



Общество с ограниченной ответственностью «ЭНТЭК»
(ООО «ЭНТЭК»)

СРО «ПСП» № П-190-23042014

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер проекта
ООО «Компания ПроектЭнергоИнжиниринг»

_____ А.М. Тарарин
«__» _____ 2023г

**РЕКОНСТРУКЦИЯ СХЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД В
СВЯЗИ С ВЫВОДОМ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКУЛЬТИВАЦИЕЙ
ЗОЛОТВАЛА №2 ФИЛИАЛА «ВЕРХНЕТАГИЛЬСКАЯ ГРЭС»
АО «ИНТЕР РАО – ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ»**

**Свердловская область, г. Верхний Тагил, Верхнетагильская
ГРЭС**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-
технических мероприятий, содержание технологических решений**
**Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование
воздуха. Тепловые сети**

Часть 1. Здание установки нейтрализации стоков

**0060-2022-ИОС4.1
Том 5.4.1**

Генеральный директор

А.М. Банных

Главный инженер проекта


Н.В. Главатских

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	-		06.23

Санкт-Петербург

2023

Обозначение	Наименование	Примечание
0060-2022-ИОС4.1-СТ	Содержание тома	На 1 листе
0060-2022-ИОС4.1- ТЧ	Текстовая часть	На 27 листах
0060-2022-ИОС4.1	Графическая часть в составе:	
Лист 1	Вентиляция. План на отм. 0,000. План кровли.	
	Приложение 7.	
Лист 2	Отопление. План на отм. 0,000.	
	Принципиальные схемы систем отопления и	
	теплоснабжения.	
Лист 3	Принципиальные схемы систем вентиляции.	
	Схема смесительного узла водонагревателя.	
	Приложение 4.	


Взам. инв. №								
Подпись и дата								
Инв. № подл.	0060-2022-ИОС4.1-СТ							
	Изм	Кодч	Лист	Ндок	Подпись	Дата		
	Разработал	Фархи		<i>KP</i>				
	Проверил							
	ГИП	Главтских						
						Стадия	Лист	Листов
						П	1	1
								

Содержание тома

Содержание

1	Введение	3
2	Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха	4
3	Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции	5
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.....	6
5	Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод	7
6	Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению и вентиляции.....	8
7	Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции.....	11
8	Сведения о тепловых нагрузках по отоплению и вентиляции.....	12
9	Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов;.....	13
10	Сведения о потребности в паре	14
11	Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов.....	15
12	Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем	16
13	Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях	17
14	Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления и вентиляции	18
15	Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества.....	19
16	Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости)	20
17	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования	

Взамен инв. №	Инд. № подл.
Подпись и дата	

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ					
Изм	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработ.	Фархи			<i>KSR</i>	04.23
Н.контр.	Велин			<i>Велин</i>	04.23
ГИП	Главатских				04.23
Отопление и вентиляция. Пояснительная записка					
Стадия		Лист		Листов	
П		1		27	
					

предусмотрены в задании на проектировании.....	21
18 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы;	23
19 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства;.....	24
20 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются);.....	25
21 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей;	26
22 Таблица регистрации изменений	27

Приложения

Приложение 1.	Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.	На 6 листах
Приложение 2.	Показатели, характеризующие величину расхода энергетических ресурсов	На 7 листах
Приложение 3.	Таблица воздухообменов.	На 1 листе
Приложение 4.	Характеристика отопительно-вентиляционного оборудования.	На 1 листе
Приложение 5.	Расчет теплотерь.	На 1 листе
Приложение 6.	Расчет воздухообменов от местного отсоса.	На 1 листе
Приложение 7.	Характеристика кондиционеров.	На 1 листе
Приложение 8.	Подборка оборудования фирмы «NED».	
Приложение 9.	Подборка оборудования фирмы «Kalashnikov»	

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

Лист

2

1 Введение

Проектные решения по системе вентиляции и отопления «Здание установки нейтрализации стоков» разработаны на основании следующих исходных данных:

- комплекты 0060-2022-AP, 0060-2022-KP;
- технологического задания.

Размещение рабочих мест в «Здании установки нейтрализации стоков» не предусмотрено.

Этажность – 1 этаж.

Уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости здания – II;

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Д (СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности п.6).

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 (СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. Таблица 6.1).

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1. (123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Статья 32).

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 264,00.

Проектные решения разработаны с учетом следующих нормативных документов:

- Постановление правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
- Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 г. № 191-ФЗ.
- СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»;
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- ГОСТ 21.1101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

Лист

3

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

Расчетные параметры наружного воздуха приняты по климатическим данным в соответствии СП 131.13330.2020, район работ г. Екатеринбург и приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Единицы измерения	Величина	Примечание
1	2	3	4
Температура: холодный период для систем отопления, вентиляции и кондиционирования	°С	-32	Параметры «Б»
теплый период для систем вентиляции	°С	+27,0	Параметры «А»
средняя температура отопительного периода	°С	- 5,5	
продолжительность отопительного периода	сутки	220	

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

Лист

4

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

Теплотрасса отсутствует, т.к. источником теплоснабжения является существующая система отопления.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №					0060-2022-ИОС4.1-ТЧ	Лист
			Изм	Кол.уч.	Лист	№док.		Подпись

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

Наружные трубопроводы от точки подключения прокладываются надземно по существующим эстакадам, защита от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод не требуется. Теплопроводы выполнены из стальных трубопроводов в ППУ изоляции с защитным покрытием из оцинкованной стали по ГОСТ 30732-2020.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №					0060-2022-ИОС4.1-ТЧ	Лист
			Изм	Кол.уч.	Лист	Недок.		Подпись

6 Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению и вентиляции

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты на основании Задания на проектирование и нормативной документации и приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование Помещения или категория	Наименование параметра	Холодный период (доп. парам.)	Теплый период (доп. парам.)
Производственные помещения	Температура, °C	15-22	16-27
	Относительная влажность, %	15-75	15-55
	Подвижность воздуха, м/с	0,2-0,4	0,2-0,5
с/у	Температура, °C	16-20	Н/Н*
	Относительная влажность, %	Н/Н*	Н/Н*
	Подвижность воздуха, м/с	Н/Н*	Н/Н*
Технические помещения	Температура, °C	5-12	Н/Н*
	Относительная влажность, %	Н/Н*	Н/Н*
	Подвижность воздуха, м/с	Н/Н*	Н/Н*

*Н/Н – не нормируются

Приведенные сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций приняты не менее нормируемых значений R_{reg} , определяемых в зависимости от градусо-суток района строительства по СП 60.13330.2020.п.5.3.

В помещениях здания установки нейтрализации стоков предусматривается:

- воздушное отопление с помощью отопительных агрегатов фирмы «Калашников» (машинное отделение);
- радиаторная двухтрубная система отопления, с тупиковым движением теплоносителя;
- система теплоснабжения калориферов приточных установок.

В качестве нагревательных приборов системы отопления используются регистры из гладких труб Ду 80.

Магистраль системы отопления и теплоснабжения прокладываются открыто - из

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

						0060-2022-ИОС4.1-ТЧ	Лист
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		8

стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262 -75, ГОСТ 10704-91.

Для регулировки системы отопления предусматривается установка термостатических клапанов на регистрах, фирмы «Ридан».

Для удаления воздуха из системы отопления предусмотрены воздуховыпускные устройства на регистрах и краны для выпуска воздуха из самых высоких точек системы.

Спуск воды осуществляется в ближайший водоотводный лоток с разрывом струи, при помощи подключения гибкого шланга к спускным кранам.

Изоляция магистралей, трубопроводов, проходящих у входных дверей принята «K-flex».

Все неизолированные трубопроводы и нагревательные приборы окрашиваются масляной краской за два раза.

Для отсекаания холодного наружного воздуха у ворот предусмотрены тепловые завесы фирмы «Kalachnikov» KAC-AD5015A.

В электропомещении в качестве нагревательного прибора используется электрический конвектор фирмы «Kalachnikov», имеющий уровень защиты от поражения током класса 0 и температуру теплоотдающей поверхности ниже допустимой для помещений по приложению Б, с автоматическим регулированием тепловой мощности нагревательного элемента.

Выделение в воздух внутренних помещений химических веществ в системе отопления отсутствует.

Трубопроводы выполняются с уклоном не менее 0,002 к точке слива. Слив воды из систем осуществляется в водоотводный лоток.

Гидростатическое давление при испытании систем отопления составляет 8 бар.

Монтаж систем отопления и теплоснабжения производить согласно СНиП 3.05.01-85.

Для компенсации температурных удлинений труб предусмотрена установка многослойных сильфонных компенсаторов марки Армфлекс.

Трубопроводы в местах пересечения стен, перегородок прокладываются в гильзах из стальных труб; края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок, но на 30 мм выше поверхности чистого пола. Между гильзой и трубой предусматривается кольцевой зазор не менее 15 мм, заполненный несгораемым теплоизоляционным материалом. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов выполняются негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекемого ограждения.

В соответствии и заданием заказчика в проекте предусматривается устройство приточно-вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением.

- для машинного помещения предусматривается приточная система П1, вытяжная естественная вентиляция ВЕ1, ВЕ2 и местная вытяжная вентиляция В1 с фильтром (местный отсос);

- для помещений установки дозирования кислоты и гипохлорида натрия предусматривается приточная вентиляция П2 (в химически стойком корпусе) и вытяжная

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

вентиляция В2 с резервированием.

- для помещений с/у, электрощитовой, серверной предусмотрены осевые вытяжные вентиляторы В4, В3, В5 соответственно.

В помещении серверной предусмотрена инвертерная сплит-система фирмы EnergyLux с резервированием. Фреоноводы систем холодоснабжения выполнены из медных труб по ГОСТ Р 52318-2005 и проложены в тепловой изоляции из вспененного каучука торговой марки K-flex, толщиной 6,35 мм и 12,7 мм, в зависимости от диаметра трубопровода.

Проектом предусмотрена система дренажа для удаления конденсата от внутренних блоков системы кондиционирования. Удаление конденсата от внутренних блоков настенного типа предусмотрено самотеком. Дренажные трубопроводы выполнены из полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013 и проложены в тепловой изоляции торговой марки «Термафлекс», толщиной 6 мм. Дренажные трубопроводы прокладываются с уклоном не менее 0,01 в сторону слива. Дренаж от систем кондиционирования и холодоснабжения осуществляется в приямок, расположенный в помещении теплового пункта, с установкой сифона для кондиционеров.

Фреоноводы прокладываются открыто в пространстве подшивного потолка, в проволочном лотке.

Дренажные трубопроводы прокладываются открыто у пола на креплениях из полипропилена.

В качестве хладагента для систем кондиционирования и холодоснабжения принят нетоксичный озонобезопасный взрывопожаробезопасный фреон R410A.

Таблица воздухообменов приведена в Приложении 3.

Характеристики вентиляционного оборудования приведены в Приложении 4.

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

Лист
10

8 Сведения о тепловых нагрузках по отоплению и вентиляции

Основные показатели о тепловых нагрузках приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м ³	Периоды года при t _n , °C	Расход теплоты, кВт			Расход холода, кВт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	общий		
Здание установки нейтрализации стоков	2367	-32	26,65*	54,7	81,35	2,52	12,0*

* - из них 1 кВт на электроконвектор

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инав. № подл.

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

Лист

12

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

Прибор учета тепловой энергии располагается в осях 1-2, А-Б на отм. 4,0 м.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №							0060-2022-ИОС4.1-ТЧ	Лист
										13
Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата					

10 Сведения о потребности в паре

В данном разделе не разрабатываются системы пароснабжения, т.к. источником теплоснабжения является вода.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №							0060-2022-ИОС4.1-ТЧ	Лист
										14
Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата					

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

Для устранения застоя теплого воздуха под потолком машинного зала используются дестратификаторы (Д1-Д2).

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №					0060-2022-ИОС4.1-ТЧ	Лист
								15
Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			

12 Обоснование рациональности трассировки воздухопроводов вентиляционных систем

В машинном зале приточные и вытяжные воздухопроводы прокладываются в межферменном пространстве.

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

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

Для надежной безопасной и эффективной работы систем вентиляции при чрезвычайных обстоятельствах, вызванных природными явлениями, предусмотрено размещение вентиляционного оборудования на виброосновании.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №					0060-2022-ИОС4.1-ТЧ	Лист
			Изм	Кол.уч.	Лист	№док.		Подпись

14 Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления и вентиляции

Включение/отключение систем общеобменной вентиляции, а также контролирование и управление параметрами обработки воздуха осуществляется от индивидуальных щитов управления, поставляемых совместно с установками.

В проекте предусмотрено автоматическое поддержание температуры подаваемого воздуха по датчику в приточных воздуховодах при помощи работы регулирующего клапана на теплоносителе.

В проекте предусматриваются мероприятия по автоматизации и диспетчеризации:

- регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха;
- применение эффективной теплоизоляции трубопроводов теплоснабжения калориферов приточных установок;
- регулирование температуры приточного воздуха изменением количества теплоносителя, подаваемого в калориферы приточных установок;
- защита калориферов приточных систем от замораживания;
- автоматическое отключение систем вентиляции в случае пожара;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инав. № подл.

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

Лист

18

15 Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества

Вредные вещества от технологического оборудования (поз. 8) в машинном отделении очищаются в циклоне УЦ.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №					0060-2022-ИОС4.1-ТЧ	Лист
								19
Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			

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

Предусмотрена аварийная вентиляция в помещениях установки дозирования кислоты и гипохлорита натрия.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №					0060-2022-ИОС4.1-ТЧ	Лист
								20
Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			

17 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектировании

Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности архитектурным, конструктивным и функционально-технологическим решениям:

- проектирование объекта с невысоким коэффициентом компактности здания.
- размещение более теплых и влажных помещений у внутренних стен здания;
- установка светопрозрачных конструкций с повышенным сопротивлением теплопередаче, эффективным энергосберегающим стеклопакетом и профилем;
- применение в наружных ограждающих конструкциях современных теплоизоляционных материалов, с высокими теплотехническими характеристиками, имеющими пониженный коэффициент теплопередачи и высокое сопротивление воздухопроницанию;
- обеспечение по влажностному состоянию ограждающих конструкций;
- установка ограничителей открывания окон;
- применение утепленных дверных заполнений;
- установка доводчиков на входные дверные блоки;
- применение в планировочных решениях тамбуров с целью уменьшения теплопотерь основного объема;
- приведенные сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания выше чем нормируемые величины (достаточность утепления конструкций);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций (соблюдение температурного и влажностного режима в помещениях);
- приведенные значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций не превышают нормируемые значения;
- расчетное значение теплозащитной характеристики не превышает нормируемое значение;
- расчетное значение сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций не превышает нормируемое значение;
- расчетное значение сопротивления паропроницанию ограждающих конструкций не превышать нормируемое значение);

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

						0060-2022-ИОС4.1-ТЧ	Лист
							21
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию не превышает нормируемое значение.

Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к инженерно-техническим решениям

- установка приборов учета энергетических ресурсов;
- установка ИТП;
- устройство автоматизированного теплового узла в зависимости от температуры наружного воздуха;
- теплоизоляция всех разводящих трубопроводов системы теплоснабжения здания;
- установка термостатических клапанов на приборах отопления;
- теплоизоляция всех воздухопроводов и оборудования систем вентиляции, пропускающих холодный воздух;
- установка приборов авторегулирования систем отопления и вентиляции;
- установка УКРМ;
- установка датчиков движения и освещенности.

В задании на проектирование конкретных требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления и вентиляции, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации не включено.

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

18 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы;

Потребляемый ресурс – тепловая энергия.

Параметры теплоносителя:

- для нужд отопления и теплоснабжения - вода 95/70 °С;

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

Изм	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

19 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства;

Расчеты показателей приведены в приложении 2.

Удельная теплозащитная характеристика здания – 0,253 Вт/(м³-С)

Удельная вентиляционная характеристика здания – 0,029 Вт/(м³-С)

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания – 0,04 Вт/(м³-С)

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации – 0,061 Вт/(м³-С)

Расчетная удельная характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания – 0,193 Вт/(м³-С)

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

Лист

24

20 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются);

Нормируемая удельная теплосащитная характеристика здания – 0,266 Вт/(м³-С)

Нормируемая удельная характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания – 0,213 Вт/(м³-С) с учетом пункта 7 Приказа Министерства строительства и ЖКХ РФ № 1550/пр от 17.11.2017 г.

Класс энергосбережения – «С+» Нормальный.

Максимально допустимая величина отклонения удельной теплотехнической характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию – 15 % в большую сторону.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ						Лист
						25

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инав.№ подл.

21 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей;

- установка приборов учета энергетических ресурсов;
- установка ИТП;
- устройство автоматизированного теплового узла в зависимости от температуры наружного воздуха;
- теплоизоляция всех разводящих трубопроводов системы теплоснабжения здания;
- установка термостатических клапанов на приборах отопления;
- теплоизоляция всех воздуховодов и оборудования систем вентиляции, пропускающих холодный воздух;
- установка приборов авторегулирования систем отопления и вентиляции;

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС4.1-ТЧ

Лист

26

22 Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

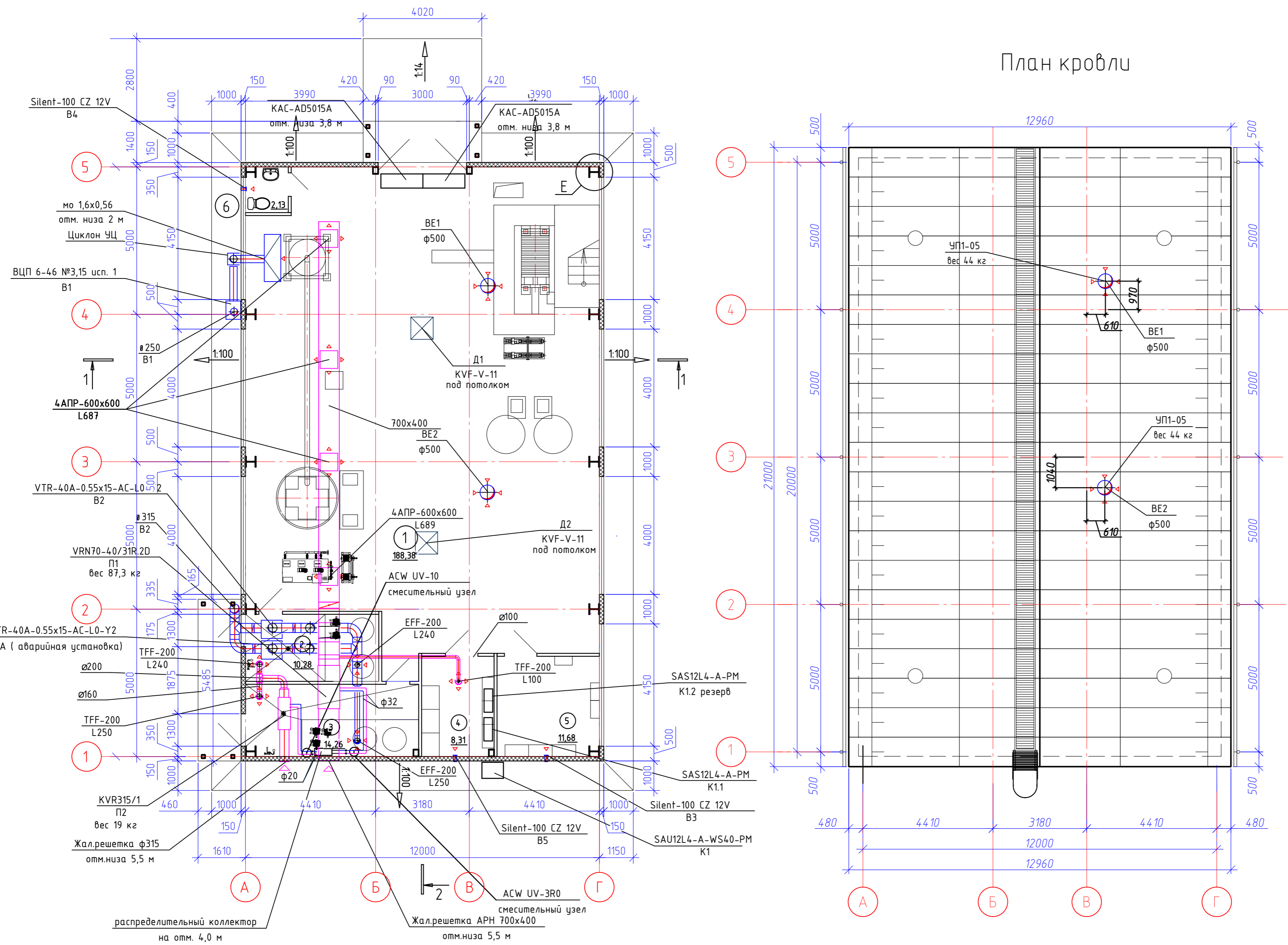
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №
--------------	----------------	---------------

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0060-2022-ИОС4.1-ТЧ
-----	---------	------	--------	---------	------	----------------------------

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²
1	Машзал	188,38
2	Пом. установки дозирования гипохлорита натрия	10,28
3	Пом. установки дозирования кислоты	14,26
4	Серверная комната	8,31
5	Электрощитовая	11,68
6	Санузел	2,13

План кровли



Характеристика кондиционеров

Обозначение системы	Кол. систем	Наименование обслуживаемого помещения (технического оборудования)	Наружный блок		Внутренний блок				Насос			Электродвигатель			Примечание
			Тип	Кол.	Обозначение	Тип	Кол.	N, кВт	Расход холода, кВт	Тип	N, кВт	n, об/мин			
K1	1	серверная	SAU12L4-A-WS40-PH	1	3,6	K1.1	SAS12L4-A-PM	1	1,09	2,52	-	-	-	-	HISENSE
						K1.1 резерв	SAS12L4-A-PM	1	1,09	2,52	-	-	-	-	

Приложение 7.

0060-2022-ИОС4.1

Верхнетазовская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетазовская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Севостьянов	Главатских			
Проб.					

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов

Стадия	Лист	Листов
п	1	

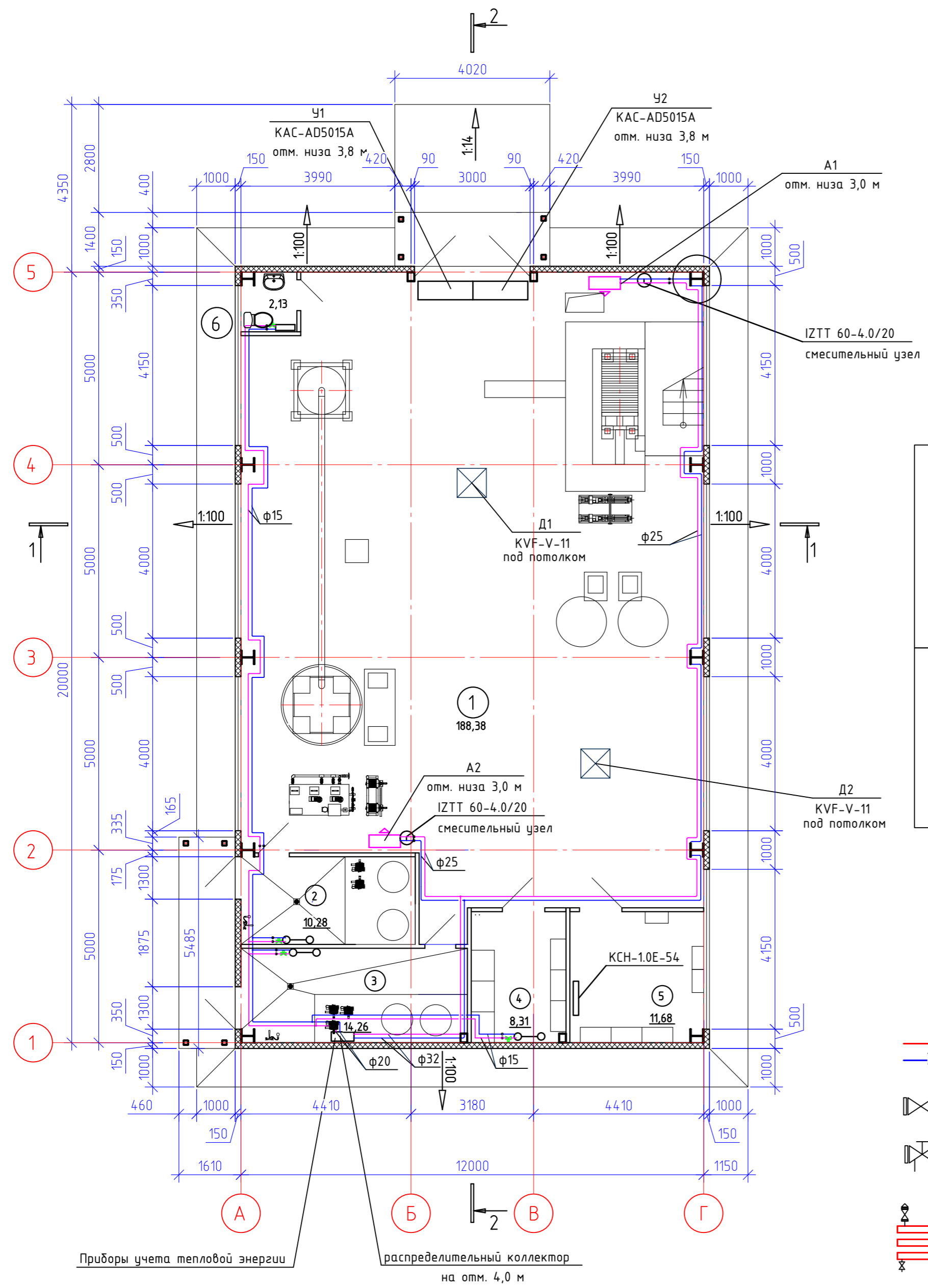
Вентиляция.
План на отм. +0,000.
План кровли. Приложение 7.

Формат А2

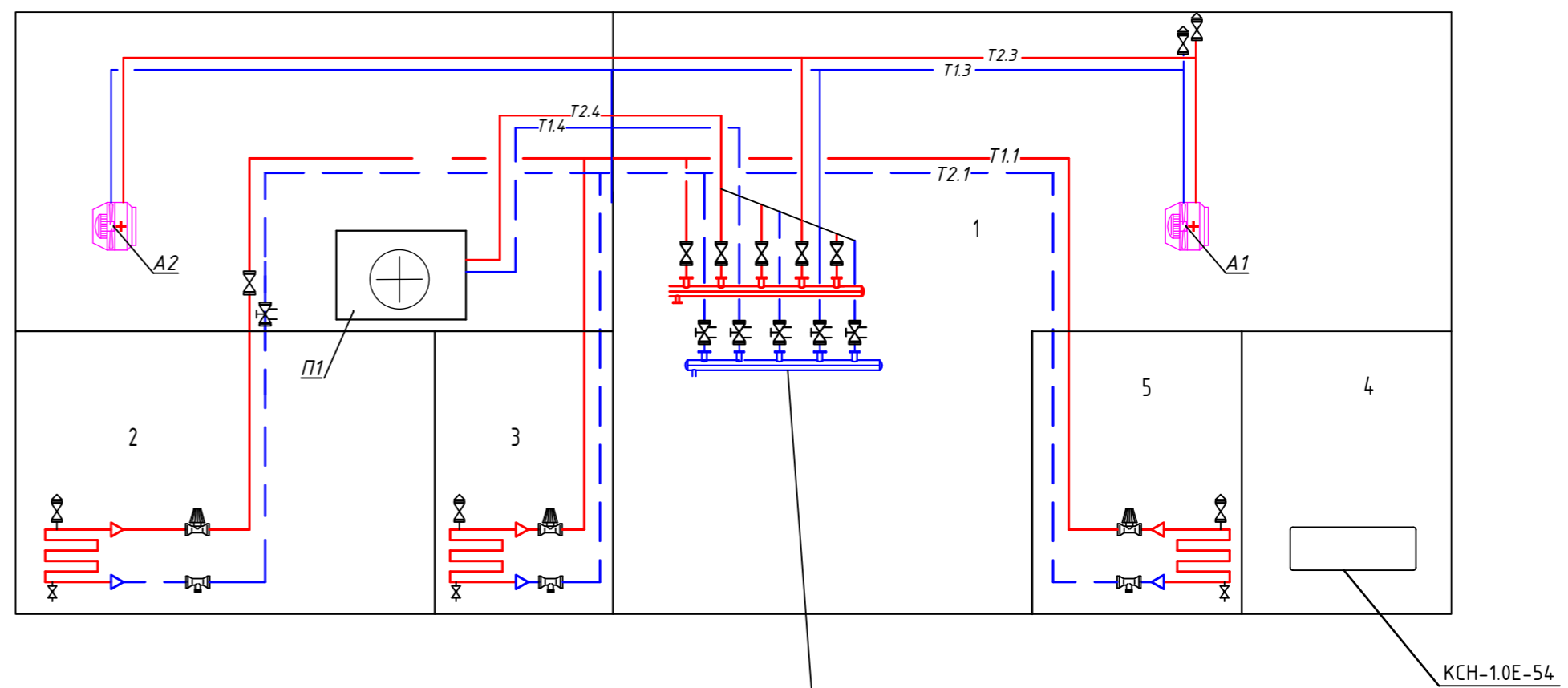
Согласовано
Взаимов. №
Полн. дата
Инв. № подл.

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
1	Машзал	188,38
2	Пом. установки дозирования гипохлорита натрия	10,28
3	Пом. установки дозирования кислоты	14,26
4	Серверная комната	8,31
5	Электрощитовая	11,68
6	Санузел	2,13



Принципиальная схема системы отопления и теплоснабжения.



Ввод трубопроводов от коллектора T1.1, T2.1-радиаторное отопление, T1.3, T2.3-теплоснабжение тепловентиляторов; T1.4, T2.4-теплоснабжение вентиляции.

Условные обозначения

- T1.1, T2.1 радиаторное отопление
- T2.1 радиаторное отопление
- запорный клапан
- ручной балансировочный клапан
- регистр из гладких труб
- электрический конвектор
- клапан RA-N
- клапан LV
- автоматический вентиль для выпуска воздуха с шаровым краном
- шаровый кран запорный со штуцерами для спуска воды

Примечание:

Высота радиаторов, диаметры трубопроводов и привязки уточняются на стадии РД. Подрядчик самостоятельно учитывает количество спускных вентилей и клапанов для спуска воздуха.

0060-2022-ИОС4.1					
Верхнетазгильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филлала "Верхнетазгильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Севостьянов	Главатских			
Проб.	Главатских				
Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов				Стадия	Лист
Отопление. План на отм. +0,000. Принципиальная схема системы отопления и теплоснабжения.				п	2
Н.контр.	Велч	Главатских			



Формат А2

Согласовано	
Взам.инв. №	
Подпи. дата	
Инв.№ подл.	

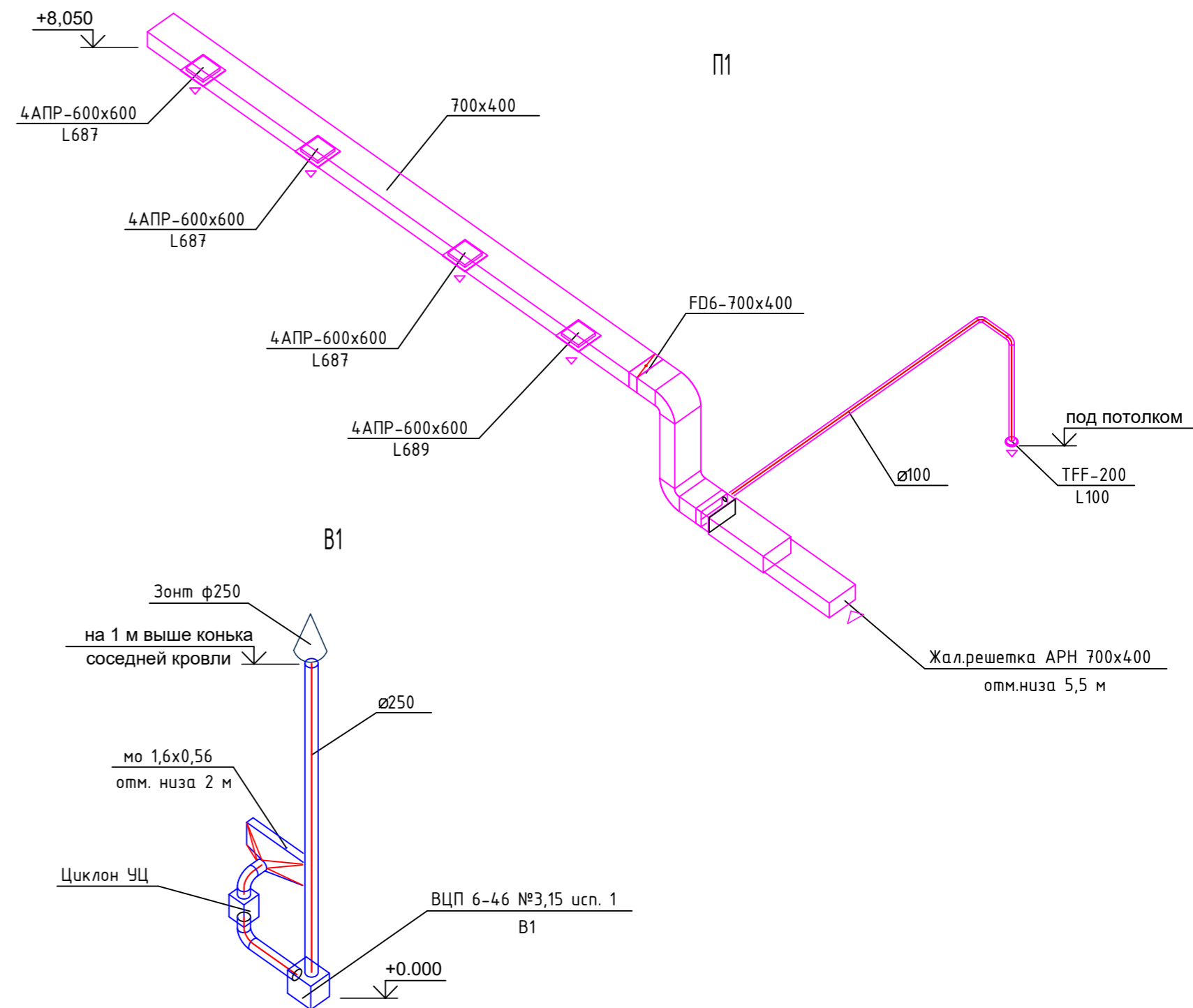
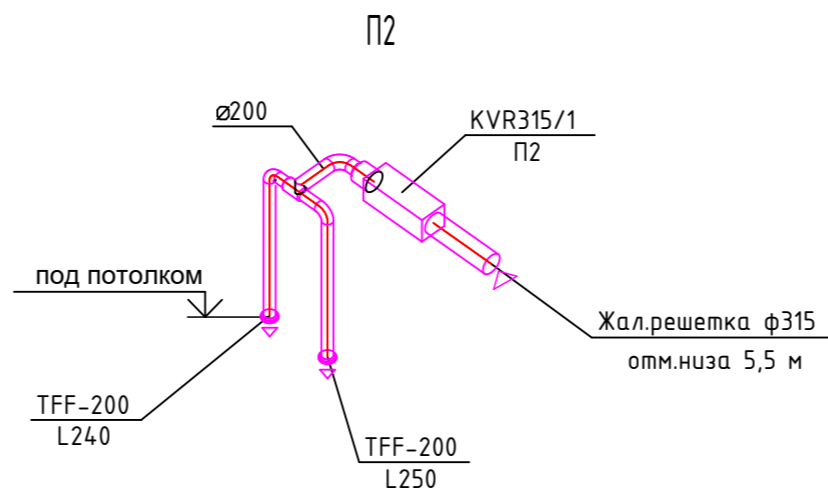
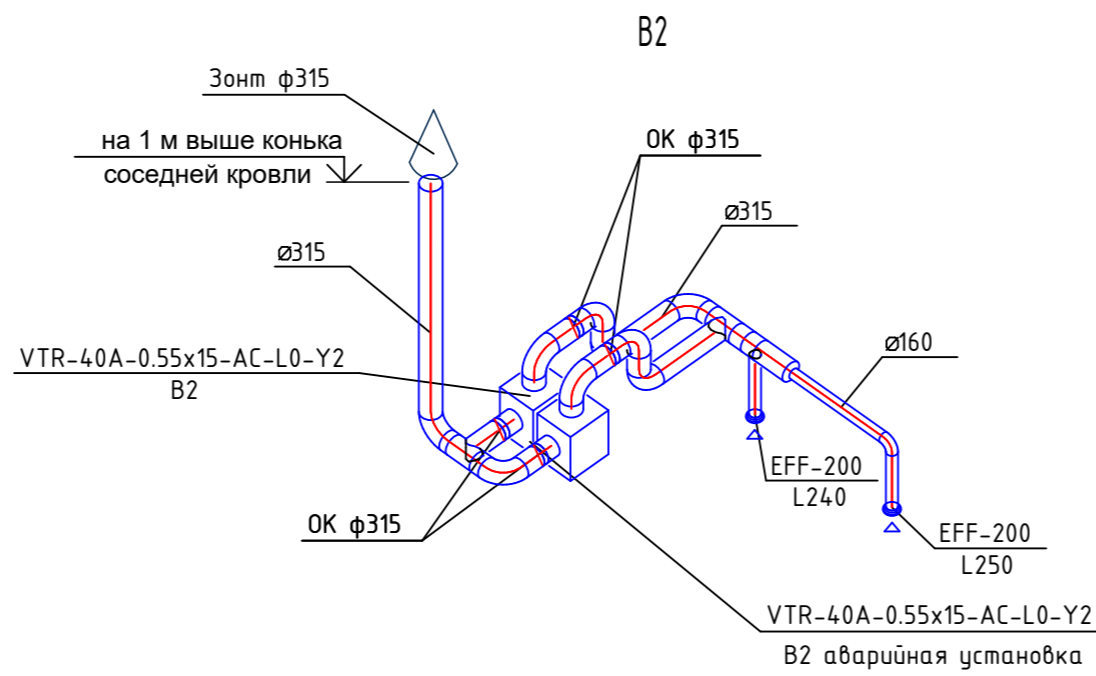
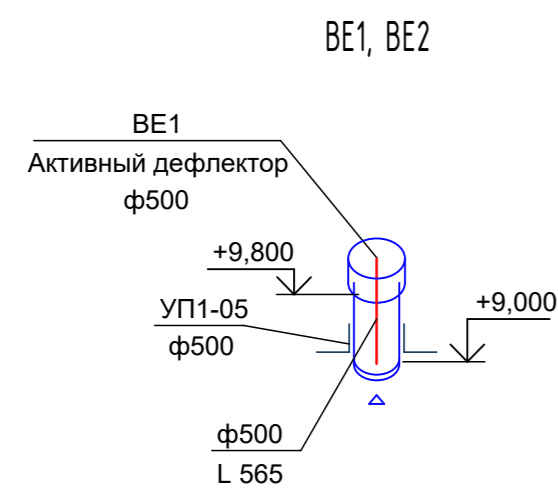
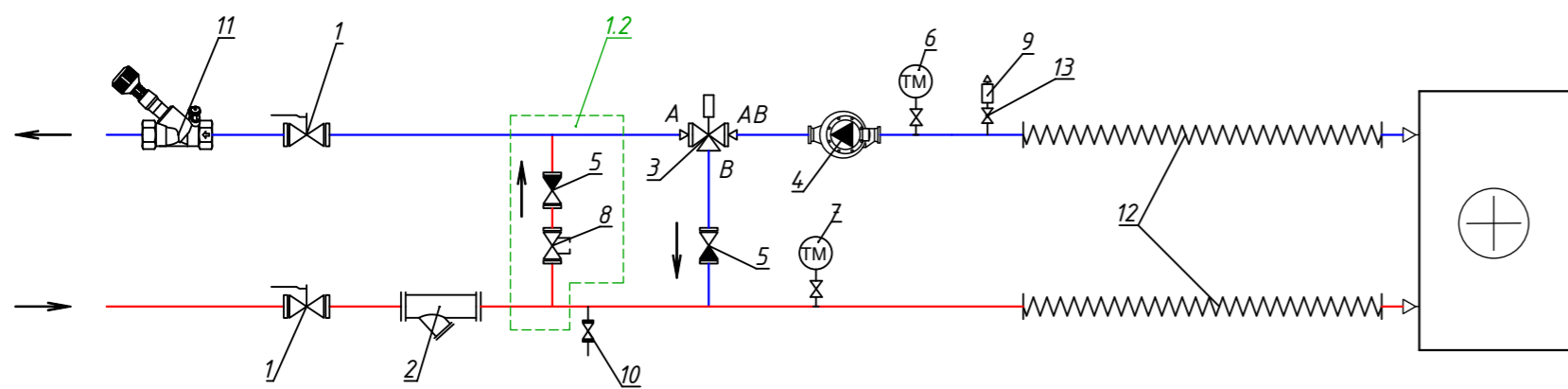


Схема смесительного узла
воздухогревателя приточной установки



Условные обозначения

- Воздухогреватель приточной установки
- Шаровый кран (поз.1)
- Фильтр (поз. 2)
- Клапан регулирующий с приводом (поз. 3)
- Насос циркуляционный (поз. 4)
- Клапан обратный (поз. 5)
- Клапан регулировочный прямой (поз. 8)
- Автоматический воздухоотводчик с шаровым краном (поз. 9, поз.10)
- Сливной кран (поз.10)
- Балансировочный клапан (поз. 11)
- гибкая подводка (поз. 12).
Используется до Ду32 включительно.
- T15 - подающий трубопровод
- T2.5 - обратный трубопровод
- Термоманометр (поз. 6, поз. 7)

Приложение 4.

Характеристика отопительно-вентиляционного оборудования

Обозначение	Кол-во систем	Наименование обслуживаемого помещения	Тип установки, агрегата	Вентилятор			Электродвигатель		Воздухогреватель				Охладитель				Примечание							
				схема исполнения	L м³/час	P Па	п об/мин	Тип	кВт	п об/мин	кол-во	t нагр. от до	Расход тепла кВт	P Па	Расход холода кВт	Тип		№	тол-в	P Па				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	
П1	1	Машинный зал	VRN70-40/31R.2D		2850	524	2840	31R.2D	2.20	2401	1	-32	16	46.67	13.3				FR C				72	NED (нагрев-вода)
В1	1	Машинный зал	ВЦП 6-46 №3,15	1	1620	1650	3000	АИР80В2	2.20	3000														Vetel (пылевой)
П2	1	Помещение 2 и 3	KVR315/1		490	533	2500		0.30	2500	1	-32	16	8.02	3.1				KFC				14	NED (нагрев-вода)
В2, В2А	2	Помещение 2 и 3	VTR-40A-0.55x15-AC-L0-Y2		490	379	1400	0.55x15	0.55	1400														NED (пеннополиуретановый)
В3	1	Электрощитовая	Silent-100 CZ 12V		60		2320		0.012	2320														Soler Palau
В4, В5	2	С/у. серверная	Silent-100 CZ 12V		50		2320		0.012	2320														Soler Palau
А1-А2	2	Машинный зал	KWH-2530W		4200				0.35				16	32.1	21.35									Калашников (тепловентилятор)
У1-У2	2	Машинный зал	KAC-AD5015A		4500				0.78				-32	16										Калашников (отсекая завеса)
Д1	2	Машинный зал	KVF-V-11						0.26															Калашников (дестратификатор)

0060-2022-ИОС4.1

Верхнетагильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филлала "Верхнетагильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Севостьянов				
Проб.	Главатских				
Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов					
Принципиальные схемы систем вентиляции. Схема смесительного узла водонагревателя.				Стадия	Лист
Приложение 4.				п	3
Н.контр. ГИП				Велич Главатских	



Формат А2

Согласовано
Взам.инв. №
Полн. дата
Инв.№ подл.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

1. Исходные данные

Для производственных помещений


	Наименование	Обозначение	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t _{int}	°C	16
2	Расчетная температура наружного воздуха	t _{ext}	°C	-32
3	Продолжительность отопительного периода	zht	сут	220
4	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t _{ht}	°C	-5,5
5	Градусосутки отопительного периода	Dd	°C сут	4730

Базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций приведены в таблице:

Для производственных помещений

Наружные стены	R ^{тp} _{ст}	1,95	м ² °C/Вт
Покрытие	R ^{тp} _{пок}	2,68	м ² °C/Вт
Окна	R ^{тp} _{пок}	0,32	м ² °C/Вт
Двери	R _{req ed}	$0,6 * [(t_B - t_H) / \Delta t_H * \alpha_B] = 0,74$	м ² °C/Вт

Приложение 1.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Фархи		<i>KP</i>	04.23	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	Стадия	Лист	Листов
Проверил							П	1	6
Утвердил									
Н.контр.		Велин		<i>Велин</i>	04.23				

2. Конструкция наружной стены

№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя δ, м	Плотность слоя γ, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности слоя λ _а , Вт/м °С	Сопротивление теплопередаче слоя R, м ² °С/Вт
1	Стеновая сэндвич-панель с минераловатным утеплителем по ГОСТ 32606-2012	0,150	90	0,045	3,33
ИТОГО					3,33

$$R_{0,1}^{усл} = 1/\alpha_{в} + \Sigma R + 1/\alpha_{н} = 0,115 + 3,33 + 0,043 = 3,49 \text{ (м}^2 \text{ °С)/Вт.}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м²°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

r-коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.75$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 3,49 \cdot 0.75 = 2,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ (**2,62 > 1,95**) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Проверка соответствия конструкции наружного ограждения санитарно-гигиеническим требованиям.

Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности

Инв. № подл.							Приложение 1.	Лист
								2
	Взам. инв. №							
	Подп. и дата							
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата			

ограждающей конструкции (табл. 5 СП 50.13330.2012) составляет не более 7°C .

$\Delta t_0 = n(t_b - t_n) / R_0 \cdot \alpha_{\text{int}} = (12 + 32) / 2,62 \cdot 8,7 = 1,93^{\circ}\text{C} < 7^{\circ}\text{C}$, что удовлетворяет требованиям табл. 5 СП 50.13330.2020.

Температура точки росы для помещений производственного назначения при $t_b = 12^{\circ}\text{C}$ и $\varphi = 60\%$ составляет $4,5^{\circ}\text{C}$, температура внутренней поверхности составляет $12 - 1,93 = 10,1$. Таким образом, температура внутренней поверхности стены выше температуры точки росы. Конденсат выпадать не будет.

1.2 Конструкция кровли

№ слоя	Материал слоя	Толщ. слоя δ , м	Плотность слоя γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности слоя λ_a , Вт/м ² ·°C	Сопротивление тепло-передаче слоя R, м ² ·°C/Вт
1	Кровельная сэндвич-панель с минераловатным утеплителем по ГОСТ 32606-2012	0,200	90	0,045	4,44
ИТОГО					4,44

$$R_{0,1}^{\text{усл}} = 1/\alpha_b + \Sigma R + 1/\alpha_n = 0,115 + 4,44 + 0,043 = 4,6 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, (м²·°C/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.80$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}} = 4,6 \cdot 0.80 = 3,68 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Приложение 1.	

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}(3,68 > 2.68)$ следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

1.3. Теплотехнический расчет оконных проемов и балконных дверей

1. Требуемое сопротивление теплопередаче ($R_{рег}$) для оконных проемов из условия энергосбережения определяем, согласно СП 50.13330.2020 табл. 3, в зависимости Градусо-Суток Отопительного Периода ($ГСОП=4730$), методом интерполяции:

$R_0^{норм}=0.32 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ – для производственных помещений

следовательно, требуемое сопротивление теплопередаче из условия энергосбережения равно $R_{рег} = 0,32 \text{ (Вт/м}^2\text{°C)}$. Необходимо установить двухкамерные стеклопакеты с сопротивлением теплопередачи $R_0 \geq 0,32$.

Вывод: необходимо установить – двухкамерный стеклопакет из стекла без покрытий с заполнением воздухом $R_0 = 0,46 \text{ (м}^2\text{°C/Вт)}$, согласно Таблице К.1 СП50.13330.2012.

1.4 Теплотехнический расчет дверных проемов и ворот

1. Требуемое сопротивление теплопередаче ($R^{тр}$) входных дверей и ворот, отвечающее санитарно- гигиеническим и комфортным условиям

должно быть не менее произведения $0,6 \cdot R_0^{норм}$, где $R_0^{норм} = 0,6 * \frac{(t_e - t_n)}{\Delta t_n * \alpha_e}$

– требуемое сопротивление теплопередаче, определяемое по формуле (5.4), (СНиП 50-13330-2012). Следовательно:

$$R^{тр} = 0,6 \cdot \frac{(16 + 32)}{4,5 * 8,7} = 0,74 \text{ (м}^2\text{·C/Вт)}$$

Фактическое сопротивление теплопередаче для данного ограждения должно быть больше или равно ($R^{тр}$).

Вывод: Необходимо установить наружные двери с $R_0 \geq 0,74$.

Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист

1.5 Определение приведенного сопротивления теплопередаче пола по грунту

Теплотехнический расчет утепленного пола, расположенного на грунте.

1. Полы на грунте, устраиваемые в отапливаемых зданиях с нормируемой температурой внутреннего воздуха, расположенные выше отмостки здания или ниже ее не более чем на 0,5м, должны быть утеплены в зоне примыкания пола к наружным стенам шириной 0,8 м путем укладки по грунту слоя утеплителя с термическим сопротивлением, соответствующим термическому сопротивлению наружной стены.

В нашем случае требуемое сопротивление теплопередаче наружных стен: $R_{трэк} = 2,62$.

Следовательно, толщина слоя утеплителя, определяемая из условия обеспечения необходимого термического сопротивления, при теплопроводности утеплителя $\lambda = 0,032$ равна: $\delta_{min} = 2,62 \cdot 0,032 = 0,083(\text{м})$;

Принимаем ближайший больший размер, равный 100 мм.

1 – утеплитель (Пеноплекс ГЕО) $\delta = 100$ мм, $\lambda = 0,032$ Вт/м·°С;

2 – основание

2. Фактическое сопротивление теплопередаче ($R_{факт}$) для утепленной части 1-й зоны пола на грунте определяется по формуле:

$$R_{1.1 \text{ факт}} = 2,1 + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (7)$$

δ - толщина соответствующего материала, м;

λ - коэффициент теплопроводности соответствующего материала, (Вт/м·°С).

$$R_{1.1 \text{ факт}} = (2,1 + 0,1/0,032) = 5,2 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С/Вт)}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Приложение 1.						
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата				

Фактическое сопротивление теплопередаче для неутепленного пола на грунте принимается равным условному сопротивлению теплопередаче отдельно для каждой зоны:

$$R_{1.2}^{\text{факт}} = 2,1 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

$$R_2^{\text{факт}} = 4,3 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

$$R_3^{\text{факт}} = 8,6 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

$$R_4^{\text{факт}} = 14,2 \quad (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

Площадь пола по грунту составляет $F_{\text{гр}} = 250 \text{ м}^2$.

Площади зон пола по грунту составляют:

$$F_1 = 118 \text{ м}^2; F_2 = 82 \text{ м}^2; F_3 = 45 \text{ м}^2; F_4 = 2 \text{ м}^2$$

$$R_1 = 5,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт};$$

$$R_2 = 2,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_3 = 4,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_2 = 8,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче пола по грунту отапливаемого подвала

составит:

$$R_{\text{гр}} = F_{\text{гр}} / (F_1 / R_1 + F_2 / R_2 + F_3 / R_3 + F_4 / R_4) = 3,4 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Величины нормируемых $R_{\text{рег}}$ и приведенных R_0^r сопротивлений теплопередаче видов ограждений здания.

№ слоя	Вид ограждения	$R_{\text{рег}}$ ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$)	R_0^r ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$)
1	Наружные стены	1,95	2,62
2	Покрытие	2,68	3,68
3	Окна	0,32	0,46

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Приложение 1.						
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата				

Показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов.

1. Расчет энергетического паспорта.

Геометрические показатели

Коэффициент остекленности фасадов здания f определяется по формуле:

$$f = A_F / A_{W+F+ed}$$

$f = 79 / (479,8 + 79 + 54) = 0,13 = f^{норм}$ удовлетворяет п.5.11 СНиП 23-02-2003.

Показатель компактности здания $K_{комп}$ определяется по формуле:

$$K_{комп} = A_n^{сум} / V_{от}$$

$K_{комп} = 1135,8 / 2250 = 0,50 < 1,1 = K^{норм}$ удовлетворяет п.5.14 СНиП 23-02-2003.

2. Теплоэнергетические показатели.

2.1 Расчет удельной теплозащитной характеристики здания


$$K_{об} = 1 / V_{от} \sum (n_{t,i} * (A_{ф,i} / R^{пo,i})) = K_{комп} * K_{общ}, \text{ Вт} / (\text{м}^3 \text{ } ^\circ\text{C})$$

$R^{пo,i}$ – приведенное сопротивление теплопередаче ($\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$);

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

$n_{t,i}$ – коэффициент учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП,

$$n_t = t_{в}^* - t_{от}^* / t_{в} - t_{от} = 1$$

Взам. инв. №		Подп. и дата		Приложение 2.							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов	Стадия	Лист	Листов
									П	1	7
		Разработал		Фархи		<i>KR</i>	04.23				
		Проверил									
		Утвердил									
		Н.контр.		Велин		<i>Велин</i>	04.23				
											

Детали сведены в таблицу.

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}$, м2	$R_{o,i}^{np}$, (м2 · °С)/Вт	$n_{t,i}A_{\phi,i} / R_{o,i}^{np}$, Вт/°С	%	$K_{об}$, Вт/м ² °С
Стена из сэндвич-панели толщиной 150 мм	1,0	479,8	2,62	182,7	32,1	0,081
Покрытия из сэндвич-панели толщиной 200 мм	1,0	273	3,68	74,2	13,0	0,033
Двухкамерные стеклопакеты	1,0	79	0,46	171,4	30,1	0,076
Входные двери	1,0	54	0,74	72,9	12,8	0,03
Ограждения по грунту	1,0	250	3,4	68,1	12,0	0,030
Итого		1135,8		569,3	100	0,253

$$K_{об} = 1/V_{от} \sum (n_{t,i} A_{\phi,i} / R_{o,i}^{np}) = 1/2250 [479,8/2,62 + 273/3,68 + 79/0,46 + 54/0,74 + 250/3,67] = 569,3/2250 = \mathbf{0,253 \text{ Вт/м}^2\text{°С}}$$

2.2 Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания

$$K_{TP_{об}} = (0,16 + 10/\sqrt{V_{от}}) / 0,00013 \cdot ГСОП + 0,61 = (0,16 + 10/\sqrt{2250}) / 0,00013 \cdot *4730 + 0,61 = 0,37/1,22 = \mathbf{0,303 \text{ Вт/м}^2\text{°С}}$$

$$K_{TP_{об}} = 8,5/\sqrt{ГСОП} = 8,5/\sqrt{4730} = \mathbf{0,123 \text{ Вт/м}^2\text{°С}}$$

Выбираем большее $K_{TP_{об}} = 0,303 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$.

Нормативное значение в целом **0,303** (фактическое **0,253**).

Требования выполнены.

2.3 Приведенный трансмиссионный коэффициент

$$K_{общ} = 1/ A_{н,сум} \sum (n_{t,i} \cdot (A_{\phi,i} / R_{o,i}^{np})) ;$$

$$K_{общ} = 1/1135,8 [479,8/2,62 + 273/3,68 + 79/0,46 + 54/0,74 + 250/3,67] = 569,3/1135,8 = \mathbf{0,50 \text{ Вт/м}^2\text{°С}}$$

2.4 Удельная вентиляционная характеристика здания

$$K_{вент} = 0,28 \text{ с} (L_{вент} \rho_{в}^{вент} n_{вент} (1 - K_{эф}) + (G_{инф} \cdot n_{инф})) / (168 V_{от}), \text{ Вт/(м}^3\text{°С)}$$

где: с - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 КДж/(кг·°С);

β_v – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий

наличие внутренних ограждающих конструкций, принимаемый равным 0,85;

$K_{эф}$ - коэффициент эффективности рекуператора, $K_{эф}=0$

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

Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата

$\rho_{в}^{вент}$ - средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³

$$\rho_{в}^{вент} = 353/[273 + t_{от}] = 353/[273 - 5,5] = 1,32 \text{ кг/м}^3$$

n_a - средняя кратность воздухообмена за отопительный период, ч⁻¹, определяется по формуле:

$$n_{в} = [(L_{вент} \cdot n_{вент})/168 + (G_{инф} \cdot n_{инф}) / (168 \cdot \rho_{в}^{вент})] / (\beta_{в} \cdot V_{от}),$$

где $L_{вент}$ - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при естественной вентиляции, м³/ч (принимается согласно разделу ОВ),

$$L_{вент} = 3340 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$n_{вент}$ - число часов работы механической вентиляции в течение недели; равное 10 ч;

168 - число часов в неделе;

$$n_{инф} = 168 - 10 = 158 \text{ ч}$$

$G_{инф}$ - количество воздуха, проходящее через ограждения в течение 1 ч, под действием средней разности давлений, кг/ч.

$$G_{инф} = \Sigma \left[\frac{A_{ок}^i}{R_{u,ок}} \left(\frac{\Delta \rho_{ок}}{10} \right)^{2/3} + \frac{A_{ов}^i}{R_{u,ов}} \left(\frac{\Delta \rho_{ов}}{10} \right)^{1/2} \right]$$

$$G_{инф} = 79/0,46(9,56/10)^{2/3} + 54/0,74(14,38/10)^{1/2} = 238,4 \text{ кг/ч}$$

$$\Delta \rho_{ок} = 0,28n^1(Y_n - Y_v) + 0,03Y_n(v^2) = 0,28 \cdot 9(14,26 - 11,89) + 0,03 \cdot 14,26(2,9)^2 = 9,56 \text{ Па}$$

$$Y_n = 3436/273 - 32 = 14,26$$

$$Y_v = 3436/273 + 16 = 11,89$$

$$\Delta \rho_{ов} = 0,55n^1(Y_n - Y_v) + 0,03Y_n(v^2) = 0,55 \cdot 7(14,3 - 12,1) + 0,03 \cdot 14,3 \cdot (2,9)^2 = 14,38 \text{ Па}$$

$$n_{в} = [(3340 \cdot 10)/168 + (238,4 \cdot 158)/(168 \cdot 1,32)] / (0,85 \cdot 2250) = 0,19 \text{ ч}^{-1}$$

$$K_{вент} = 0,28 \cdot 1 \cdot ((3340 \cdot 1,32 \cdot 0,19) + (238,4 \cdot 158)/(168 \cdot 2250)) = 0,029 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

2.5 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации.

Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации определяется по формуле (Г.7):

$$K_{рад} = 11,6 \frac{Q_{рад}^{год}}{V_{от}} \cdot \Gamma_{СОП} = 11,6 \cdot 56192,3 / 2250 \cdot 4730 = 0,061 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$$

Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода $Q_{рад}^{год}$, МДж, определяется по формуле Г.8:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			ПРИЛОЖЕНИЕ 2				
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = T_{\text{F}} k_{\text{F}} \cdot (A_{\text{F1}} I_1 + A_{\text{F2}} I_2 + A_{\text{F3}} I_3 + A_{\text{F4}} I_4) + T_{\text{scy}} k_{\text{scy}} A_{\text{scy}} I_{\text{scy}} = 0,65 \cdot 0,62 \cdot$$

$$(39,5 \cdot 1668 + 39,5 \cdot 1862) = 56192,3 \text{ МДж}$$

где T_{F} , k_{F} – коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон непрозрачными элементами заполнения;

k_{F} – коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон;

$T_{\text{F}} = 0,65$; $k_{\text{F}} = 0,62$ – двухкамерные стеклопакеты в одинарном переплете из обычного стекла. (СП 23-101-2004. Табл. Л1).

A_{F1} , A_{F2} , A_{F3} , A_{F4} - площадь окон, соответственно ориентированных по четырем направлениям, м^2 ;

A_{F1} , A_{F2} , A_{F3} , A_{F4} - площадь окон, соответственно ориентированных по четырем направлениям, м^2 ;

I_1 , I_2 , I_3 , I_4 – средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания $\text{МДж}/\text{м}^2$.

Средняя интенсивность суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальную поверхности при действительных условиях облачности I , $\text{МДж}/\text{м}^2$, за отопительный период (по данным г. Екатеринбург)

Город	Горизонтальная поверхность	Вертикальная поверхность с ориентацией на				
		С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Верхний Тагил	1517	808	913	1210	1668	1862

2.6 Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания

Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания определяется по формуле (Г.6):

$$K_{\text{быт}} = q_{\text{быт}} A_p / V_{\text{от}} (t_{\text{в}} - t_{\text{от}});$$

$q_{\text{быт}}$ – величина бытовых тепловыделения производственных зданий за отопительный период.

Для производственных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел.), находящихся в здании, освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/м²) с учетом рабочих часов в неделю и другого оборудования;

$$q_{\text{быт}} = [(10 \cdot 235,9) \cdot 12 \cdot 6/7] / 24 \cdot 235,9 = 4,3 \text{ Вт}/\text{м}^2$$

$$K_{\text{быт}} = 4,3 \cdot 235,9 / 2250 (16 - (-5,5)) = 0,04 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{°C}$$

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

Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата

2.7 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период.

Согласно п. 10 СП 50.13330.2020 показателем расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого или общественного здания на стадии разработки проектной документации, является удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания численно равная расходу тепловой энергии на 1 м² отапливаемого объема здания на единицу времени при перепаде температуры в один °С, $q_{от}$, Вт/ м³ °С, определяется по методике Приложения Г с учетом климатических условий района строительства, выбранных объемно-планировочных решений, ориентации здания, теплозащитных свойств ограждающих конструкций, принятой системы вентиляции здания, а также применения энергосберегающих технологий. Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемому значению $q_{от}^{TP}$, Вт/(м³ °С):

$$q_{от}^P \leq q_{от}^{TP}, (10.1)$$

где $q_{от}^{TP}$ - нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий, Вт/(м³ x °С), определяемая для различных типов жилых и общественных зданий по таблице 13 или 14 СП 50.13330.2020.

Нормируема удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^{TP}$, Вт/(м³ °С) не более **0,266**

Согласно Г.1 СП 50.13330.2012 расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^P$, Вт/ м³°С следует определять по формуле:

$$q_{от}^P = k_{об} + k_{вент} - \beta_{КПИ} (k_{быт} + k_{рад}) ; (Г.1)$$

$k_{об}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/(м³ x °С), определяется в соответствии с Приложением Ж;

$k_{вент}$ - удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/(м³ x °С);

$k_{быт}$ - удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/(м³ x °С);

$k_{рад}$ - удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		ПРИЛОЖЕНИЕ 2	Лист
							5
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата		

радиации, Вт/(м³ x °C);

$\beta_{\text{кпи}}$ – коэффициент полезного использования тепlopоступлений, определяемый по формуле

$$\beta_{\text{кпи}} = K_{\text{рег}} / (1 + 0,5n_{\text{в}}) \quad (\text{Г1.а})$$

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент регулирования эффективности подачи теплоты в системах отопления (0,95 – в системе отопления с местными терморегуляторами и пофасадным авторегулированием на вводе;)

$$\beta_{\text{кпи}} = 0,95 / (1 + 0,5 * 0,19) = 0,88$$

$$q_{\text{от}}^{\text{P}} = [0,253 + 0,029 * 0,88 * (0,04 + 0,061)] = \mathbf{0,193 \text{ Вт/ м}^3 \text{ } ^\circ\text{C}}$$

С учетом снижения на 20% удельной тепловой характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания согласно приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17.11.2017 г. №1550/пр «Об утверждении требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений»

$$q_{\text{от}}^{\text{TP(6)}} = \mathbf{0,266 * (100\% - 20\%) / 100\% = 0,213 \text{ Вт/ м}^3 \text{ } ^\circ\text{C}}$$

$$(0,193 - 0,213) * 100 / 0,213 = -9,4 \%$$

Отклонения от расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемой (базовой) величины **0,213 Вт/ м³ °C** составляет **-9,4 %**, что соответствует **нормальному классу (С+)** классу по табл. 15 СП 50.13330.2012.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	ПРИЛОЖЕНИЕ 2			6

№	Параметр	Единица измерения	Значение параметр	Примечани е
1	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию	Вт/(м ³ ·°С)	0,266	по таблице 14 СП 50.13330.2020
2	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию	Вт/(м ³ ·°С)	0,213	с учетом Приказа Минстоя № 1550/пр от 17.11.2017 г.
3	Расчетная удельная характеристику расхода тепловой	Вт/(м ³ ·°С)	0,193	
4	Величина отклонения расчетного значения показателя	%	-9,4	
5	Класс энергосбережения (с учетом табл. 15 СП 50.133302012)		С+	НОРМАЛЬНЫЙ
6	Класс эффективности по приказу Минстоя от биюня 2016 г. № 399/пр		С+	Нормальный

Вывод: условия соблюдения энергоэффективности здания согласно СП 50.13330.2020 выполняются.

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

Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Лист

7

Приложение 3.

Приложение 5.

№	Наименование помещения	Кол-во чел.	Площадь, м2	Высота, м	Объем помещ., м3	Требуемая кратность		Приток, м3/ч	Вытяжка, м3/ч	Вытяжка мо, м3/ч	Фактическая кратность		Вент. системы	
						приток	вытяжка				приток	вытяжка	приток	вытяжка
	отм. 0,000													
1	машзал		188,4	6	1130	1,0	1,0	2750	1130	1620	2,4	1,0	П1	BE1.BE2. B1
2	пом.установки дозирования гипохлорида натрия		10,28	4	41	6,0	6,0	240	240		5,8	5,8	П2	B2
3	пом.установки дозирования кислоты		14,26	3	43	6,0	6,0	250	250		5,8	5,8	П2	B2
4	серверная		8,31	4	33	2,0	1,0	100	50		3,0	1,5	П1	B5
5	электрощитовая		11,68	4	47	0,0	1,0	0	60		0,0	1,3		B3
6	с/у		2,13	2	4	50 м3/час на унитаз		0	50		0,0	11,7		B4
ИТОГО								3340	1780	1620				

№г/п	Внутренняя температура	Наименование пов-ти охлаждения	Размеры пов-ти охлаждения		Разность температур	Коэффициент тепло-передачи	% прибавки	Общая потеря тепла	Итого
			L	h					
отм. 0.000									
1									
маш зал	12	Стена	10,70	9,00	44	0,38	1,1	1779	
	12	Стена	13,50	9,00	44	0,38	1,1	2245	
	12	Стена	16,70	9,00	44	0,38	1,1	2777	
	12	перекрытие	200,00		44	0,27	1,1	2630	
	12	окно	29,05	1,19	44	1,79	1,1	2999	
	12	окно	16,00	1,00	44	1,79	1,1	1388	
	12	окно	16,00	1,00	44	1,79	1,1	1388	
	12	угл грунт	15,00	10,00	44	32,80	1,1	1588	
	12	ер грунт	13,00	2,00	44	12,00	1,1	581	
	12	ер грунт	8,00	2,00	44	6,40	1,1	310	
	12	ворота	2,40	2,40	44	4,00	1,1	1115	
								18798	
2									
пом.установки дозирования	16	Стена	2,50	2,50	48	0,38	1,1	126	
гипохлорида натрия	16	перекрытие	10,00		48	0,27	1,1	143	
	16	нар.дверь	1,00	2,00	48	2,00	1,1	211	
	16	ер грунт	5,00	3,00	48	5,00	1,1	264	
								745	
3									
пом.установки дозирования	16	Стена	4,50	2,50	48	0,38	1,1	227	
кислоты	16	перекрытие	10,00		48	0,27	1,1	143	
	16	нар.дверь	1,00	2,00	48	2,00	1,1	211	
	16	Стена	2,70	2,50	48	0,38	1,1	136	
	16	угл грунт	4,50	3,00	48	6,50	1,1	343	
								1061	
4									
серверная	16	Стена	3,75	2,50	48	0,38	1,1	189	
	16	перекрытие	15,00		48	0,27	1,1	215	
	16	ер грунт	5,00	3,00	48	5,00	1,1	264	
								668	
5									
электропомещение	16	Стена	4,40	2,50	48	0,38	1,1	222	
	16	перекрытие	15,00		48	0,27	1,1	215	
	16	Стена	3,80	2,50	48	0,38	1,1	191	
	16	угл грунт	4,00	4,00	48	7,20	1,1	380	
								1009	
6									
с/у	16	Стена	1,70	2,50	48	0,27	1,1	61	
	16	перекрытие	5,00		48	0,38	1,1	101	
	16	Стена	1,80	2,50	48	0,27	1,1	65	
	16	угл грунт	2,00	2,00	48	3,20	1,1	169	
								395	
ИТОГО с 15% запасом								25650	
ИТОГО по зданию								25,65 кВт	

Приложение 6.

Расчет воздухообмена от местных отсосов

Размеры местного отсоса 1,5 м х 0,6 м (по технологическому заданию)

Скорость всасывания в мо принимаем 0,5 м/с

Расход воздуха в местном отсосе:

$L = 1,6 \times 0,56 \times 3600 \times 0,5 = 1620 \text{ м}^3/\text{ч}$

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