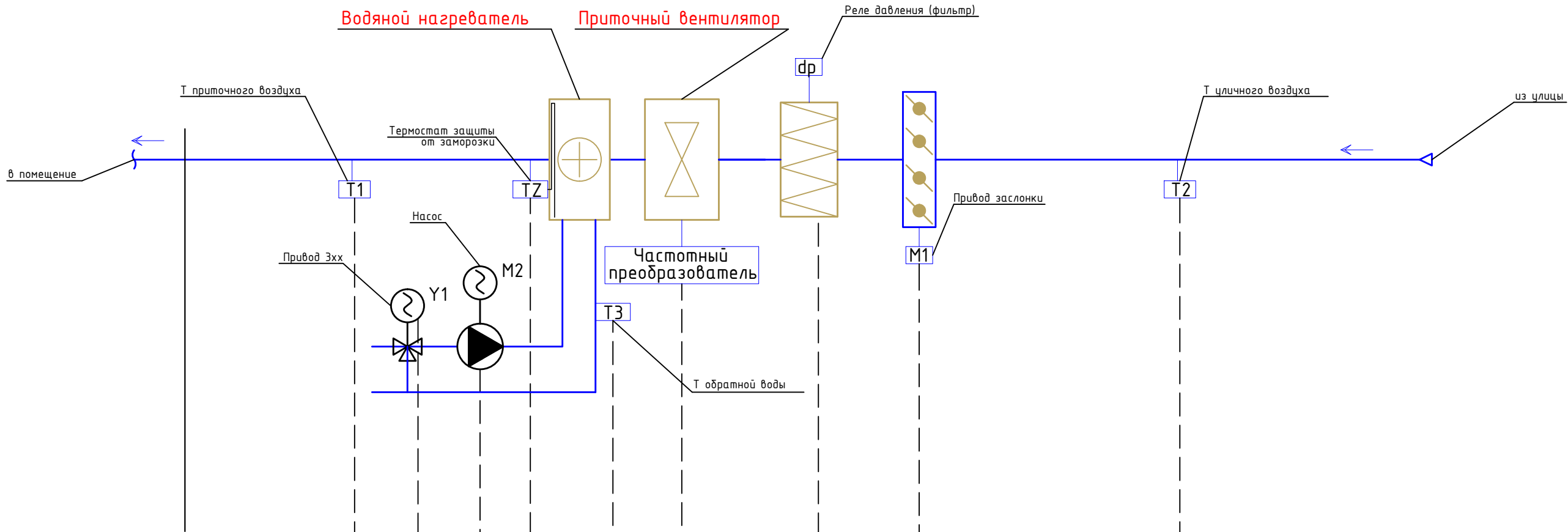
- фильтр
- вентилятор
- 3-х ходовой клапан
- блок управления системы
- воздухонагреватель
- воздушная заслонка
- насос контура нагревателя

Сигнал от ПС ("ПОЖАР")

Согласно
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

231023-ИОС4					
Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва» Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Фостенко			04.2024
Н. контроль		Шалаевский			04.2024
					АБК
					Функциональная схема вентустановки: ПЗ
ГИП		Петрова			04.2024
				Статус	Лист
				п	14.13
				000 "СК "Гидрокор"	

Функциональная схема вентустановки П4 (АБК)



Питание 380В									
Питание 220В									
Питание 24В									
Аналоговый вход (AI)									
Аналоговый выход (AO)									
Дискретный вход (DI)									
Дискретный выход (DO)									

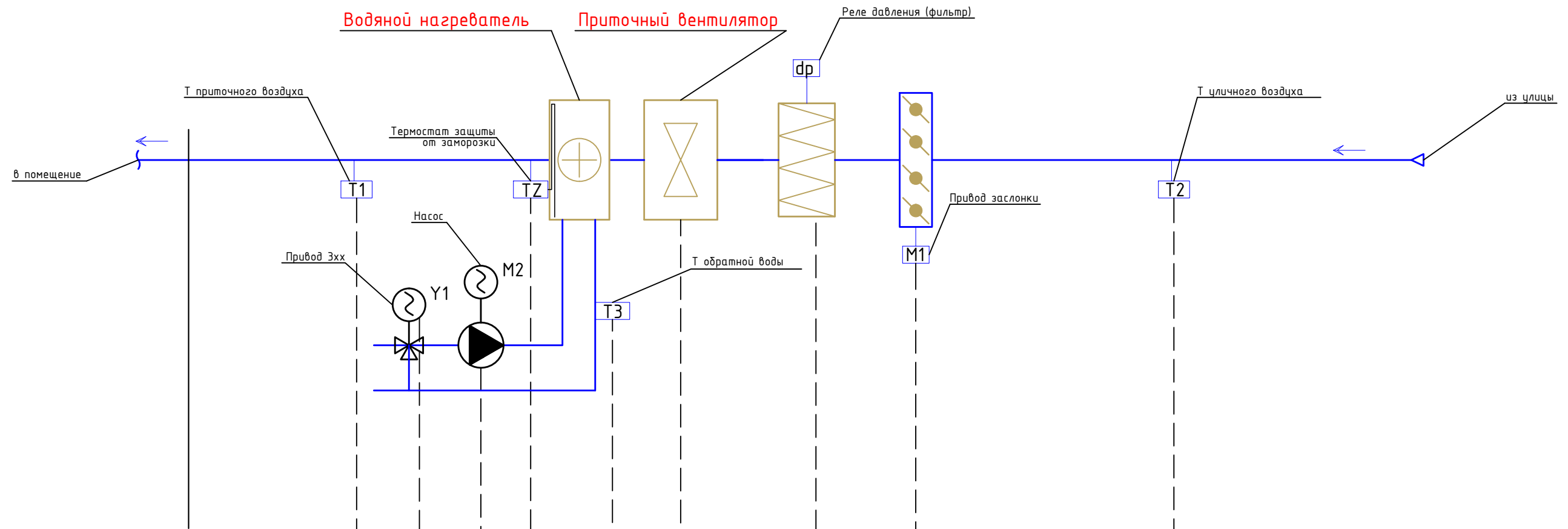
- фильтр
- вентилятор
- 3-х ходовой клапан
- воздухонагреватель
- воздушная заслонка
- насос контура нагревателя
- блок управления системы

Сигнал от ПС ("ПОЖАР")

Согласно
 Взам. инв. №
 Погр. и дата
 Инв. № погр.

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва» Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АБК	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		П	14.14	
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
ГИП		Петрова			04.2024	Функциональная схема вентустановки: П4	ООО "СК "Гидрокор"		

Функциональная схема вентустановки П5 (АБК)



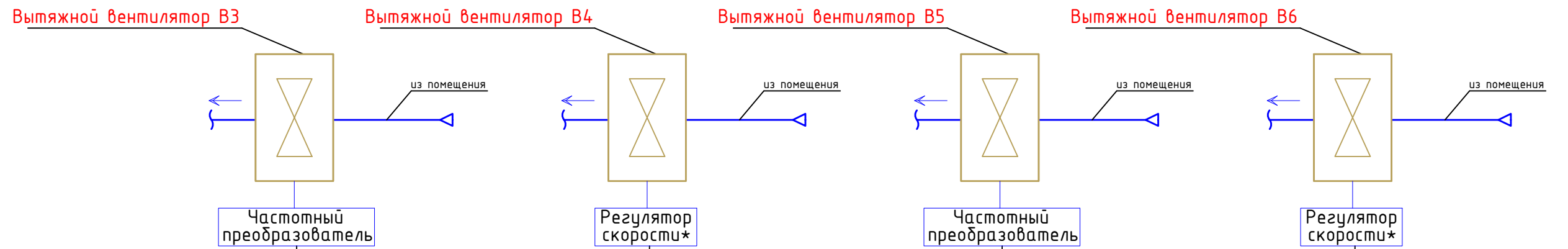
Питание 380В							
Питание 220В							
Питание 24В							
Аналоговый вход (AI)							
Аналоговый выход (AO)							
Дискретный вход (DI)							
Дискретный выход (DO)							

- фильтр
- вентилятор
- 3-х ходовой клапан
- блок управления системы
- воздухонагреватель
- воздушная заслонка
- насос контура нагревателя

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
						Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АБК	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		п	14.15	
Н. контроль		Шалаевский			04.2024	Функциональная схема вентустановки: П5	ООО "СК "Гидрокор"		
ГИП		Петрова			04.2024				

Согласовано	
Взам. инв. №	
Погр. и дата	
Инв. № погр.	

Функциональная схема вентустановок В3, В4, В5 и В6 (АБК)



Питание 380В	●		●	
Питание 220В		●		●
Питание 24В				
Аналоговый вход (AI)				
Аналоговый выход (AO)				
Дискретный вход (DI)				
Дискретный выход (DO)	●	●	●	●

* - возможно подключение через клавишу, кнопочный пост

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						231023-ИОС4			
						Объект: «Создание объекта по обработке, утилизации и захоронению твердых коммунальных отходов, расположенных на территории Республики Тыва»			
						Адрес: Республика Тыва, Кызылский район, в южном направлении от пгт. Каа-Хем			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АБК	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Фостенко			04.2024		П		14.16
Н. контроль		Шалаевский			04.2024				
						Функциональная схема вентустановок В3, В4, В5 и В6	ООО "СК "Гидрокор"		
ГИП		Петрова			04.2024				