

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»**

В реестре членов саморегулируемых организаций:
СРО-П-025-15092009; СРО-И-046-23072019

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры
и технологически связанных с ними транспортных средств,
обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками
пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном
образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

**5 этап: «Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо
по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах
инженерно-технического обеспечения**

**Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха,
тепловые сети**

Часть 3. Склад (литер В), Корпус мойки трамваев

0484ГП.09-5-ИОС4.3

Том 5.4.3

(1 пусковой этап)

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

Изм.	№ док	Подп.	Дата

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»**

В реестре членов саморегулируемых организаций:
СРО-П-025-15092009; СРО-И-046-23072019

Заказчик: ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры
и технологически связанных с ними транспортных средств,
обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками
пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном
образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

**5 этап: «Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо
по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом № 37»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах
инженерно-технического обеспечения

Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха,
тепловые сети

Часть 3. Склад (литер В), Корпус мойки трамваев

0484ГП.09-5-ИОС4.3

Том 5.4.3

(1 пусковой этап)

Изм.	№ док	Подп.	Дата

Директор по проектированию

Ю.В. Трунов

Главный инженер проекта

Д.А. Ладыгин

2024

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



АО "ГИПРОТЯЖМАШ"

Акционерное общество
"Институт по генеральному проектированию заводов тяжелого
и транспортного машиностроения"

Регистрационный номер от 07.12.2009 №01-П N150
в реестре членов саморегулируемой организации СРО Союз «МОПОСС» СРО-П-001-13012009
Регистрационный номер от 08.08.2018 №56
в реестре членов саморегулируемой организации Ассоциация «Межрегиональное ОПИ» СРО-И-044-23052018

**«О создании и эксплуатации объектов транспортной
инфраструктуры и технологически связанных с ними
транспортных средств, обеспечивающих деятельность,
связанную с перевозками пассажиров транспортом общего
пользования, в муниципальном образовании городской округ
город Ярославль в Ярославской области»
5 этап: «Реконструкция зданий и сооружений трамвайного
депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом №37»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и
системах инженерно-технического обеспечения**

**Подраздел 4 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха,
тепловые сети**

Часть 3. Склад (литер В). Корпус мойки трамваев

0484ГП.09-5-ИОС4.3

Том 5.4.3

(1 пусковой этап)

Генеральный директор

А.В. Захаров

Главный инженер проекта

О.А. Богданов

2024

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

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение						Наименование				Примечание	
0484ГП.09-5-ИОС4.3-С						Содержание тома 5.4.3				1 лист	
0484ГП.09-5-СПД						Состав проектной документации				выпускается отдельным томом	
0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ						Текстовая часть				32 листа	
						Графическая часть					
0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3-ГЧ						Склад (литер В). Корпус мойки трамваев				9 листов	
						Приложения					
0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО						Спецификация оборудования. изделий и материалов (1 пусковой этап)				60 листов	
Приложение А						Расчет систем противодымной защиты				13 листов	
Приложение Б						Расчет теплопотерь здания				3 листа	

1 Содержание текстовой части

1	СОДЕРЖАНИЕ ТЕКСТОВОЙ ЧАСТИ.....	1
2	ОБЩАЯ ЧАСТЬ	3
2.1	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	3
2.2	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	3
3	СВЕДЕНИЯ О КЛИМАТИЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА, РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА	4
4	СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ПАРАМЕТРАХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ, ТРЕБОВАНИЯХ К НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВУ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ.....	5
5	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	5
6	ПЕРЕЧЕНЬ МЕР ПО ЗАЩИТЕ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГРУНТОВ И ГРУНТОВЫХ ВОД.....	5
7	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.....	6
8	ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ, ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ.....	22
9	СВЕДЕНИЯ О ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗКАХ НА ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЮ, ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И ДРУГИЕ НУЖДЫ	22
10	ОПИСАНИЕ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И УСТРОЙСТВ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОТ ТАКИХ ПРИБОРОВ.....	23
11	СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБНОСТИ В ПАРЕ.....	23
12	ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ	23
13	ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОСТИ ТРАССИРОВКИ ВОЗДУХОВОДОВ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ	24
14	ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ СИСТЕМ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ.....	25
15	ОПИСАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА	26
16	ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВЫДЕЛЯЮЩЕГО ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, И СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЯХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К КАЧЕСТВУ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ И ПАРАМЕТРАМ МИКРОКЛИМАТА	27
17	ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННОЙ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ОТ ГАЗОВ И ПЫЛИ.....	28
18	ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ	28
19	ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В	

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

						0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			
Разраб.	Межевых				Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
Гл. спец.	Лисичкина					П	1	32
Нач. отд.	Платонова							
Н. контр.	Алхасов							
ГИП	Богданов							
						 АО "Гипрот'язмаш"		

СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ, ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ЕСЛИ ТАКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДУСМОТРЕНЫ В ЗАДАНИИ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	28
20 СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ И КОЛИЧЕСТВЕ УСТАНОВОК, ПОТРЕБЛЯЮЩИХ ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ, ПАРАМЕТРАХ И РЕЖИМАХ ИХ РАБОТЫ.....	29
21 СВЕДЕНИЯ О ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, В ТОМ ЧИСЛЕ О ПОКАЗАТЕЛЯХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ГОДОВУЮ УДЕЛЬНУЮ ВЕЛИЧИНУ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ В ОБЪЕКТЕ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	29
22 СВЕДЕНИЯ О НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ УДЕЛЬНЫХ ГОДОВЫХ РАСХОДОВ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ И МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВЕЛИЧИНАХ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ТАКИХ НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	29
23 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ РАСХОДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕ.....	30
24 НОРМЫ И ПРАВИЛА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	31

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ			2

2 Общая часть

2.1 Основание для проектирования

1. Договор № 106 от 18.07.2023 года;
2. Техническое задание – Приложение №1 к договору № 106 от 18.07.2023 года
3. Концессионное соглашение о создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области от 26.12.2022, утвержденное Законом Ярославской области от 06 марта 2023 года № 14-з «Об утверждении заключения концессионного соглашения о создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования»

2.2 Исходные данные

Техническое задание на разработку проектной документации стадии «Проектная документация» и стадии «Рабочая документация» по объекту: «Реконструкция зданий и сооружений трамвайного депо по адресу: г. Ярославль, Ленинградский пр-кт, дом №37» Приложение №1 к Договору №106 от 18.07.2023г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Код.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ			3

3 Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетные параметры наружного воздуха

Климатические и метеорологические условия района строительства, также расчетные параметры наружного воздуха приведены в таблице 1.

Таблица 1

Период года	Наименование параметров наружного воздуха, единица измерения	Значение параметров
Холодный	Расчетные для проектирования отопления, по параметрам Б, °С	-29,0
	Расчетные для проектирования вентиляции, по параметрам Б, °С	-29,0
	Средняя температура отопительного периода, °С	-3,5
	Продолжительность отопительного периода в сутках	215
	Скорость ветра, м/сек	4,7
	Среднемесячная относительная влажность, %	82
Теплый	Расчетные для проектирования вентиляции по параметрам А, °С	+22
	Расчетные для проектирования вентиляции по параметрам Б, °С	+26
	Скорость ветра, м/сек	0(но не менее 1 м/с)

Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ограждающей конструкции	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций здания м ² °С/Вт
- основная стена	2,82
- покрытие	4,31
- дверь	0,6
- окно	0,47

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ				4

4 Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей

Источником теплоснабжения для «Склада (лит. В), Корпус мойки трамваев» служит центральный тепловой пункт, расположенный на территории Трамвайного депо (См. подраздел «Центральный тепловой пункт. Индивидуальные тепловые пункты» том 0484ГП.09-5-ИОС4.5).

Теплоносителем системы отопления служит вода с параметрами $\Delta T=95-70^{\circ}\text{C}$, для систем вентиляции и ВТЗ $\Delta T=110-70^{\circ}\text{C}$ в соответствии с СП 60.13330.2020 п.6.1.14.

Подготовка теплоносителя для инженерных систем здания предусматривается в проектируемом узле ввода, который размещается у наружных стен здания в осях А, 8-11/1.

5 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

Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к центральному тепловому узлу до объектов линейной инфраструктуры приведены в проектной документации 0484ГП.09-5-ИОС4.6 Том 5.4.6 «Внутриплощадочные сети теплоснабжения».

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

Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод приведены в проектной документации 0484ГП.09-5-ИОС4.6 Том 5.4.6 «Внутриплощадочные сети теплоснабжения».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод приведены в проектной документации 0484ГП.09-5-ИОС4.6 Том 5.4.6 «Внутриплощадочные сети теплоснабжения».					
						0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ	Лист	
							5	
Изм.	Копия	Лист	Недок	Подп.	Дата			

7 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

Отопление и теплоснабжение

Теплоносителем систем отопления для склада (лит. В), корпуса мойки трамваев служит вода с параметрами $\Delta T=95-70$ °С.

Отопление в зданиях предусматривается местными нагревательными приборами с водяным нагревом.

Проектом предусмотрено пять систем водяного отопления: системы №1 и 2 обслуживают участок внутренней уборки и участок мойки; система отопления №3 – производственные помещения на отм. 0,000 между осями А-В, 6/1-10/1; система отопления №4 – бытовые помещения (гардеробы при душевых) на отм. 0,000 между осями А-В, 11/1-13/1; система отопления №5 – вентпомещение на отм. +3,200 между осями А-В, 6/1-13/1.

В помещениях участка внутренней уборки и участке мойки предусмотрено воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией приточной системой П1/П1р с резервным вентилятором и системами П2 и П3 соответственно.

Для отопления производственных помещений и вентпомещения приняты приборы с гладкой поверхностью - регистры из гладких труб $\varnothing 108 \times 4$ по ГОСТ 10704-91. Для системы отопления №4 используются радиатор стальной трубчатый РС2-500.

Для систем отопления №1-№4 принята двухтрубная тупиковая с верхней разводкой, а для системы №5 – с нижней.

Отопление в помещениях серверной и электрощитовой предусматривается местными нагревательными приборами – электрическими конвекторами.

Для регулирования систем отопления устанавливается регулирующая арматура на приборах, стояках, ветках, магистралях.

Для регулирования стальных радиаторов используются регулирующие клапаны с термостатическими элементами. Для перекрытия потока теплоносителя через прибор используют в паре с запорным радиаторным клапаном, для демонтажа и технического обслуживания. Для опорожнения приборов и стояков используют запорный радиаторный вентиль с функцией дренажа.

Прокладка стояков систем отопления возможна с последующей отделкой после монтажа.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Отопление в помещениях серверной и электрощитовой предусматривается местными нагревательными приборами – электрическими конвекторами. Для регулирования систем отопления устанавливается регулирующая арматура на приборах, стояках, ветках, магистралях. Для регулирования стальных радиаторов используются регулирующие клапаны с термостатическими элементами. Для перекрытия потока теплоносителя через прибор используют в паре с запорным радиаторным клапаном, для демонтажа и технического обслуживания. Для опорожнения приборов и стояков используют запорный радиаторный вентиль с функцией дренажа. Прокладка стояков систем отопления возможна с последующей отделкой после монтажа.							
									0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ	Лист
			Изм.	Коп.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		6

Теплоносителем систем теплоснабжения вентиляции и ВТЗ для склада (лит. В), корпуса мойки трамваев служит вода с параметрами $\Delta T=110-70^{\circ}\text{C}$.

Для регулирования расхода теплоносителя через теплообменники приточных систем используются Узлы регулирования с регулирующими клапанами с электроприводом. Узлы регулирования калориферов предназначены для плавного изменения мощности водяных калориферов. Данные узлы являются цельносборной конструкцией и поставляются комплектно с оборудованием.

Трубопроводы для отопления и теплоснабжения приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 и электросварных труб по ГОСТ 10704-91).

При прокладке магистральных трубопроводов над входными дверями и въездными воротами трубопроводы изолируются с целью уменьшения потерь тепла системой отопления.

Магистральные трубопроводы прокладываются с уклоном $i=0,002$.

Для удаления воздуха из систем отопления и теплоснабжения в верхних точках на магистралях предусматриваются, проточные горизонтальные воздухоотборники, с возможностью стравливания воздуха, через спускную арматуру, устанавливаемую на воздухоотборниках. В местах незначительного, локального, повышения высоты трубопровода и над проемами установлена спускная арматура и автоматические воздухоотводчики. Все приборы отопления для стравливания излишков воздуха оснащены спускными элементами типа «кран Маевского».

Для опорожнения систем отопления и теплоснабжения устанавливается спускная арматура на приборах, стояках, ветках, магистралях в низших точках.

С целью устранения деформации при температурном удлинении трубопроводов на протяженных участках систем отопления и теплоснабжения используются местные повороты трассы для естественной компенсации (самокомпенсация).

Трубопроводы отопления и теплоснабжения в местах пересечений перекрытий, внутренних стен и перегородок проложить в стальных гильзах. Заделку зазоров и отверстий в местах пересечений следует предусмотреть негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

У наружных ворот, открывающихся более пяти раз в смену, предусмотрены воздушно-тепловые завесы по технологическому заданию.

Вентиляция

Здание склада и моечного комплекса разделено на два противопожарных отсека:

- первый отсек – помещения между осями А-В, 6/1-13/1 (пом. 101, 102 Участок внутренней уборки и участок мойки);
- второй отсек – помещения между осями Г-Д, 1-12 (производственно-бытовые помещения).

Между собой отсеки разделены противопожарной стеной с пределом огнестойкости REI150.

В помещениях склада и моечного корпуса предусматривается приточно-вытяжная вентиляция местная и общеобменная с механическим и естественным побуждением движения воздуха.

Воздухообмен принят по нормативным кратностям, местным отсосам от технологического оборудования, проверен и рассчитан из условия разбавления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ			7

вредных веществ до ПДК рабочей зоны и ассимиляции теплоизбытков в холодный и теплый периоды года.

Вытяжная вентиляция общеобменная – из верхней зоны.

На компенсацию объемов вытяжки предусматривается приточная вентиляция.

Приточный (наружный) воздух подается приточными камерами механическим путем, в холодный период наружный воздух подогревается в калориферах до расчетной температуры, в теплый период воздух поступает с температурой наружного воздуха.

В холодный и теплый периоды приточный воздух, подаваемый механическим путем приточными камерами, очищается в фильтрах.

Размещение приточных установок предусматривается в вентпомещении на отм. +3,200 и в обслуживаемых помещениях (п.21, 24) Воздухозабор осуществляется через наружные воздухозаборные решетки, размещаемые на наружных стенах и через теплоизолированный металлический короб на кровли здания (П2, П3). Низ приемных устройств наружного воздуха предусматривается на высоте не менее 2 м от уровня земли.

Размещение вытяжных установок предусматривается в обслуживаемых помещениях, на фасаде здания и на улице (крышные вентиляторы). Вентиляторы для наружного размещения предусматриваются в климатическом исполнении У1. Для предотвращения проникновения холодного воздуха в систему вытяжной вентиляции предусматривается установка обратных клапанов и заслонок. Выбросы в атмосферу из систем вытяжной вентиляции предусматриваются через воздуховоды, поднятые над кровлей.

Выбросы в атмосферу из систем вытяжной вентиляции размещаются на расстоянии не менее 10 метров от приемных устройств по горизонтали и не менее 6 метров по вертикали.

Приточные установки П1-П3, обслуживающие помещения между осями А-В, 6/1-13/1 (пом. 101, 102 Участок внутренней уборки и участок мойки) расположены в другом противопожарном отсеке. Воздухозабор этих установок находится более чем 3 м от воздухозабора приточных систем, обслуживающих данный противопожарный отсек. При прохождении противопожарной стены между двумя отсеками предусматриваются противопожарные нормально открытые клапаны с пределом огнестойкости EI90. Далее транзитные воздуховоды покрываются огнезащитным составом с пределом огнестойкости EI150.

Вытяжная вентиляция Участка внутренней уборки и участок мойки обеспечивается крышными вентиляторами с выхлопами воздуха вверх.

Воздуховоды систем общеобменной вентиляции приняты из негорючих материалов, выполняются плотными класса герметичности "В", в соответствии с п.7.11.10 СП 60.13330.2020, из тонколистовой стали по ГОСТ 14918-2020. Транзитные воздуховоды толщиной не менее 0,8мм, соединяются на приварных фланцах из стали с прокладками из негорючих материалов и покрываются огнезащитным покрытием.

Проектом предусмотрено заземление всего вентиляционного оборудования. Крепление воздуховодов производится к строительным конструкциям с использованием хомутов, закладных деталей заводского изготовления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ			8

Вентиляция на Участке внутренней уборки (категория В2) приточно-вытяжная общеобменная с механическим побуждением движения воздуха из верхней зоны помещения.

На участке установлены Аппарат высокого давления Посейдон Е5-200-15-IP-Gun (2 шт) и Моющий пылесос Puzzi 10/1– 2 шт.

Воздухообмен принят и рассчитан на удаление теплоизбытков в летний и зимний период. Общеобменная вытяжка осуществляется из верхней зоны крышными вентиляторами В1-В2 в климатическом исполнении У1, расположенными на улице на кровле.

На компенсацию объемов вытяжки предусматривается приточная вентиляция. Приточная установка П1/П1р расположена на вентплощадке в другом противопожарном отсеке. Транзитный трубопровод проложен в огнезащитном покрытии EI150.

Вентиляция на Участке мойки (категория В2) приточно-вытяжная общеобменная с механическим побуждением движения воздуха.

На участке установлен автоматический моечный комплекс (2 шт) и Модуль Бесконтактной мойки высокого давления – 1 шт.

Воздухообмен принят и рассчитан на растворение выделяющихся вредностей (пары моющего раствора (гидроксид натрия)) и теплоизбытков в летний и зимний период.

Общеобменная вытяжка осуществляется из верхней зоны крышными коррозионностойкими вентиляторами В4-В6 в климатическом исполнении У1, расположенными на улице вдоль корпуса на кровле.

На компенсацию объемов вытяжки предусматривается приточная вентиляция.

Приточный (наружный) воздух подается приточными камерами П2, П3 механическим путем, в зимний период наружный воздух подогревается в калориферах до расчетной температуры $t_{пр} = +20^{\circ}\text{C}$, в летний период воздух поступает с температурой наружного воздуха.

В соответствии с п.7.3.8 СП60 13330.2020 в зоны возможной конденсации влаги на ограждающих конструкциях здания приточный воздух подается сверху вниз через воздухораспределители – регулируемые решетки. Приточные установки П2, П3 расположены в вентпомещении в смежном противопожарном отсеке. Транзитный трубопровод проложен в огнезащитном покрытии EI150, при пересечении противопожарных преград предусмотрена установка клапанов противопожарных с пределом огнестойкости EI90.

Вентиляция в Операторской (категория В3) приточно-вытяжная общеобменная с механическим побуждением движения воздуха. Помещение без постоянного пребывания людей без естественного проветривания. Предусмотрены приточная установка П1/П1р и вытяжная вентсистема В10. В10 расположена на стене в участке мойки.

Вентиляция в Компрессорной приточно-вытяжная общеобменная с механическим побуждением движения воздуха.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ			9

Воздухообмен принят по технологическому заданию на снятие теплоизбытков от компрессора.

Для снятия теплоизбытков от технологического оборудования в помещении компрессорной предусматриваем систему механической приточно-вытяжной вентиляции ПВ6 с рециркуляцией. Установка расположена в вентпомещении на отм. +3,200.

В зимний период наружный воздух с помощью воздушной заслонки с плавным регулированием по температурному датчику смешивается в смесительной камере вентустановки с уходящим воздухом из помещения до расчетной температуры $t_{пр} = +16^{\circ}\text{C}$, в летний период воздух поступает с температурой наружного воздуха.

Приточный воздух подается сверху вниз через перфорированные воздухораспределители с низкими скоростями. Вытяжной воздух удаляется из верхней и нижней зоны помещения.

Вентиляция в ЛОС приточно-вытяжная общеобменная с механическим побуждением движения воздуха.

Воздухообмен принят по технологическому заданию на снятие теплоизбытков от компрессора.

Для снятия теплоизбытков в теплый период года от технологического оборудования в помещении ЛОС обеспечивают системы механической приточной и вытяжной вентиляции П4/П4р и крышные вентиляторы В8, В9. Установка П4/П4р расположена в вентпомещении на отм. +3,200.

В зимний период наружный воздух подогревается в калорифере до расчетной температуры $t_{пр} = +18^{\circ}\text{C}$, в летний период воздух поступает с температурой наружного воздуха. Приточный воздух подается сверху вниз через перфорированные воздухораспределители с низкими скоростями.

Вентиляция в электрощитовой приточно-вытяжная общеобменная с механическим побуждением движения воздуха.

Воздухообмен принят по технологическому заданию на снятие теплоизбытков от электрооборудования.

Для снятия теплоизбытков в помещении предусмотрена приточная камера П7 (расположена в обслуживаемом помещении) и вытяжной вентилятор в стене В12.

В зимний период наружный воздух подогревается в калорифере до расчетной температуры $t_{пр} = +15^{\circ}\text{C}$, в летний период воздух поступает с температурой наружного воздуха.

Вентиляция в служебно-бытовых помещениях приточно-вытяжная общеобменная, с механическим побуждением движения воздуха, выполняется на основании СП 44.13330.2011.

Вентиляция в кладовой и кладовой моющих средств приточно-вытяжная общеобменная, с естественным (ПЕ3, ПЕ4) и механическим (В13 и В7) побуждением движения воздуха. Приток воздуха осуществляется через решетку в наружной стене здания на высоте более 2 м от земли.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ				10

В этих помещениях по технологическому заданию предусмотрена аварийная вентиляция на случай прорыва вредных веществ (для помещения ЛОС). Для этих целей предназначены системы АВ1, АП1 – для Кладовой моющих средств и АВ2, АП2 – для Кладовой. Аварийные вытяжные установки расположены в вентпомещении на отм. +3,200мм, приточные – в подшивном потолке коридоров (пом.5 и 26). Забор воздуха осуществляется через наружные решетки на 2 м выше уровня земли.

Вентиляция в вентпомещении на отм. +3,200 приточно-вытяжная общеобменная, с механическим побуждением движения воздуха. Системы П9, В20 расположены в обслуживаемом помещении.

Кондиционирование

В летний период для снятия теплоизбытков от компьютерной техники и прочего оборудования, солнечной радиации, людей, освещения по заданию технологов, а также на основании технических требований заказчика в операторской и серверной предусматривается кондиционирование. Внутренние блоки в обслуживаемых помещениях с регулированием температуры воздуха устанавливаются индивидуально для каждого помещения. Индивидуальная система кондиционирования создает комфортные условия в соответствии с требованиями каждого помещения.

В серверной устанавливаются сплит-системы со 100% резервированием (K2/K2рез) и зимним комплектом. Наружные блоки систем установлены на стене здания.

Система кондиционирования здания с хладагентом R410, создает комфортные условия в соответствии с требованиями каждого помещения.

Система кондиционирования состоит из внешнего блока охлаждения в наружном исполнении, установленного на наружной стене здания и внутреннего блока, установленного в помещении. Оптимальное количество хладагента обеспечивает стабильную производительность и снижения шума. Управление температурой в помещении поддерживается за счет управления потоком хладагента с высокой точностью.

Фреоновые трубопроводы запроектированы из медных трубок (для транспортировки газового хладагента) по ГОСТ Р 52318-2005 «Трубы медные для воды и газа» с минимальной толщиной от 0,8 до 1мм в теплоизоляции $\delta=9$ мм, из-за более высоких рабочих давлений хладагента R410A. Данный трубопровод покрыт изоляцией из вспененного каучука с покрытием из трехслойного комбинированного материала из поливинилхлорида – в качестве нижнего слоя, алюминиевой фольги – в качестве промежуточного слоя и прозрачного полимерного покрытия, расположенного сверху. Полиэтиленовая пленка с высоким удельным сопротивлением диффузии водяного пара предотвращает проникновение конденсата в изоляцию, благодаря чему гибкая изоляция сохраняет свои изоляционные свойства. Изоляцию применяем согласно СП 61.13330.2012 и СП 41-103-2000.

Дренаж

В качестве трубопроводов дренажа приняты пластиковые трубы по ГОСТ 32415-2013 Ø20 мм. Дренажный трубопровод прокладывается с уклоном не менее 0,002 в сторону от внутреннего блока. Все внутренние блоки и секции охлаждения оснащены стандартными дренажными помпами. Данные устройства позволяют осуществлять бесперебойный отвод конденсата от внутренних блоков, предотвращают застаивание конденсата и «протечку» внутренних блоков.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 11	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ				

Дренаж систем К1-К2 сбрасываются в систему дренажной канализации в воронку. Для перехода в самотечный режим перед подключением в дренажную сеть корпуса предусмотрен переход трубопровода на больший диаметр, далее стоки в самотечном режиме поступают во внутримплощадочную сеть дождевой канализации. Трубопроводы от установки кондиционирования до места подключения к дренажной канализации учтены в данном томе.

Противодымная вентиляция

Система приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий предусматривается для обеспечения безопасной эвакуации людей из здания при пожаре, возникшем в одном из помещений.

Система вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре предусматривается:

- из каждого производственного помещения с постоянными рабочими местами п. 7.2 е) СП 7.13130.2013;

При совместном действии систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции отрицательный дисбаланс в защищаемом помещении допускается не более 30%.

Дымоудаление с механическим побуждением предусматривается из помещения Участка внутренней уборки (системами ДВ1, ДВ2 и ДПЕ1, ДПЕ2) и из коридора (пом.5) бытовой части здания (системы ДВ3, ДВ4 и ДП1).

Системы вытяжной противодымной вентиляции ДВ1-ДВ2 состоит из:

- осевого крышного вентилятора, установленного на улице;
- обратный клапан;
- утепленный монтажный стакан;
- противопожарный НЗ клапан с реверсивным приводом;
- поддон дренажный.

Системы вытяжной противодымной вентиляции ДВ3-ДВ4 состоит из:

- осевого крышного вентилятора, установленного на улице;
- обратный клапан;
- утепленный монтажный стакан;
- противопожарный НЗ клапан с реверсивным приводом;
- декоративной решетки;

Система приточной противодымной вентиляции ДП1 состоит из:

- осевого крышного вентилятора, установленного на улице;
- утепленный монтажный стакан;
- обратный клапан;
- дымового клапана;
- декоративной решетки;
- воздуховода в изоляции EI30;
- воздуховод в изоляции закрыт строительными конструкциями.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ			12

Системы естественной компенсации ДПЕ1, ДПЕ2 состоят:

- дымового люка, утепленного с электроприводом;

Приемные отверстия для наружного воздуха, размещаемые на расстоянии не менее 5 м от выбросов продуктов горения систем противодымной вытяжной вентиляции.

Оборудование срабатывает от системы пожарной сигнализации.

Расчет произведен в соответствии с Методическими рекомендациями к СП7.13130.2013 «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий», ВНИИПО, 2013».

Принятые решения по отоплению и вентиляции приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование помещения	Температура в рабочей зоне	Отопление	Вытяжная вентиляция	Приточная вентиляция	
				Период года	
				холодный	теплый
1. Участок внутренней уборки категория В2	+18	Местными нагревательными приборами – дежурное +5 °С + совмещено с вентиляцией	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
2. Участок мойки, категория В2	+18	Местными нагревательными приборами – дежурное +5 оС + совмещено с вентиляцией	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
3.ЛОС	+18	Местными нагревательными приборами – дежурное +5 оС + внутренне помещение за счет тепловыделений	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
4. Операторская	+20	Местными нагревательными приборами	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная +кондиционер
5, 26 Коридор	+16	Местными нагревательными приборами	-	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
6. Компрессорная	+19	За счет теплоизбытков внутреннее помещение	Механическая общеобменная рециркуляция	Механическая общеобменная рециркуляция	Механическая общеобменная рециркуляция
7. Кладовая	+16	Местными нагревательными приборами	Механическая общеобменная +аварийная	Механическая общеобменная +аварийная	Механическая общеобменная +аварийная
8. Мужская гардеробная спецодежды на 4 чел. (гр.п.п2в)	+23	Местными нагревательными приборами	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
9. С.У.	+16	Внутреннее помещение	Механическая общеобменная	-	-
10. Душевая	+25	Внутреннее помещение +полотенцесушитель электрический	Механическая общеобменная	-	-
11 Помещение сушки спецодежды	+16	Внутреннее помещение	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная

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

Наименование помещения	Температура в рабочей зоне	Отопление	Вытяжная вентиляция	Приточная вентиляция	
				Период года	
				холодный	теплый
12 Мужская гардеробная уличной и домашней одежды на 4 чел. (гр.п.п.2в)	+23	Местными нагревательными приборами	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
14 Женская гардеробная уличной и домашней одежды на 24чел. (гр.п.п.2в)	+23	Местными нагревательными приборами	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
15 Женская гардеробная спецодежды на 24чел. (гр.п.п.2в)	+23	Местными нагревательными приборами	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
16 Душевая	+25	Внутреннее помещение +полотенцесушитель электрический	Механическая общеобменная	-	-
17 Помещение сушки спецодежды	+16	Внутреннее помещение	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
18 Санузел	+16	Внутреннее помещение	Механическая общеобменная	-	-
21 Тепловой пункт	+16	За счет тепловыделений + Местными нагревательными приборами	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
22 Водомерный узел	+16	Местными нагревательными приборами	Механическая общеобменная	Естественная общеобменная	Естественная общеобменная
23 Кладовая моющих средств	+16	Местными нагревательными приборами	Механическая общеобменная +аварийная	Механическая общеобменная +аварийная	Механическая общеобменная +аварийная
24 Электрощитовая	+16	За счет тепловыделений +деж. электрическое	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная
25 Серверная	+16	За счет тепловыделений +деж. электрическое	Механическая общеобменная	Естественная общеобменная	Естественная общеобменная +кондиционер
27 Вентпомещение	+16	Местными нагревательными приборами	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная	Механическая общеобменная

Воздухообмены по нормативным кратностям приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование помещения	Объем поме- щения, м³	Кратность обмена, в час		Воздухообмен, м³/ч		Обозначение системы	
		притока	вытяжки	по притоку	по вытяж- ке	приточ- ной	вытяж- ной
План на отм. 0,000							
1. Участок внутренней уборки категория В2	3092	по расчет у	8975	8975	П1	В1, В2	
2. Участок мойки, категория В2	4566	по расчет у	67885	67886	П2, П3	В3...В6	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									14	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 15
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ			

Наименование помещения	Объем поме- щения, м³	Кратность обмена, в час		Воздухообмен, м³/ч		Обозначение системы	
		притока	вытяжки	по притоку	по вытяж- ке	приточ- ной	вытяж- ной
3.ЛОС	983,1	по расчету		11433	11433	П4, П4р	В8, В9
6 Компрессорная	782	по расчету		8460	8460	ПВ6	ПВ6
5 Коридор	-	Компен сация (25, 22)	-	132	-	П5	-
4 Операторская	22	60 м3/ч на 1 чел., но не менее 1,5 крат		60	60	П1	В10
25 Серверная	23	2	2	50	50	ПЕ1	В11
24 Электрощитовая	146,8	По расчету	По расчету	1400	1400	П7	В12
23 Кладовая моющих средств	100	1	1	100	100	ПЕ3	В13
		8	8	800	800	АП1	В13+АВ1
22 Водомерный узел	21,6	-	1	-	22	-	В14
21 Тепловой пункт	190	5	5	950	950	П8	В15
7 Кладовая	85	1	1	85	85	ПЕ2	В7
		10	10	850	850	АП2	В20+АВ2
8 Мужская гардеробная спецодежды на 4 чел. (гр.п.п2в)	47,85	5	5	240 +50	165	П5	В18
12 Мужская гардеробная уличной и домашней одежды на 4 чел. (гр.п.п.2в)	21,3	1	1	22	22	П5	В18
10Душевая	12	75м³/ч на одну душ. сетку		-	75	-	В19
9 Санузел	13,62	50м³/ч на один унитаз		-	50	-	В19
11 Помещение сушки спецодежды	12	17,5	17,5	210	210	П5	В18
15 Женская гардеробная спецодежды на 24чел. (гр.п.п.2в)	59,34	5	5	300 +50	150	П5	В16
14 Женская гардеробная уличной и домашней одежды на 24чел. (гр.п.п.2в)	31,56	1	1	32	32	П5	В16
16 Душевая		75м³/ч на одну душ. сетку		-	150	-	В17
18 Санузел		50м³/ч на один унитаз		-	50	-	В17
17 Помещение сушки спецодежды	12,27	22,8	22,8	280	280	П5	В16
27 Вентпомещение	258,82	1,5	1,5	1500	1500	П9	В20

Тепловыделения от технологического оборудования, солнечной радиации и людей приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование помещения	Объем помещения, м³	Количество тепла от солнечной радиации и людей, кВт	Количество тепла от технологического оборудования, кВт	Общее количество тепла, кВт	Кратность обмена, в час		Воздухообмен, м³/ч		Обозначение системы		
					притока	вытяжки	по притоку	по вытяжке	приточной	вытяжной	кондиционер
4. Операторская	46,5	1,403	1,221	2,624	60 м³/ч на 1 чел., но не менее 1,5 крат		70	70	ПЕ1	В10	К1
25 Серверная	54,3	1,224	5,500	6,774	2	2	110	110	ПЕ2	В11	К2, К2р
Суммарные тепловыделения по расчетным данным, кВт				9,349							

Справочник проектировщика, Вентиляция и кондиционирование.
Под редакцией И.Г. Старовойтова Рекомендации по расчету и установке сплит-систем

На основании принятых принципиальных решений произведен выбор вентиляционного оборудования (вентиляторов, воздухонагревателей, фильтров и воздухонагревателей).

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

						0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ	Лист
							16
Изм.	Копия	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Характеристика основного отопительно-вентиляционного оборудования приведена в таблице 6.

Таблица 6

№№ си- стем	Кол- во си- сте м	Наименование корпуса (здания, цеха, отделения)	Место рас- положения установки системы	Вентиляторы							Эл.двигатели			Калориферы				Фильтр			Примечание	
				Обозна- чение ком- плекта	Серия	№	Схема исполне- ния	L, м³/ч	Рс, Па	п, об/мин	Тип	Мощ- ность, кВт N	п, об/мин	Модель	Кол- во, шт.	Температура нагрева, °С		Расход тепла, Вт Расход холода, Вт	Наиме- нование	Тип		Кол-во, шт.
																от	до					
Склад (литер В). Корпус мойки трамваев																						
Приточная общеобменная вентиляция																						
П1, П1р	1	Участок внут- ренней уборки	Вентпо- мещение	UTR 100-50 V1.40-4x30.R [Напольная]	Наполь ная	8975	600	2850		4,0	2850	WWN.3	1	-29	+20	147990	FKUM	EU3	1	«КОРФ» 1раб, 1 ре- зервный вен- тилятор (дви- гатель) (хра- нение на складе)		
П2, ПЗ	2	Участок мойки	Вентпо- мещение	ANR25 L/K1/P1/F1/H1/N1.2/V1.1.P 80.R-15x15/H1/B1 [Напольная]	Наполь ная	33945	600	1450		15,0	1450	N1.2	1	-29	+20	559725	фильтр	EU4	1	«КОРФ»		
П4, П4р	1	ЛОС	Вентпо- мещение	ANR6 L/K1/P1/F1/H1/N1.2/S3/V1. 0.P56.R-3x15/S4/H1/B1 + L/2S3/2V1.0.P56.R- 3x15/2S4 [Напольная]	Наполь ная	11435	250	1410	-	3,0	1410	N1.2	1	-29	+18	182100	фильтр	EU4	1	«КОРФ» 1 раб + 1 ре- зервный		
П5	1	Бытовые, Сер- верная, Опера- торская, Кладо- вая	Вентпо- мещение	UTR 50-25 V1.25- 0.55x30.R [Напольная]	Наполь ная	1500	400	2730	-	0,55	2730	WWN.3	1	-29	+23	25982	фильтр	EU3	1	«КОРФ»		
ПВ6	1	Компрессорная	Вентпо- мещение	UTR 80-50 V1.40-4x30.R + UTR 80-50 V1.40-4x30.R [Напольная]	Наполь ная	8460	500	2850	-	4	2850	S2 плав- ное	1	-29	+16	рецирку- ляция	F1	EU4	1	«КОРФ»		
						8460	500	2850		4	2850											
П7	1	Электрощито- вая	Обслуж. помеще- ние	WRW 50-30/25.4D [Подвесная]	Под- весная	1400	200	-	1ф / 50 Гц / 400	0,94	-	ELN	1	-29	+15	электрич 21070	FK	EU3	1	«КОРФ»		
П8	1	Тепловой пункт	Обслуж. помеще- ние	STORM 300 ERA PRO	Настен ная	950	88	-	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group		
П9	1	Вентпомеще- ние	Вентпо- мещение	UTR 50-25 V1.25- 0.55x30.R[Подвесная]	Наполь ная	1500	200	2730	-	0,55	2730	WWN.3	1	-29	+16	23029	фильтр	EU3	1	«КОРФ»		
Приточная естественная вентиляция																						
ПЕ1	1	Оператор	Обслуж. помеще- ние	12,5SAV040-01		70														ERA Group		
ПЕ2	1	Кладовая	Обслуж. помеще- ние	Решетка		85																
Аварийная приточная вентиляция																						

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

№№ си-стем	Кол-во си-стем	Наименование корпуса (здания, цеха, отделения)	Место расположения установки системы	Вентиляторы							Эл.двигатели			Калориферы					Фильтр			Примечание
				Обозначение комплекта	Серия	№	Схема исполнения	L, м³/ч	Рс, Па	n, об/мин	Тип	Мощность, кВт N	n, об/мин	Модель	Кол-во, шт.	Температура нагрева, °С		Расход тепла, Вт Расход холода, Вт	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	
																от	до					
АП1	1	Кладовая аварийный приток	Коридор (пом.5)	CYCLONE 250 ERA			Канальный круглый	800	200	2500	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,210	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
АП2	1	Кладовая аварийный приток	Коридор (пом.26)	CYCLONE 250 ERA			Канальный круглый	680	250	2500	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,210	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
Вытяжная общеобменная вентиляция																						
B1, B2	2	Участок внутренней уборки	На кровле, У1	WHEEL Shaula ROOF 4				4488	332	905	007S6	0,75	905	-	-	-	-	-	-	-	«WHTIL»	
B3, B4, B5, B6	4	Участок мойки	На кровле, У1	WHEEL Shaula ROOF 6 коррозионостойкий				16973	494	720	040S8	4,0	720	-	-	-	-	-	-	-	«WHTIL»,	
B7	1	Кладовая	Венткамера	PROFIT 5 ERA Канальный круглый			D125	85	23	-	1ф / 50 Гц / 220 IP24	0,018	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
B8, B9	2	ЛОС	На кровле, У1	WHEEL Shaula ROOF 6				16976	494	720	040S8	4,0	720	-	-	-	-	-	-	-		
B10	1	Оператор	Помещение	CYCLONE 100 ERA PRO			Канальный круглый, кор	60	8	-	1ф / 50 Гц / 220 IP24	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
B11	1	Серверная	Помещение	Осевой накладной вентилятор с автоматическими жалюзи Era Euro 4A			D100	50	6	-	1ф / 50 Гц / 220 IP24	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	Vent-Era www.era.trade	
B12	1	Электрощитовая	Помещение	STORM 300 ERA PRO Накладной осевой			Настенная	1400	80	-	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,162	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
B13	1	Кладовая моющих средств	Венткамера	PROFIT 5 ERA Канальный круглый			D125	125	23	-	1ф / 50 Гц / 220 IP24	0,018	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
B14	1	Водомерный узел	Помещение	Осевой накладной вентилятор с автоматическими жалюзи Era Euro 4A			D100	22	8	-	1ф / 50 Гц / 220 IP24	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
B15	1	Тепловой пункт	Помещение	STORM 300 ERA PRO Накладной осевой			Настенная	950	88	-	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,162	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
B16	1	Бытовые	Венткамера	CYCLONE 160 ERA			Канальный круглый	462	185	-	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,085	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
B17	1	СУ, Душ	Венткамера	CYCLONE 125 ERA			Канальный круглый	200	200	-	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,052	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
B18	1	Бытовые	Венткамера	CYCLONE 160 ERA			Канальный круглый	397	195	-	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,085	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
B19	1	СУ, Душ	Венткамера	CYCLONE 125 ERA			Канальный круглый	125	220	-	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,052	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
B20	1	Венткамера	Венткамера	Wega XP 50-25			Канальный	1500	200	2880	3ф / 50 Гц / IP54/380	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	«WHTIL»	

№№ си-стем	Кол-во си-стем	Наименование корпуса (здания, цеха, отделения)	Место расположения установки системы	Вентиляторы							Эл.двигатели			Калориферы					Фильтр			Примечание
				Обозначение комплекта	Серия	№	Схема исполнения	L, м³/ч	Рс, Па	n, об/мин	Тип	Мощность, кВт N	n, об/мин	Модель	Кол-во, шт.	Температура нагрева, °С		Расход тепла, Вт Расход холода, Вт	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	
																от	до					
Аварийная вытяжная вентиляция																						
AB1	1	Кладовая моющих средств	Венткамера	CYCLONE 250 ERA	Канальный круглый	675	300	2500	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
AB2	1	Кладовая	Венткамера	CYCLONE 200 ERA	Канальный круглый	595	200	2500	1ф / 50 Гц / 220 IPX4	0,135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ERA Group	
Противодымная защита																						
ДВ1, ДВ2	2	Участок внутренней уборки	Кровля, У1	УКО-7,1D-2-300-02-У1	Крышный	26463	385	3000	112M2	7,5	3000										VENTZ	
ДПЕ1, ДПЕ2	2	Участок внутренней уборки	Дым. люк в стене	Дымозор-300-900*900		13013															Электропривод 230В	
ДВ3, ДВ4	2	Коридор	Кровля, У1	УКО-4,5В-2-300-02-У1	Крышный	6130	460	3000	80A2	1,5	3000										VENTZ	
ДП1	1	Коридор	Кровля, У1	РКО-050D-2-(I)-02(220)-У1	Крышный	7961	460	3000	80B2	2,2	3000										VENTZ	
Кондиционирование																						
K1	1	Оператор	Внутренние блок-настенный	SAS07L4-A/	R410	600			Охлажден. Обогрев	0,71 0,69					+10	+47	2300 2500				Energolux	
			Наружный блок - на стене здания	SAU07L4-A		2000									-20	+32						
K2, K2p	2	Серверная	внутренние блок-настенный	SAS24L4-A/	R410	1020			Охлажден. Обогрев	2,15 1,97					-40	+43	7000 7200				1раб, 1 рез. Energolu	
			Наружный блок - на стене здания	SAU24L4-A-WS30		2800									-7	+24					Сплит-система с зимним комплектом	
BT3																						
У1.1, У1.2, У1.5 У1.6	4	Ворота 5,5х6 в осях Д-Г		1503Ad WU		7220				1,5	380В/50Гц IP54 (I класс)					37000					Антарес	
У1.3, У1.4, У1.7. У1.8	4	Ворота 5,5х6 в осях Д-Г		1503A		7220				1,5	380В/50Гц IP54 (I класс)					-					Антарес	
У2.1, У2.2, У2.5, У2,6	4	Ворота 5,5х6 в осях Д-Г		1503Ad WU		7220				1,5	380В/50Гц IP54 (I класс)					37000					Антарес	

№№ си-стем	Кол-во си-стем	Наименование корпуса (здания, цеха, отделения)	Место расположения установки системы	Вентиляторы							Эл.двигатели			Калориферы					Фильтр			Примечание
				Обозначение комплекта	Серия	№	Схема исполнения	L, м³/ч	Рс, Па	п, об/мин	Тип	Мощность, кВт N	п, об/мин	Модель	Кол-во, шт.	Температура нагрева, °С		Расход тепла, Вт	Наименование	Тип	Кол-во, шт.	
																от	до	Расход холода, Вт				
У2.3, У2.4, У2.7, У2.8	4	Ворота 5,5х6 в осях Д-Г		1503А				7220				1,5	380В/50Гц IP54 (I класс)			-					Антарес	
У3.1, У3.2, У3.6, У3.7	4	Ворота 4,5х6		1503Ad WU				7137				1,5	380В/50Гц IP54 (I класс)			37000					Антарес	
У3.3, У3.4, У3.5	3	Ворота 4,5х6		1503А				7137				1,5	380В/50Гц IP54 (I класс)			-					Антарес	
У4.1, У4.2, У4.6, У4.7	4	Ворота 4,5х6		1503Ad WU				7137				1,5	380В/50Гц IP54 (I класс)			37000					Антарес	
У4.3, У4.4, У4.5	3	Ворота 4,5х6		1503А				7137				1,5	380В/50Гц IP54 (I класс)			-					Антарес	
У5	1	Дверь 1,4х2,0		Завеса с электрическим нагревом 120Ed				4760				12,75 - максимальная эл. мощность потребления с учетом нагрева 380В/50Гц IP54 (I класс)			<u>Электрич. 12000</u>						Антарес	
У6.1, У6.2, У6.3	3	Ворота 4,5х6,0		1503А				7800				1,5	380В/50Гц IP54 (I класс)			Без нагрева					Антарес	
У7.1, У7.2, У7.3	3	Ворота 4,5х6,0		1503А				7800				1,5	380В/50Гц IP54 (I класс)			Без нагрева					Антарес	
У8.1, У8.2, У8.3	3	Ворота 4,5х4,2		Завеса с электрическим нагревом 1503Ed				7800				19,5	380В/50Гц IP20			<u>Электрич. 18000</u>						Антарес
Электроотопление																						
	1	Серверная		Конвектор КСН-0.5Е-54								0,5	230В/50Гц IP54								Северкон	
	1	Электрощитовая		Конвектор КСН-1.0Е-54								1,0	230В/50Гц IP54								Северкон	
	1	Женская гардеробная специальной одежды		Галант 500х400								0,3	220В/50Гц IP54 (I класс)								Сунержа	
	1	С/У		Галант 500х400								0,3	220В/50Гц IP54 (I класс)								Сунержа	

Мероприятия по уменьшению шума и вибраций отопительно-вентиляционных систем

Для борьбы с аэродинамическим и механическим шумом отопительно-вентиляционных установок предусматриваются следующие мероприятия:

- приточные и вытяжные вентиляционные установки размещаются в выгороженных помещениях;
- вентиляторы устанавливаются на виброизолирующих основаниях;
- присоединение вентиляторов к воздуховодам производится при помощи гибких вставок, обеспечивая тем самым виброизоляцию;
- установка шумоглушителей, изготовленных из негорючих материалов, в составе вентиляционных камер на приточных и вытяжных системах или на воздуховодах;
- воздуховоды при монтаже имеют динамические подвесы. Все крепёжные элементы снабжены резиновыми прокладками;
- скорости воздуха в воздуховодах и воздухораспределителях приняты из условия обеспечения нормируемых акустических характеристик вентиляционных систем;
- при подборе вентиляторов, наряду с другими рабочими параметрами, учитывается уровень звуковой мощности вентилятора;
- для вент.установок предусмотрены частотные преобразователи.

Мероприятия по противопожарной безопасности отопительно-вентиляционных систем

Всё отопительно-вентиляционное оборудование, металлические воздуховоды и трубопроводы заземлены.

При пересечении воздуховодами противопожарных стен предусматривается установка нормально открытых противопожарных клапанов с пределом огнестойкости EI30 – при нормируемом пределе огнестойкости ограждающей конструкции REI45; EI60 – при нормируемом пределе огнестойкости ограждающей конструкции REI60; EI 90 - при нормируемом пределе огнестойкости ограждающих строительных конструкций REI 150 и в остальных случаях с пределом огнестойкости не менее нормируемых для воздуховодов, на которых они устанавливаются согласно п. 6.22 СП 7.13130.2013. Предел огнестойкости транзитных воздуховодов в пределах обслуживаемого пожарного отсека принимается согласно СП 7.13130.2013 Приложение В.

В системах вытяжной противодымной вентиляции согласно СП 7.13130.2013 п. 7.116) предел огнестойкости транзитных воздуховодов в пределах обслуживаемого пожарного отсека принимается не менее EI30 для горизонтальных участков, и не менее EI45 – для вертикальных участков.

В системах приточной противодымной вентиляции согласно СП 7.13130.2013 п. 7.176) предел огнестойкости транзитных воздуховодов в пределах обслуживаемого пожарного отсека принимается не менее EI30.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ	Лист
								21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			

В помещениях, защищаемых вытяжной противодымной вентиляцией, предусматриваются нормально закрытые противопожарные клапаны с пределом огнестойкости не менее EI45 при удалении продуктов горения непосредственно из обслуживаемого помещения и EI30 при удалении продуктов горения из коридора согласно п. 7.11в) СП 7.13130.2013.

Пересечение горючими трубами строительных ограждающих конструкций необходимо осуществлять в металлической гильзе или без гильзы с применением терморасширяющейся противопожарной муфты ленточного типа. Для труб до Ду50 противопожарная муфта устанавливается в 1 слой. При наличии кольцевых зазоров, они заделываются терморасширяющейся противопожарной мастикой.

Отключение систем общеобменной вентиляции, кондиционирования производится от датчиков пожарной сигнализации.

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

К энергосберегающим мероприятиям относится:

- применение строительных конструкций в соответствии с СП 50.13330.2012;
- система блокировки вытяжных систем с технологическим оборудованием, а также вентиляторов тепловых завес с воротами позволит снизить расход как тепловой, так и электрической энергии.

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

Данные о расходах тепла приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Наименование здания	Расход тепла, кВт Гкал			
	на отопление	на вентиляцию	на воздушно-тепловые завесы	общий
Склад (лит. В), Корпус мойки трамваев	<u>118,170</u> 0,101608 <u>2,1*</u> 0,0018 - электронагрев	<u>1498,551</u> 1,288522	<u>296,000</u> 0,254514	<u>1914,821</u> 1,646444

Расход электроэнергии приведен в таблице 7.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 22
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ			

Таблица 7.2

Наименование здания	Установленная мощность, кВт			
	на вентиляцию	на ВТЗ	на системы кондиционирования	общий
Склад (лит. В), Корпуса мойки трамваев	70,565	67,55	5,52	142,835
Дымоудаление	20,2	-	-	163,035

Данные о расходе холода приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование здания (помещения)	Потребность в холоде по расчетным данным, кВт	Номинальная холодопроизводительность внутренних блоков, кВт
Склад (лит. В), Корпуса мойки трамваев	9,349	9,300

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

В помещении теплового ввода установлен технологический узел учета на системы теплоснабжения, подпитки системы отопления и системы ХВС (необходимой для приготовления ГВС). В ЦТП установлен коммерческий узел учета системы теплоснабжения всех зданий (см. том 0484ГП.09-5-ИОС4.5).

11 Сведения о потребности в паре

В данном проекте потребности в паре нет.

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

Отопительные приборы размещаются, как правило, под световыми проемами согласно СП 60.13330.2020 пункт 6.4.6.

Для систем отопления и теплоснабжения приняты трубы по ГОСТ 3262-75 – трубы водогазопроводные, ГОСТ 10704-91 – стальные электросварные.

Тепловая изоляция для трубопроводов принята из цилиндров навивных с покрытием алюминиевой армированной фольгой.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ				23

Воздуховоды общеобменных вентиляционных систем приняты из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020 с влагозащитным покрытием типа лак ФЛК-ПАСп («Фьюлэк»).

Воздуховоды вентиляционных систем, прокладываемые в пределах обслуживаемых помещений, приняты класса герметичности А, толщиной в соответствии с Приложением К СП 60.13330.2020.

Воздуховоды вентиляционных систем выполняются из антикоррозионных и негорючих материалов с тщательной герметизацией швов и соединений.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия здания уплотняются негорючими материалами (бетоном на мелком заполнителе), обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемого ограждения.

Уплотнение разъемных соединений (в том числе фланцевых) конструкций огнестойких воздуховодов предусмотрено негорючими материалами.

Крепления под воздуховоды для систем противодымной вентиляции окрашиваются огнестойким покрытием.

Воздуховоды из черной стали для систем противодымной вентиляции толщиной 1 мм, выполненные на сварке, с последующей изоляцией огнезащитным покрытием согласно пособию 6.91 «Огнестойкие воздуховоды». При прокладке воздуховодов противодымной вентиляции на улице, для сохранения негорючего покрытия выполнить ожеушивание.

13 Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем

Воздуховоды в производственных помещениях, как правило, прокладываются в межферменном пространстве, опуски воздуховодов в рабочую зону в межколонном пространстве.

В служебно-бытовых помещениях воздуховоды прокладываются в пространстве подшивного потолка или с последующей декоративной отделкой.

В проектируемых зданиях приточные воздуховоды расположены так, чтобы воздух подавался в рабочую зону и проходы из воздухораспределителей вертикальными струями, направленными так, чтобы воздух не поступал через зоны с большим загрязнением в зоны с меньшим загрязнением и не нарушал работы местных отсосов.

Удаление воздуха из производственных помещений производится по воздуховодам через решетки из верхней зоны.

Приемные устройства наружного воздуха размещаются на высоте не менее 2 метров от уровня земли.

Выбросы в атмосферу из систем вентиляции производственных помещений размещаются на расстоянии не менее 10 метров от приемных устройств по горизонтали и не менее 6 метров по вертикали. Расстояние от устройства для удаления воздуха, не содержащего вредных веществ или запахов, должно быть не менее 2 м до приемного устройства наружного воздуха, расположенного на той же стене; по возможности, приемное устройство наружного воздуха должно быть ниже отверстия для удаления воздуха.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 24
			0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

14 Технические решения, обеспечивающие надежность работы систем в экстремальных условиях

Защита калориферов от замораживания осуществляется системой автоматизации.

Вентиляторы для наружного размещения предусматриваются в климатическом исполнении У1. Компрессорно-конденсаторные блоки систем кондиционирования и вентиляции предусматриваются в наружном исполнении для установки на стене здания.

Защита систем отопления и теплоснабжения калориферов систем вентиляции от повышения давления в сети осуществляется регулятором давления, установленным в ИТП здания.

Для плавной регулировки двухтрубной стояковой системы отопления с верхней раздачей на стояках предусматриваются автоматические балансировочные клапаны, которые стабилизируют перепад давления на стояках. Балансировочный клапан устанавливается на обратном стояке и используют совместно с запорным клапаном, который монтируется на подающем стояке системы.

Для удаления воздуха из систем отопления и теплоснабжения в верхних точках на магистралях предусматриваются проточные горизонтальные воздухоотборники с возможностью стравливания воздуха через спускную арматуру, устанавливаемую на воздухоотборниках. В данном проекте для этих целей предусмотрены шаровые краны с насадкой для шланга. В местах незначительного, локального повышения высоты трубопровода и над проемами установлена спускная арматура и автоматические воздухоотводчики. Все приборы отопления для стравливания излишков воздуха оснащены спускными элементами типа «кран Маевского».

Оборудование, изделия и материалы систем вентиляции располагаются в отапливаемых помещениях проектируемого здания и экстремально низкие температуры наружного воздуха оказывают на работу этих систем минимальное значение.

Для обеспечения работы системы вентиляции в экстремальных условиях выполняются следующие мероприятия:

- в конструктивных материалах вентиляционного оборудования используются коррозионностойкие элементы;

- максимальная герметизация швов и стыков при производстве и монтаже воздухопроводов и фасонных частей, уплотнение резьбовых и фланцевых соединений вентиляционного оборудования;

- установка датчиков контроля температуры воздуха и теплоносителя, датчиков степени загрязнения фильтров, датчиков автоматической защиты воздухонагревателей от замораживания;

- вентиляционные установки изготовлены из износостойких и долговечных материалов;

- применяются регуляторы оборотов и частотные преобразователи для управления производительностью и защиты трехфазных двигателей вентиляторов от перегрева;

- используются щиты управления вентиляторами, предназначенные для пуска и защиты трехфазных двигателей от перегрузки и от короткого замыкания;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ				25

- частотные преобразователи на вентиляторах позволяют экономить до 50% электроэнергии, обеспечивают мягкий пуск и остановку систем. Система с частотным регулированием восприимчива к изменению параметров сети, таких как запыленность фильтра, изменению внешних факторов;

- запроектированы системы автоматизации процесса регулирования вентиляции.

Также экстремальными условиями в здании можно считать возникновение пожара.

Предусмотрена противодымная вентиляция для удаления дыма при пожаре и для обеспечения эвакуации людей из помещений в начальной стадии пожара.

В случае возникновения пожара все системы вентиляции и кондиционирования отключаются.

Надежность работы систем противодымной защиты во время пожара обеспечивается степенью надежности электроснабжения электроприемников систем дымоудаления и подпора по I категории.

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

Для регулирования температуры в помещении на подводках к приборам устанавливаются термостаты.

Для спуска воздуха из приборов последнего этажа устанавливаются автоматические воздухоотводчики.

Для регулирования системы отопления на стояках предусмотрены ручные балансировочные клапаны.

Схемами автоматизации вентиляционных систем предусматривается:

Для всех приточных систем:

- блокировка включения приточных установок и вытяжных вентиляторов;
- автоматическое регулирование температуры, подаваемого в помещение воздуха;
- предварительное нагревание наружного воздуха;
- контроль параметров воздуха и теплоносителя;
- блокировка клапана наружного воздуха и клапана на теплоносителе с электродвигателем;
- ограничение допускаемой температуры приточного воздуха;
- защита электродвигателя от перегрузки;
- защита водяного нагревателя от замораживания;
- на дисплей контроллера шкафов управления выдается информация:
- о температуре наружного и приточного воздуха и воздуха внутри помещения;
- о степени загрязнения фильтров;
- об аварийных состояниях.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 26	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ				

Для приточных систем с резервными вентиляторами выполнено автоматическое включение резервного вентилятора при аварийном отключении основного вентилятора.

Для тепловых завес в соответствии с требованиями СП 60.13330.2020 проектом предусмотрено:

- блокировка включения воздушной завесы с открыванием ворот;
- автоматическое отключение завесы после закрывания ворот.

Отключение приточных установок производится по сигналам от системы пожарной сигнализации индивидуально для каждой системы с сохранением электропитания цепей защиты от замораживания.

Отключение электроприемников тепловых завес производится автоматическим выключателем с независимым расцепителем, аналогично отключению вытяжных вентиляторов.

Схемами управления и автоматизации для противодымной вентиляции обеспечивается:

1. Автоматическое отключение всех систем общеобменной вентиляции и закрытие огнезадерживающих клапанов при возникновении пожара - по сигналу от приемно-контрольного прибора пожарной сигнализации.

2. Дистанционное и автоматическое включение систем противодымной вентиляции с одновременным открытием противопожарных клапанов дымоудаления - по сигналу от приемно-контрольного прибора пожарной сигнализации и от кнопок управления.

3. Управление приводами противопожарных нормально-открытых клапанов и исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции.

4. Управление приводами на наружных дверях эвакуационных выходов.

Управление исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции должно осуществляться в автоматическом (от автоматической пожарной сигнализации), дистанционном (с пульта дежурной смены диспетчерского персонала) и ручном (от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей) режимах.

Системы вытяжной противодымной вентиляции включаются по сигналу автоматической пожарной сигнализации. Системы приточной противодымной вентиляции согласно СП 7.13130.2013 п. 7.20 включаются с задержкой 20-30 сек относительно сигнала АПС.

16 Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества, и сведения о проектных решениях по обеспечению нормативных требований к качеству воздуха рабочей зоны и параметрам микроклимата

Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества, приведена в таблице 9.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ		Лист
								27

Таблица 9

Технологическое оборудование			Характеристика вредных веществ		Характеристика местного отсоса	Объем вентиляции, м ³ /ч		Обозначение системы
Позиция	Наименование	Кл-во	Код наименования	Класс опасности		на ед. оборудования	всего	
1 Участок мойки								
б/п	бесконтактная мойка высокого давления	1	Пары моющего раствора	2	Учтено в общеобменной вентиляции	67885	67885	ВЗ-В6
б/п	аппараты высокого давления для подвагонного пространства	3	Пары воды					

17 Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли

Система очистки от технологического оборудования выбрана согласно выпускаемому и сертифицированному оборудованию “Экологический консорциум” “РОСГАЗОЧИСТКА”.

18 Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации

Частотные преобразователи на вентиляторах позволяют экономить до 50% электроэнергии, обеспечивают мягкий пуск и остановку систем. Система с частотным регулированием восприимчива к изменению параметров сети, таких как запыленность фильтра, изменению внешних факторов.

Щиты управления вентиляторами предназначены для пуска и защиты трехфазных двигателей от перегрузки и от короткого замыкания.

Противодымная вентиляция

Противодымную вентиляцию предусматривают для удаления дыма при пожаре и обеспечения эвакуации людей из помещений в начальной стадии пожара.

Включение вентиляторов противодымной вентиляции осуществляется от датчиков пожарной сигнализации.

19 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления,

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Противодымную вентиляцию предусматривают для удаления дыма при пожаре и обеспечения эвакуации людей из помещений в начальной стадии пожара. Включение вентиляторов противодымной вентиляции осуществляется от датчиков пожарной сигнализации. 19 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления,							
									0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ	Лист
										28
Изм	Коп.уч	Лист	№ док	Подп	Дата					

вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

Мероприятия 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, не предусматриваются.

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

Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работ приведены в таблице 6 «Характеристика основного отопительно-вентиляционного оборудования».

Режимы выбраны в соответствии с назначениями помещений, их архитектурными особенностями и по заданию ТХ.

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

Сведения об удельных годовых расходах теплоносителей представлены в Томе 5.4.5 «Центральный тепловой пункт. Индивидуальные тепловые пункты».

Данное здание к объекту капитального строительства не относится. По Заданию на проектирование для «Склада (лит. В), Корпус мойки трамваев» предусмотрено «новое строительство», данный пункт не разрабатывается.

22 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ				29

Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию 1-но этажного здания Склада, Корпуса мойки трамваев удовлетворяет требованиям Приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17.11.2017 года №1550/пр «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» и составляет менее 0,266.

23 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей

В помещении теплового ввода установлен технологический узел учета на системы теплоснабжения, подпитки системы отопления и системы ХВС (необходимой для приготовления ГВС). В ЦТП установлен коммерческий узел учета системы теплоснабжения всех зданий (см. том 0484ГП.09-5-ИОС4.5).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ				30

24 Нормы и правила, используемые при разработке проектной документации

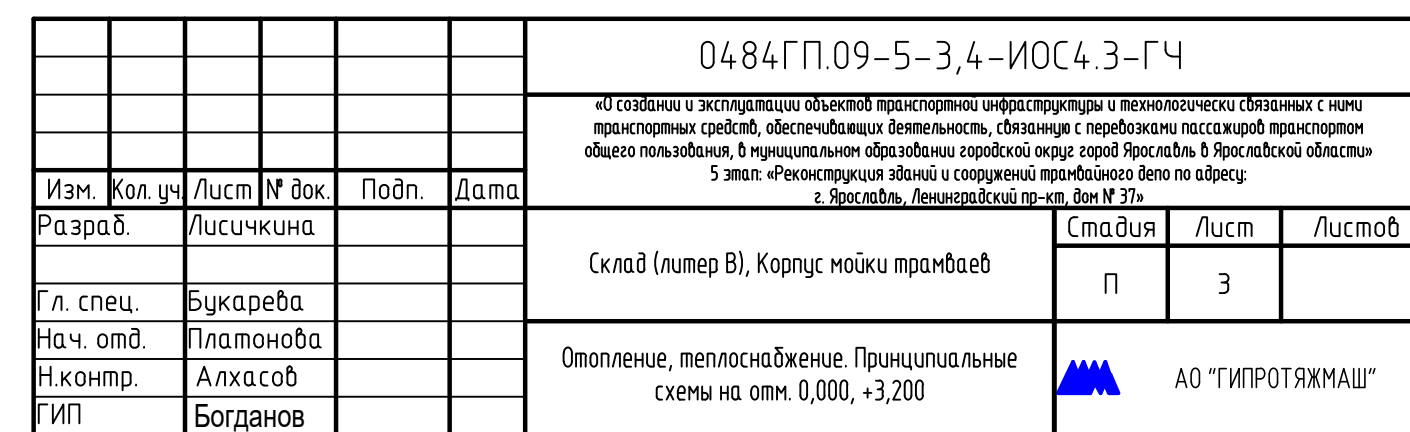
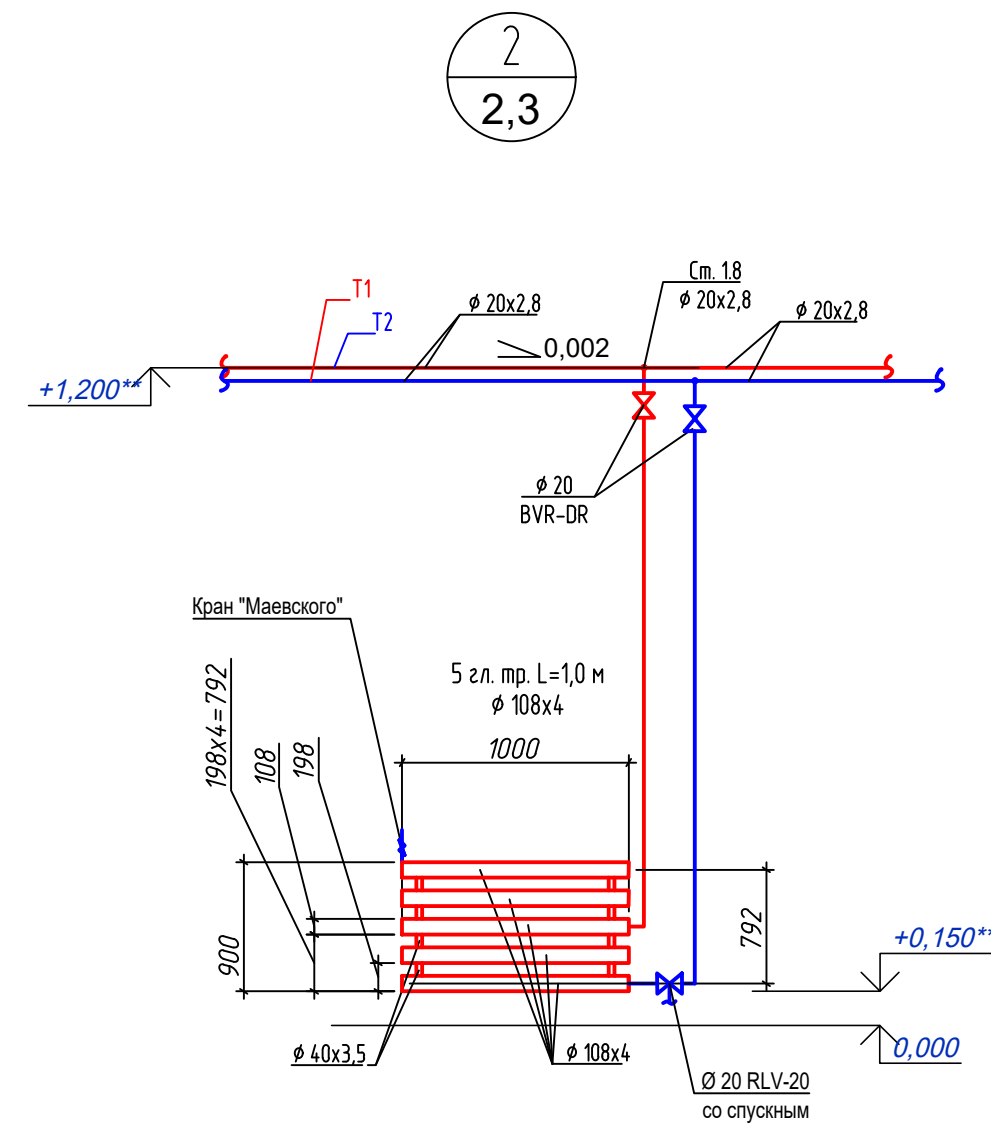
ФЗ РФ от 22.07.2008 №123-ФЗ	"Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
ФЗ РФ от 30.12.2009 №384-ФЗ	"Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"
СП 60.13330.2020	"Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003"
СП 7.13130.2013	«Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»
СП 50.13330.2012	«Тепловая защита зданий»
СП 131.13330.2020	«Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*»
СП 44.13330.2011	"Административные и бытовые здания"
СП 56.13330.2021	"Производственные здания (актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с изменениями № 1, 2, 3))"
СП 118.13330.2022	"Общественные здания и сооружения"
ГОСТ Р 59972-2021	"Системы вентиляции и кондиционирования воздуха общественных зданий, технические требования"
СП 51.13330.2011	"Защита от шума"
СП 73.13330.2016	"Внутренние санитарно-технические системы зданий"
СП 124.13330.2012	"Тепловые сети"
СП 61.13330.2012	"Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» (актуализированная редакция СНиП 41-03-2003 с изменением № 1)"
СП 40-102-2000	"Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов"
СП 98.13330.2018	"Трамвайные и троллейбусные линии"

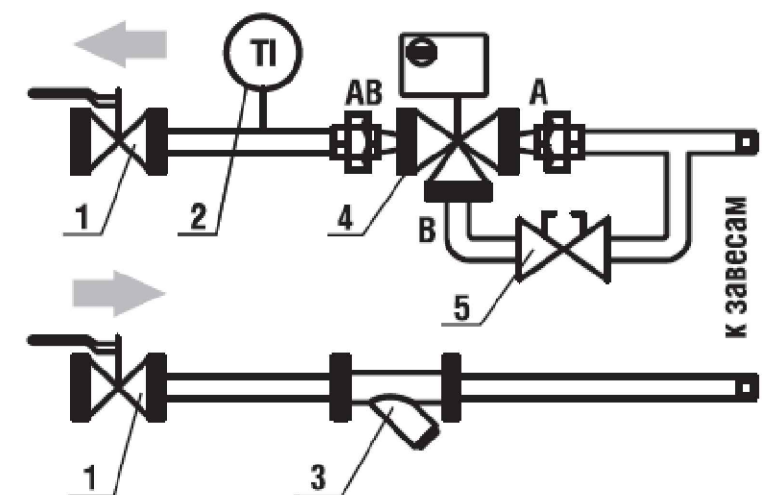
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-ИОС4.3-ТЧ				31

[illegible]

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

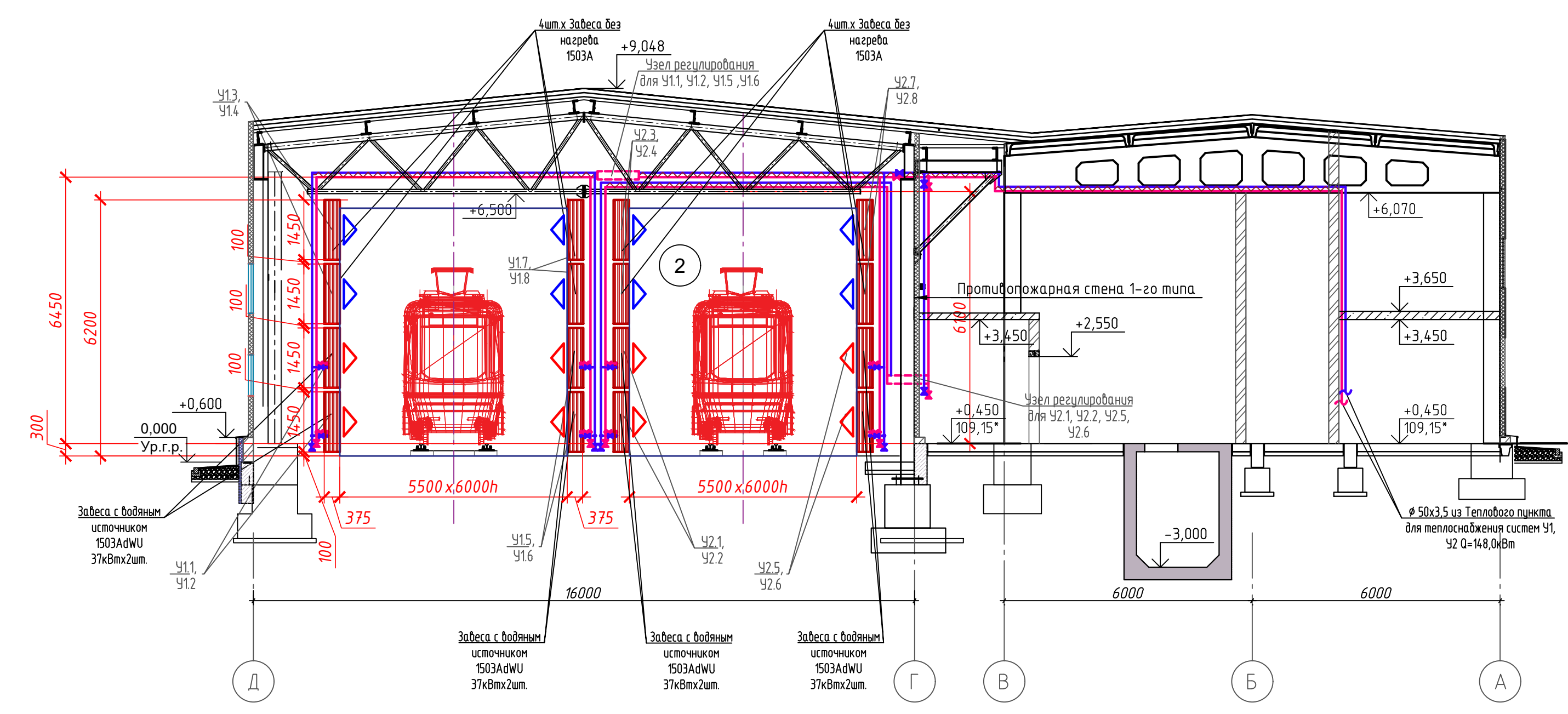
Принципиальная схема на отм. 0,000, +3,200 между осями 6/1-13/1, А-Г



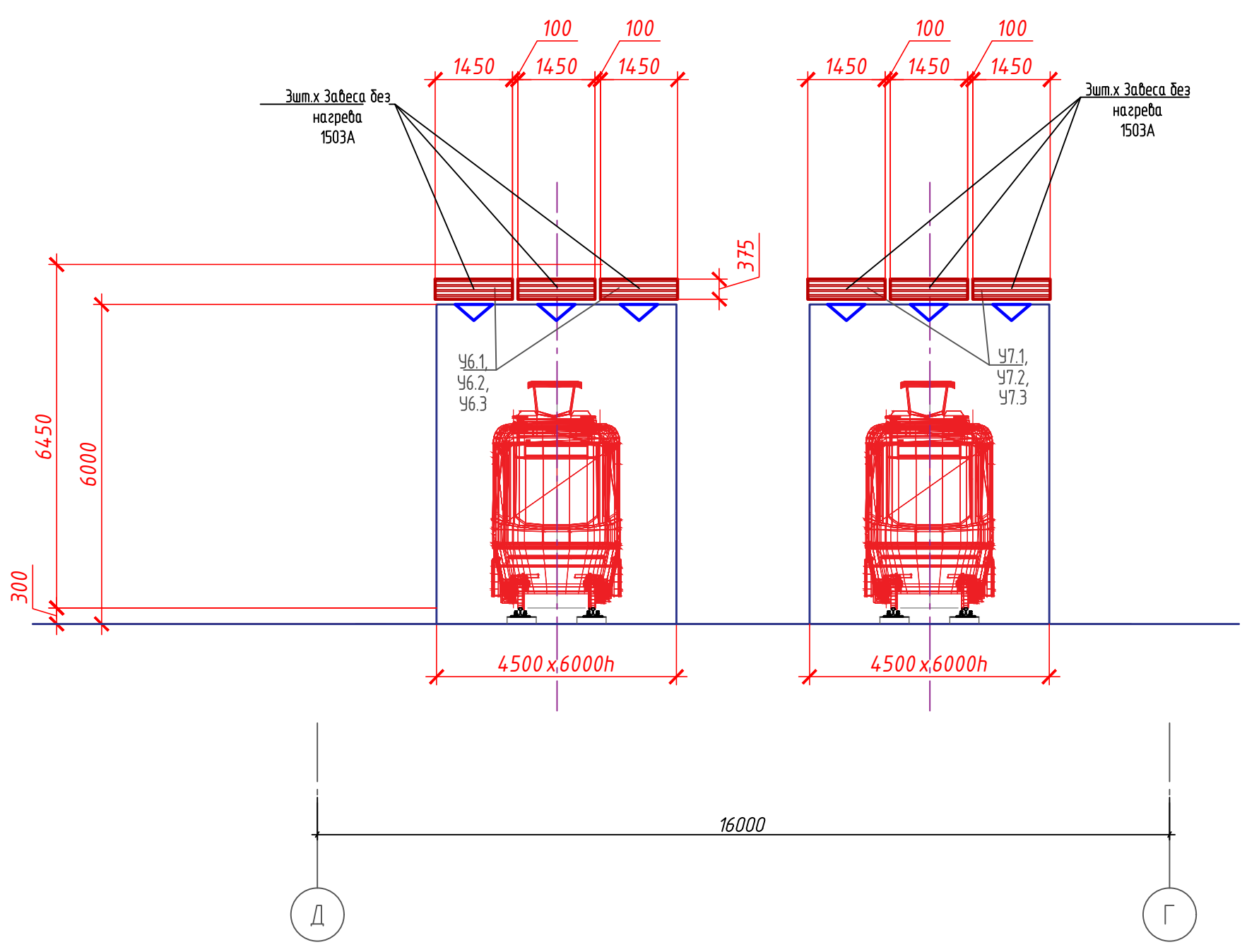


						0484ГП.09-5-3,4-ИОС.4.3-ГЧ		
						«О создании и государственной регистрации предприятия по производству и монтажу систем отопления и систем проточных газовых, жидкостных тепловых насосов, систем кондиционирования помещений, систем вентиляции помещений, систем охлаждения помещений и систем охлаждения воды (холодильной воды) с использованием тепловых насосов»		
Изм.	Кол.ч	Листов	№ док.	Подп.	Дата			
Разработчик		Листичкина						
Гл. спец.		Букчаева						
Нач. отд.		Платанова						
Инженер		Алхасов						
Гл.пр.		Павлов						
Теплоснабжение забер. Плана на опт. 0,000						А/О "НИПРОТЭХМАШ"		

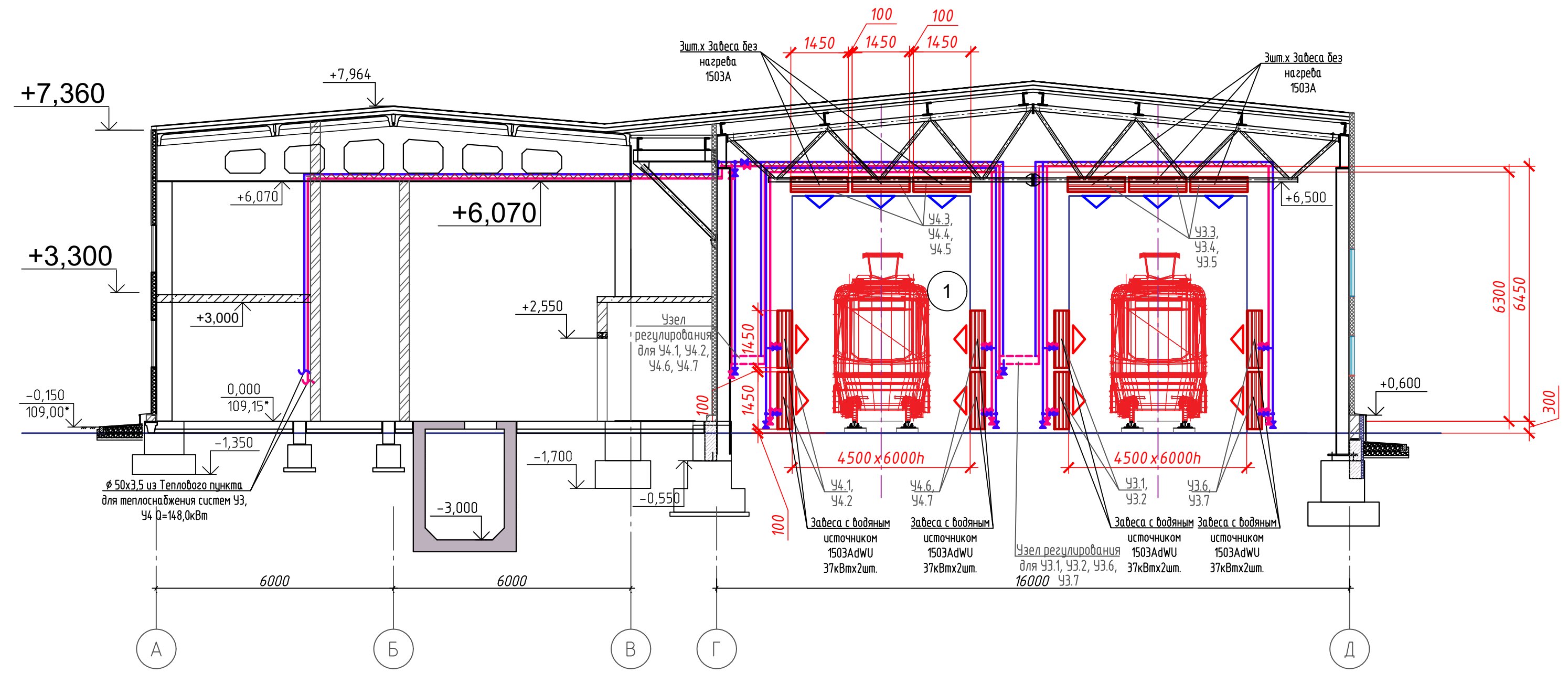
Разрез 1-1



Разрез 3-3

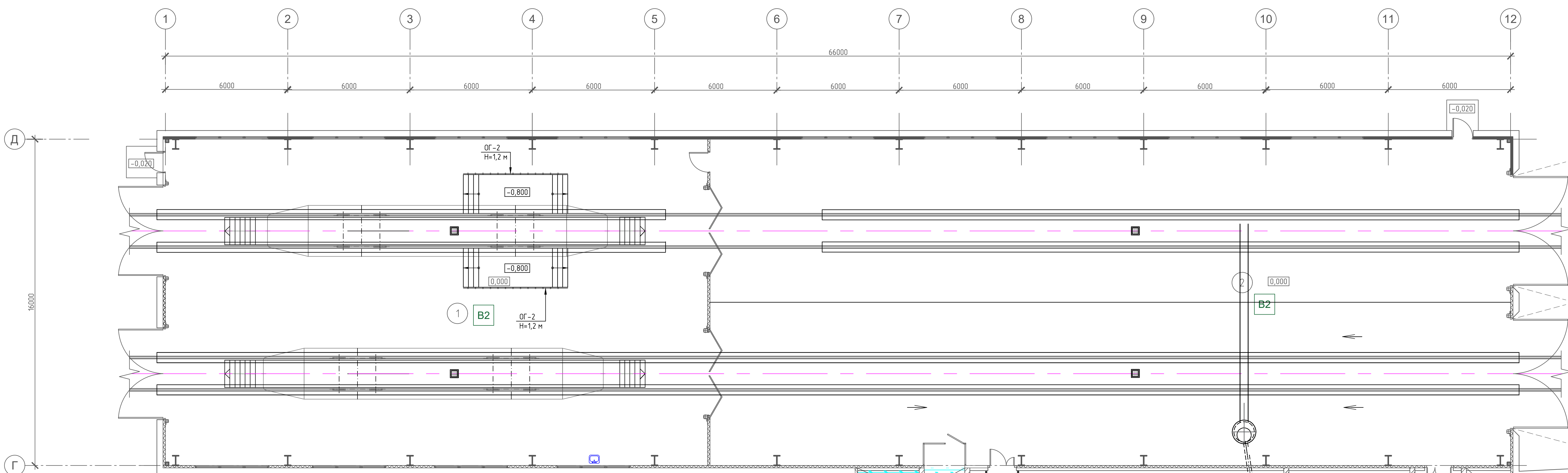


Разрез 2-2

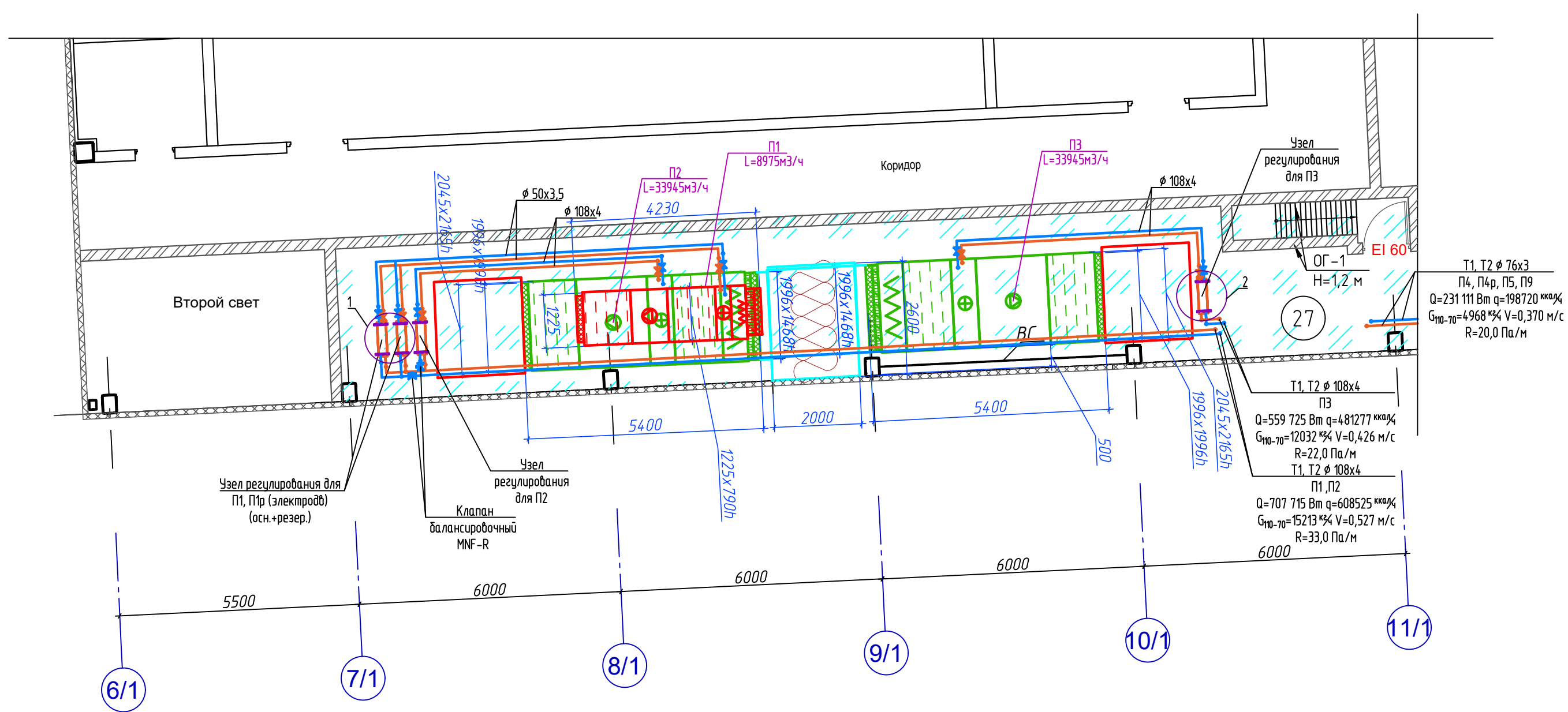


						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3-ГЧ			
						Или создания и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технических средств, связанных с ними, транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортным средством общего пользования, в муниципальном образовании городские округа Ярославль, в Ярославской области			
						5 этап «Реконструкция зданий и сооружений транспортного назначения по адресу: г. Ярославль, Ленинский пр-кт, дом № 21»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Лисичкина				Склад (литер В), Корпус мойки трамваев	Стадия	Лист	Листов
							п	5	
Гл. спец.		Букарева				Теплоснабжение забес. Разрезы		АО «ТИПРОТЯЖМАШ»	
Нач. отд.		Платонова							
Н.контр.		Алхасов							
ГИП		Богданов				Формат А1			

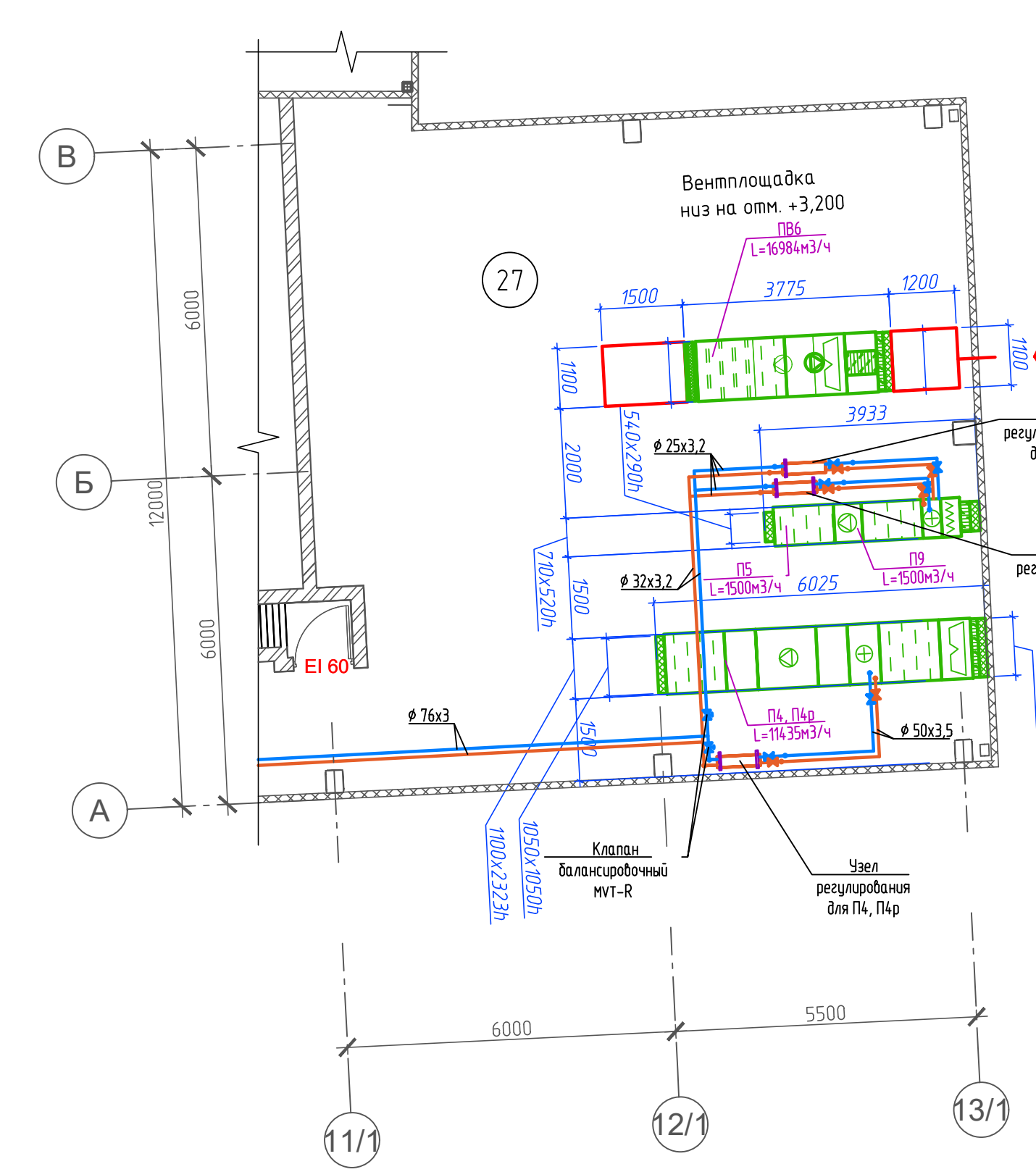
План на отм. 0,000



План на отм. +3,200 между осями 6/1-11/1, А-Б

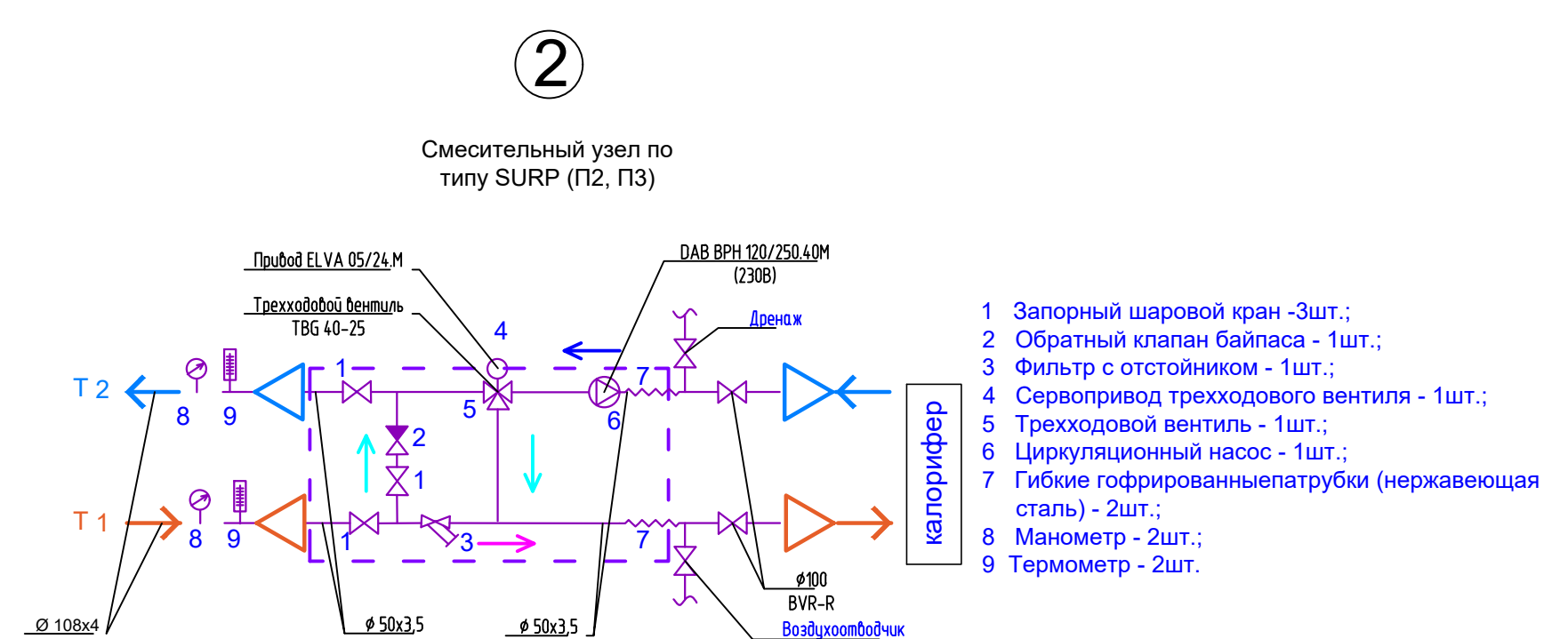
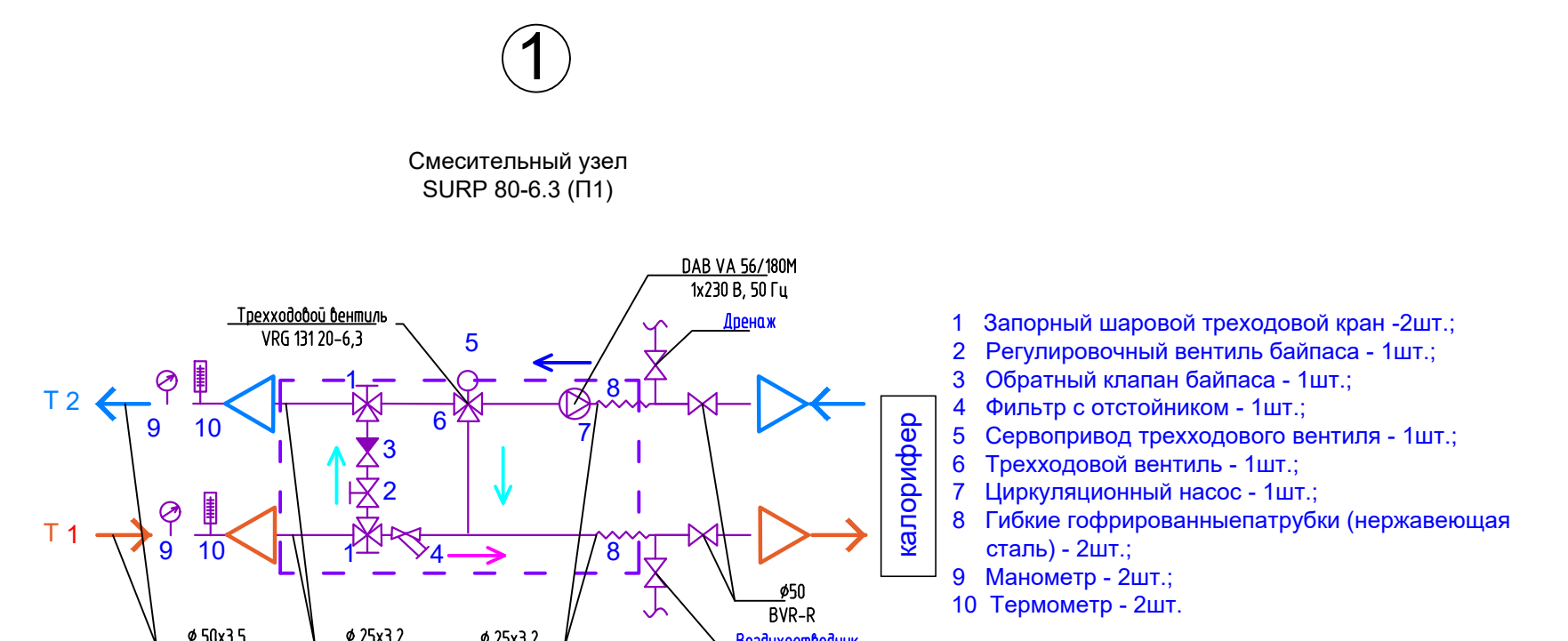


План на отм. +3,200 между осями 11/1-13/1, А-Б



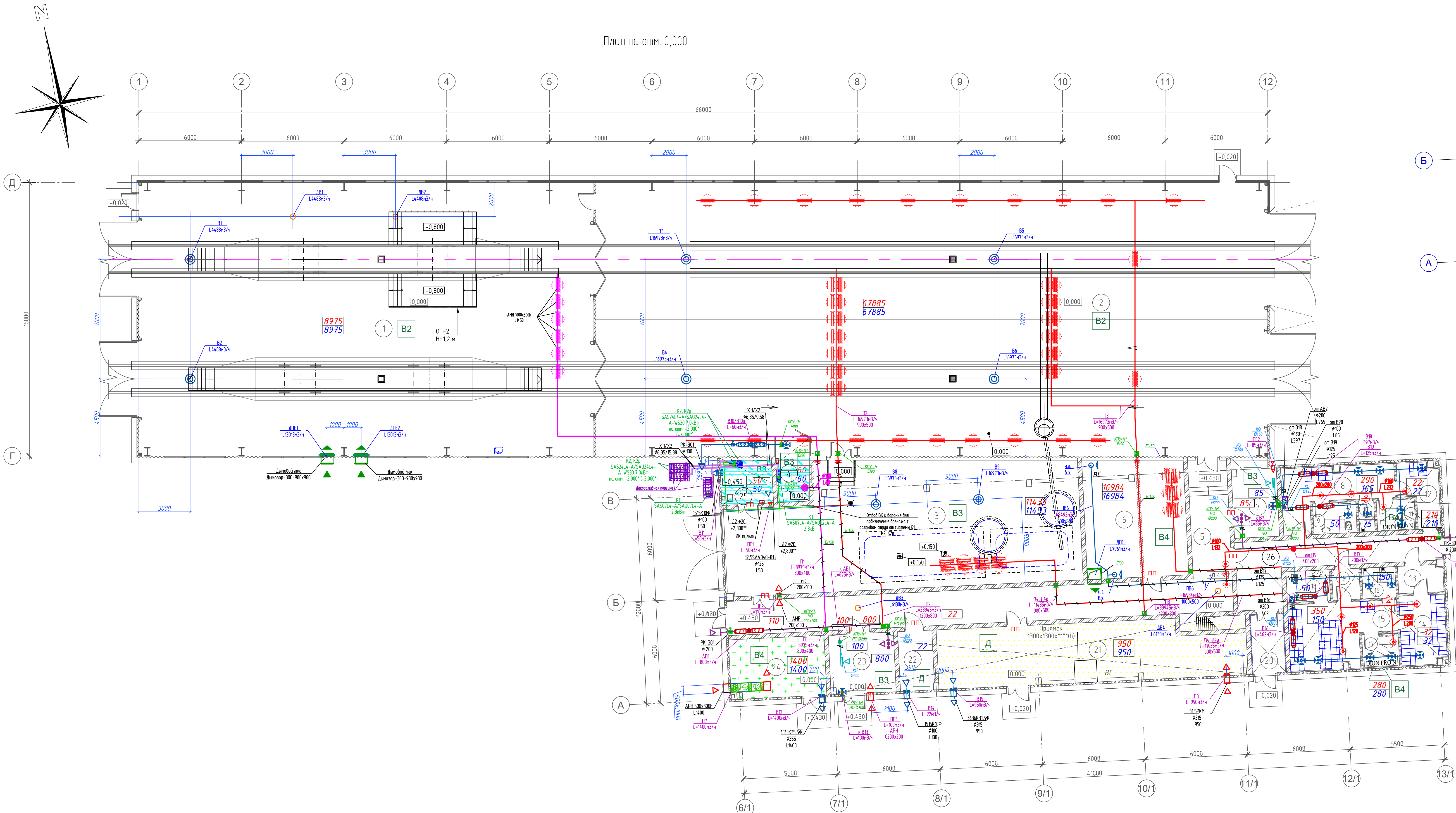
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1	Участок внутренней уборки	427.60	В2
2	Участок мойки	628.18	В2
3	ЛОС	141.92	В3
4	Операторская	7.29	В3
5	Коридор	78.19	
6	Компрессорная	40.65	В3
7	Кладовая	11.76	В3
8	Мужская гардеробная специальной одежды на 4 человека (с.р.п.26)	16.04	
9	С/у	4.54	
10	Душевая	1.62	
11	Помещение сушилки спецодежды	4.00	В4
12	Мужская гардеробная уличной и домашней одежды на 4 человека (с.р.п.26)	7.10	
13	Тамбур	4.56	
14	Женская гардеробная уличной и домашней одежды на 24 чел. (с.р.п.26)	10.52	
15	Женская гардеробная специальной одежды на 24 чел. (с.р.п.26)	19.78	
16	Душевая	3.51	
17	Помещение сушилки спецодежды	4.09	В4
18	С/у	4.54	
19	Тамбур	2.88	
20	Тамбур	6.44	
21	Тепловой ввод	59.02	Д
22	Водомерный узел	7.02	Д
23	Кладовая моющих средств	13.34	В3
24	Электропротяговая	19.57	В4
25	Серверная	7.78	В3
26	Коридор	25.61	
27	Вентилятор	225.96	В3
Общая площадь помещений:		1783.11	

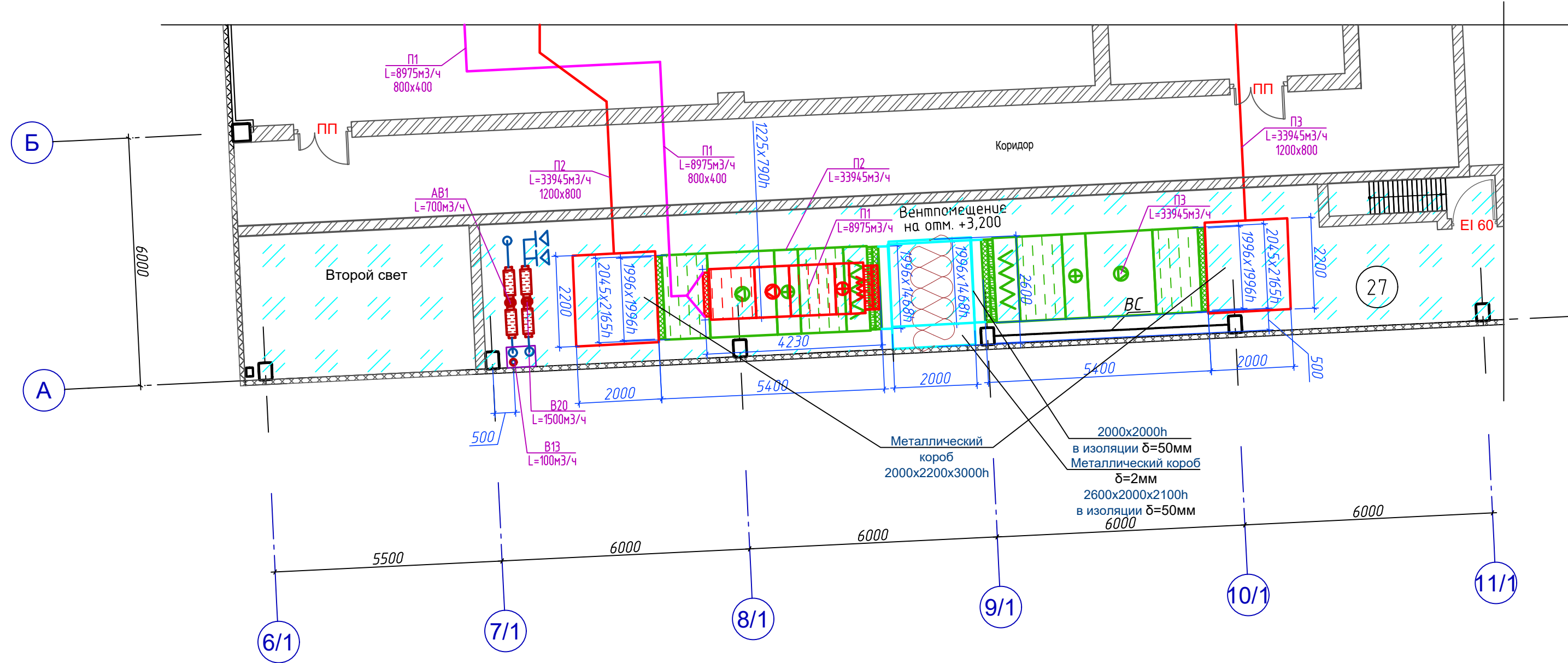


0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3-ГЧ					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Изм.	Кол. ч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Разраб.		Лисичкина			
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					
Исполнитель: ООО «Титрон-Тех»					

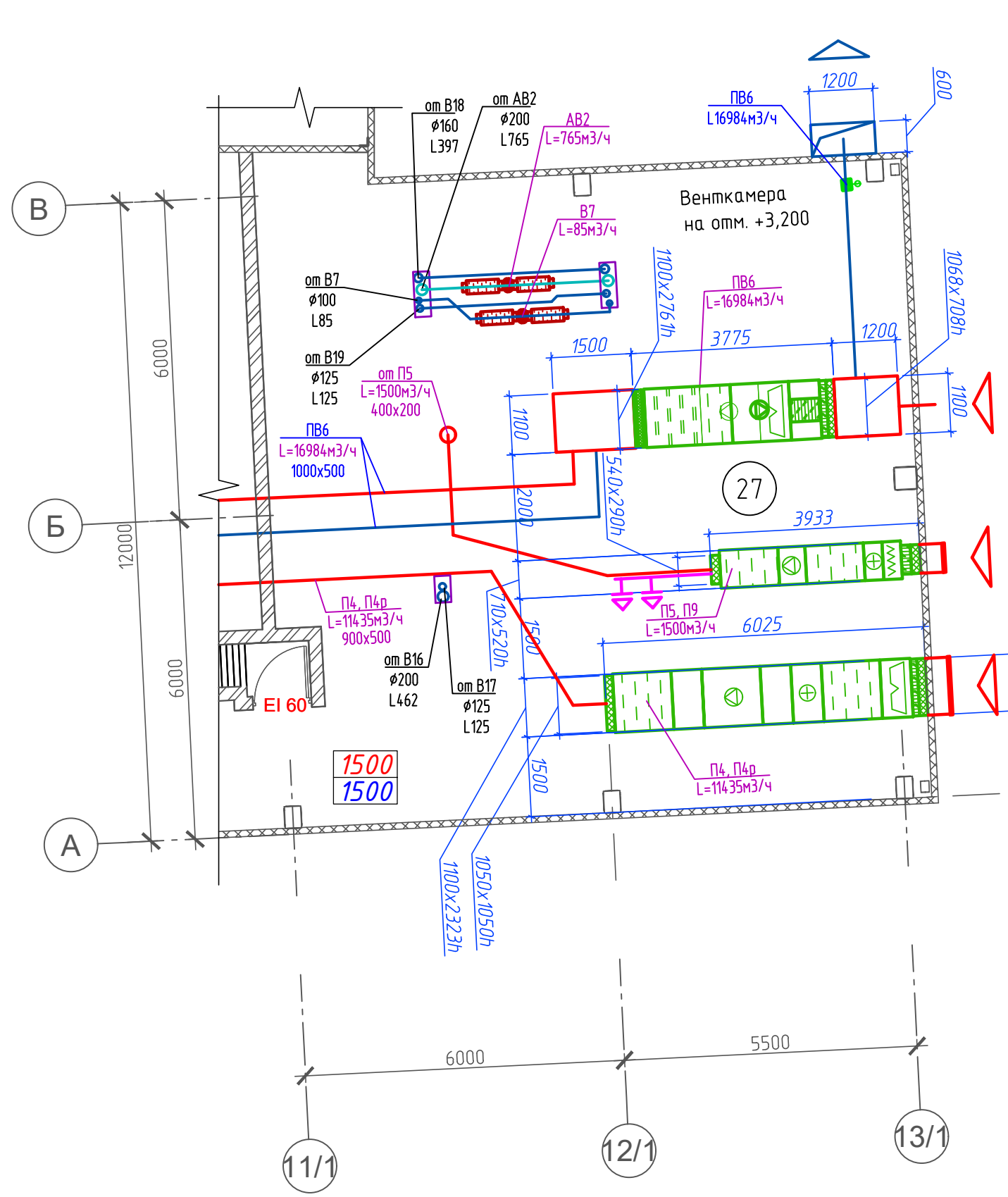
План на отм. 0,000



План на отм. +3,200 между осями 6/1-11/1, А-Б



План на отм. +3,200 между осями 11/1-13/1, А-Б

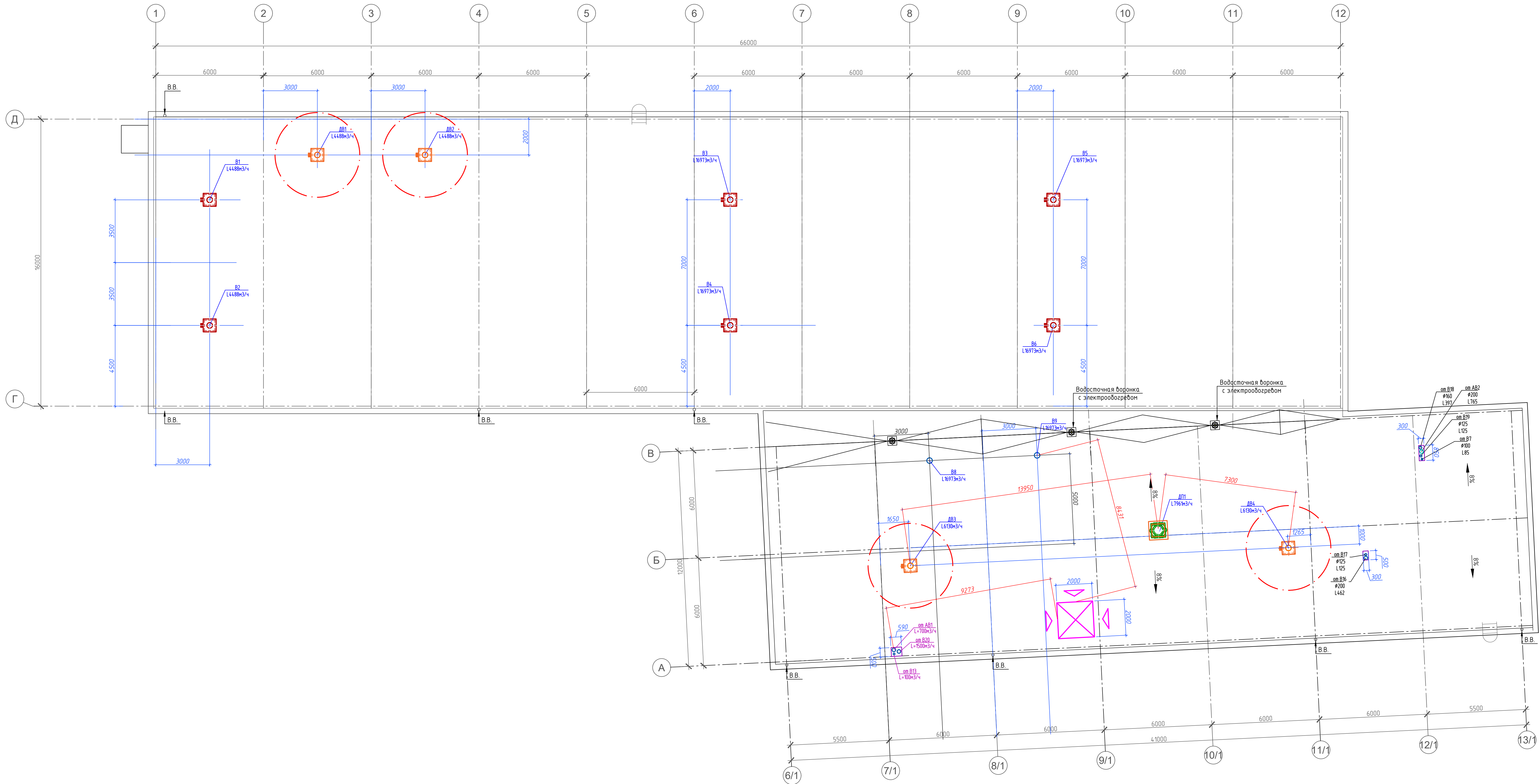


Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1	Участок внутренней уборки	427.60	В2
2	Участок мойки	628.18	В2
3	ЛОС	14192	В3
4	Операторская	7.29	В3
5	Коридор	78.19	
6	Компрессорная	4.05	В3
7	Кладова	117.6	В3
8	Мужская гардеробная специальной одежды на 4 человека (ср.п.п.26)	16.04	
9	С/у	4.54	
10	Душевая	1.62	
11	Помещение сушки спецодежды	4.00	В4
12	Мужская гардеробная уличной и домашней одежды на 4 человека (ср.п.п.26)	7.10	
13	Танбур	4.16	
14	Женская гардеробная уличной и домашней одежды на 24 чел. (ср.п.п.26)	10.52	
15	Женская гардеробная специальной одежды на 24 чел. (ср.п.п.26)	19.78	
16	Душевая	3.51	
17	Помещение сушки спецодежды	4.09	В4
18	С/у	4.54	
19	Танбур	2.88	
20	Танбур	6.44	
21	Тепловой щит	59.02	Д
22	Водомерный узел	7.02	Д
23	Кладова моющих средств	13.34	В3
24	Электрощитовая	19.57	В4
25	Серверная	7.78	В3
26	Коридор	25.61	
27	Венткамера	225.96	В3
Общая площадь помещений:		1783.11	

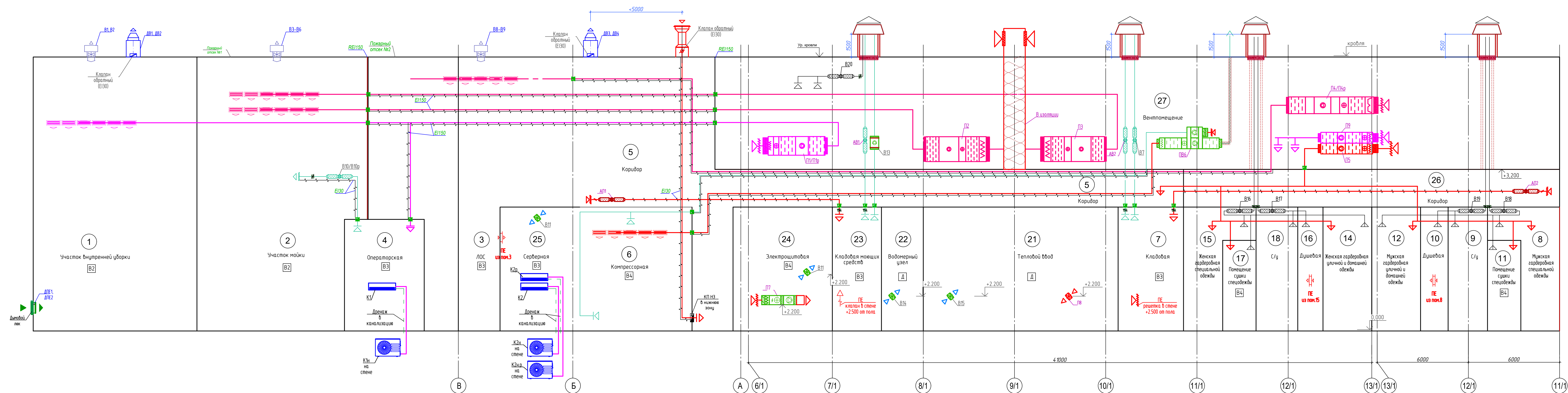
0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3-ГЧ				
Итого: 1 лист. 1 лист. 1 лист. 1 лист. 1 лист.				
Изм.	Жел.	Лист	М. док.	Подп.
Разраб.	Лисичкина			
Гл. спец.	Букарева			
Нач. отд.	Титанова			
Инж.пр.	Алхасов			
Инж.пр.	Богданов			
Склад (линей В), Корпус мойки транспорта				
Вентиляция, дымоудаление и кондиционирование				
Планы на отм. 0,000 и +3,200				
АО "ТИПРОТЯЖМАШ"				

План кровли

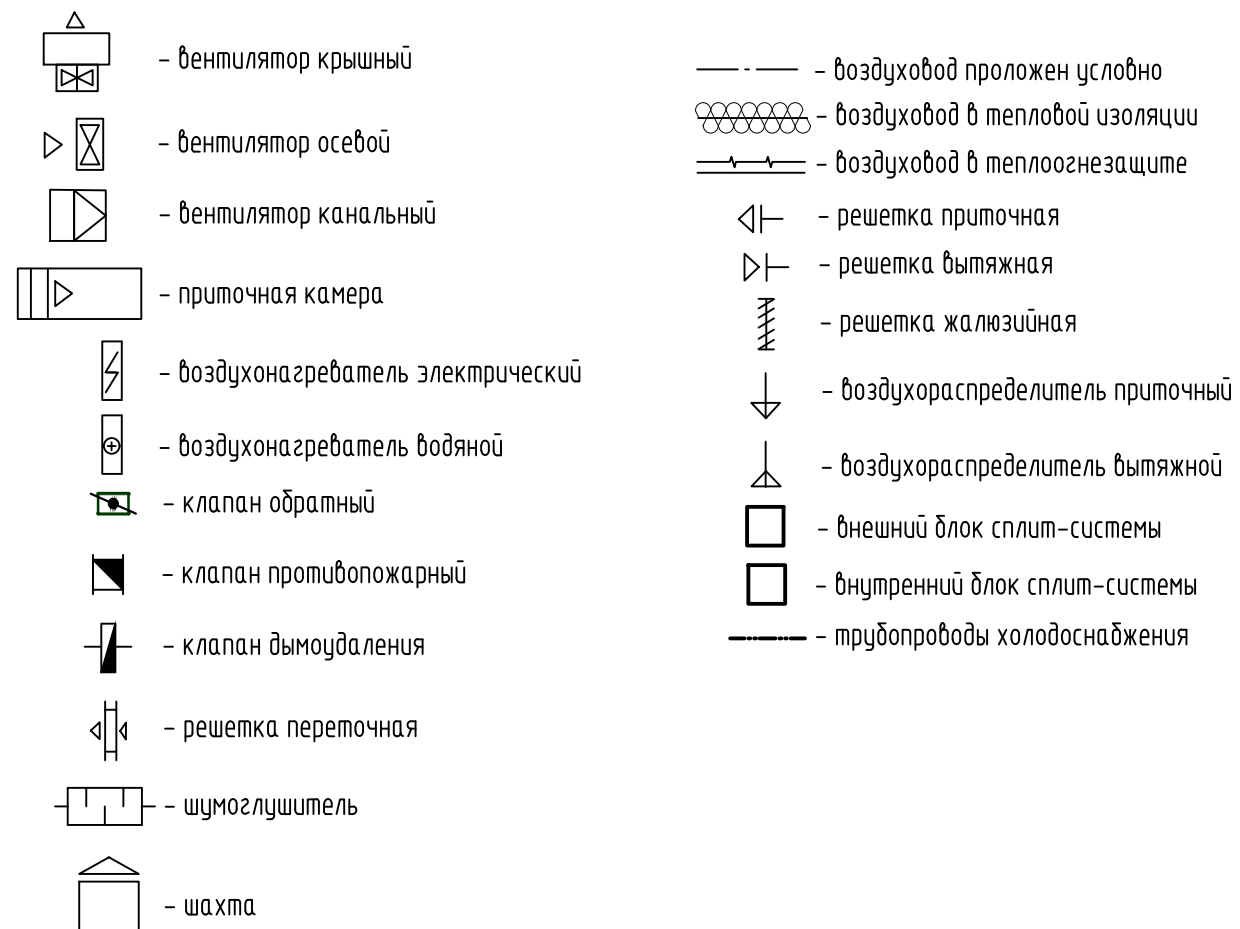


0484ГП.09-5-3.4-ИОС4.3-ГЧ					
Издание с эксплуатацией объектов промышленной инфраструктуры и в соответствии с требованиями к ним проектных решений, обеспечивающих безопасность, связанную с перевозками пассажиров проектом общего пользования. Планирование объектов транспортной инфраструктуры. Проектная документация. 5 этап «Реконструкция зданий и сооружений промышленного назначения в соответствии с требованиями к безопасности объектов транспортной инфраструктуры».					
Изм.	Жил. уч.	Лист	М. док.	Подп.	Дата
Разраб.	Лисичкина				
Гл. спец.	Букарева				
Нач. отд.	Платонова				
Инж.пр.	Алхасов				
Инж.	Богданов				
Склад (илер В), Корпус майки промывки		Стандия	Лист	Листов	
Вентиляция, дымоудаление: План кровли		П	8	Листов	
АО «ТИПРОТЯЖМАШ»			Формат А3х23		

Принципиальная схема



Условные обозначения

[illegible]

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	<u>Ворота 4,5мх6,0мh Участок внутренней уборки</u>							
У3.1, У3.2,	Завеса воздушная «АНТАРЕС» серия «ПРО-2» модель	1503AdWU		«АНТАРЕС»	шт.	4	85,0	ТКП 067/23
У3.6, У3.7	1503AdWU, L=6640м3/ч							от 21.11.2023г.
	нагрев воздуха Q=37,0 кВт (водяной нагрев)							
	потребляемая мощность N=1,5кВт, 380В/50Гц IP54 (I класс)							
	Смесительный узел для У3.1, У3.2, У3.6, У3.7	АНТАРЕС А-УС8			шт.	1		
У3.3, У3.4,	Завеса воздушная «АНТАРЕС» серия «ПРО-2» модель	1503А		«АНТАРЕС»	шт.	3	69,0	ТКП 067/23
У3.5	1503А, L=7800м3/ч (без нагрева)							от 21.11.2023г.
	потребляемая мощность N=1,5кВт, 380В/50Гц IP54 (I класс)							
	<u>Ворота 4,5мх6,0мh Участок внутренней уборки</u>							
У4.1, У4.2,	Завеса воздушная «АНТАРЕС» серия «ПРО-2» модель	1503AdWU		«АНТАРЕС»	шт.	4	85,0	ТКП 067/23
У4.6, У4.7	1503AdWU, L=6640м3/ч							от 21.11.2023г.
	нагрев воздуха Q=37,0 кВт (водяной нагрев)							
	потребляемая мощность N=1,5кВт, 380В/50Гц IP54 (I класс)							
	Смесительный узел для У4.1, У4.2, У4.6, У4.7	АНТАРЕС А-УС8			шт.	1		
У4.3, У4.4,	Завеса воздушная «АНТАРЕС» серия «ПРО-2» модель	1503А		«АНТАРЕС»	шт.	3	69,0	ТКП 067/23
У4.5	1503А, L=7800м3/ч (без нагрева)							от 21.11.2023г.
	потребляемая мощность N=1,5кВт, 380В/50Гц IP54 (I класс)							
	<u>Ворота 4,5мх6,0мh Участок внутренней уборки</u>							
У6.1, У6.2,	Завеса воздушная «АНТАРЕС» серия «ПРО-2» модель	1503А		«АНТАРЕС»	шт.	3	69,0	ТКП 067/23

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
У6.3	1503А нерж, L=7800м3/ч (без нагрева)							от 21.11.2023г.
	потребляемая мощность N=1,5кВт, 380В/50Гц IP54 (I класс)							
У7.1, У7.2,	Завеса воздушная «АНТАРЕС» серия «ПРО-2» модель	1503А		«АНТАРЕС»	шт.	3	69,0	ТКП 067/23
У7.3	1503А нерж, L=7800м3/ч (без нагрева)							от 21.11.2023г.
	потребляемая мощность N=1,5кВт, 380В/50Гц IP54 (I класс)							
	Ворота 1,4мх2,0мh Кладовая моющих средств							
У5	Завеса воздушная «АНТАРЕС» серия «ПРО-2» модель	1203Ed		«АНТАРЕС»	шт.	1	42,0	ТКП 067/23
	1203Ed, L=4760м3/ч							от 21.11.2023г.
	нагрев воздуха Q=12,0 кВт (электро нагрева)							
	потребляемая мощность N=0,75кВт, 380В/50Гц IP54 (I класс)							
	Ворота 4,5мх4,2мh ЛОС							
У8.1-У8.3	Завеса воздушная «АНТАРЕС» серия «ПРО-2» модель	1503 Ed		«АНТАРЕС»	шт.	3	69,0	ТКП 011/24
	1503Ed нерж, L=4800м3/ч							от 19.04.2024г
	нагрев воздуха Q=18,0 кВт (электро нагрева)							
	потребляемая мощность N=19,5кВт, 380В/50Гц IP20							
	Вентиляция							
	Оборудование							
П1/П1р	Установка напольная - водяная	UTR 100-50 V1.40-4x30.R.REZ		ООО “КОРФ”	компл.	1	412,8	Предложение

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		3

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Сторона обслуживания: левая (L=8975 м³/ч; 4,29 кВт)			Московская обл.				KR23-059803/3
	в составе:			г. Дзержинский				от 17.07.2024
	- Кассетный фильтр (корпус)	UTR 100-50 FKUM		ул. Энергетиков,1	шт.	1	29	
	(фильтр кассетный (корпус) EU3)	WFUM 100-50 G3		8 (495) 741 33 03	шт.	1	3,4	
	- Заслонка регулирующая	ZR 100-50			шт.	1	16,8	
	- Вставка гибкая	WG 100-50			шт.	2	6,4	
	- Водяной нагреватель мощность нагрева 147.99 кВт	UTR 100-50 WWN/3			шт.	1	50	
	- вентилятор L=8975 м3/ч, Pс=600 Па с резервным двигателем	V1.40-4x30.R.REZ			шт.	1	150,2	
	N=4,29 кВт; n=2850 об/мин; (400 U/50Гц)							
	- шумоглушитель 1100 мм	UTR 100-50 SGD			шт.	2	77	
	КИПиА							
	Комплект автоматики в составе:							
	Смесительный узел (для 1-го водяного нагревателя)	SURP 80 - 6,3			шт.	1	-	
	Привод (для засл. прит. канала)	PDF 05/230.D			шт.	1	-	
П2	Установка напольная - водяная	ANR25		ООО "КОРФ"	компл.	1	1643,3	Предложение
	Сторона обслуживания: Справа (L=33945 м3/ч; 15 кВт)			Московская обл.				KR23-059803/3
	в составе:			г. Дзержинский				от 17.07.2024
	- Секция карманного фильтра (Фильтр вставка EU4)			ул. Энергетиков,1	шт.	1	165	
	- Торцевая панель с гибкой вставкой (на половину сечение)			8 (495) 741 33 03	шт.	1	25,5	
	- Заслонка регулирующая				шт.	1	67,8	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
			- шумоглушитель 1100 мм				шт.	2	317	
			- Вставка гибкая				шт.	2	6,4	
			- Водяной нагреватель мощность нагрева 559.725 кВт	N1.2			шт.	1	213	
			- вентилятор L=33945 м3/ч, Рс=600 Па	V1.1.P80.R-15x15			шт.	1	522	
			N=15 кВт; n=1450 об/мин; (400 U/50Гц)							
			- Торцевая гибкая вставка (на все сечение)				шт.	1	16	
			КИПиА							
			Комплект автоматики в составе:							
			Циркуляционный насос (230В) (для 1-го водяного нагревателя)	DAB BPH 120/250.40M			шт.	1	-	
			Трехходовой вентиль TBG 40-25 (для 1-го водяного нагревателя)				шт.	1	-	
			Электропривод с пружинным возвратом (для засл. прит. канала)	DA15S220			шт.	1	-	
			Комплект фланцев DN 40 (для 1-го водяного нагревателя)				шт.	1	-	
			Привод (для 1-го водяного нагревателя)	ELVA 05/24.M			шт.	1	-	
		ПЗ	Установка напольная - водяная	ANR25		ООО "КОРФ"	компл.	1	1643,3	Предложение
			Сторона обслуживания: Справа (L=33945 м3/ч; 15 кВт)			Московская обл.				KR23-059803/3
			в составе:			г. Дзержинский				от 17.07.2024
			- Секция карманного фильтра (Фильтр вставка EU4)			ул. Энергетиков,1	шт.	1	165	
			- Торцевая панель с гибкой вставкой (на половину сечение)			8 (495) 741 33 03	шт.	1	25,5	
			- Заслонка регулирующая				шт.	1	67,8	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.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	
Взам. инв. №			- шумоглушитель 1100 мм				шт.	2	317		
			- Вставка гибкая				шт.	2	6,4		
			- Водяной нагреватель мощность нагрева 559.725 кВт	N1.2			шт.	1	213		
			- вентилятор L=33945 м3/ч, Рс=600 Па	V1.1.P80.R-15x15			шт.	1	522		
			N=15 кВт; n=1450 об/мин; (400 U/50Гц)								
			- Торцевая гибкая вставка (на все сечение)				шт.	1	16		
			КИПиА								
			Комплект автоматики в составе:								
			Циркуляционный насос (230В) (для 1-го водяного нагревателя)	DAB BPH 120/250.40M			шт.	1	-		
			Трехходовой вентиль TBG 40-25 (для 1-го водяного нагревателя)				шт.	1	-		
			Электропривод с пружинным возвратом (для засл. прит. канала)	DA15S220			шт.	1	-		
			Комплект фланцев DN 40 (для 1-го водяного нагревателя)				шт.	1	-		
			Привод (для 1-го водяного нагревателя)	ELVA 05/24.M			шт.	1	-		
Инв. № подл.	Подп. и дата	П4/П4р	Установка напольная - водяная	ANR6		ООО "КОРФ"	компл.	1	1056.9	Предложение	
			Сторона обслуживания: Слева (L=11435 м3/ч; 3,23 кВт)			Московская обл.				KR23-059803/3	
			в составе:			г. Дзержинский				от 17.07.2024	
			- Секция карманного фильтра (Фильтр вставка EU4)			ул. Энергетиков,1	шт.	1	68		
			- Торцевая панель с гибкой вставкой (на половину сечение)			8 (495) 741 33 03	шт.	1	12,6		
		- Заслонка регулирующая					шт.	1	15,5		
						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО				Лист	
										6	
						Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
												Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО		Лист																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	- шумоглушитель 1100 мм				шт.	2	123																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
			- Водяной нагреватель мощность нагрева 25.982 кВт	WWN.3			шт.	1	27	
			- вентилятор L=1500 м3/ч, Рс=400 Па	V1.25-0.55x30.R			шт.	2	45	
			N=0,55 кВт; n=2730 об/мин; (400 U/50Гц)							
			КИПиА							
			Комплект автоматики в составе:							
			Смесительный узел обратной конфигурации (для 1-го водяного нагревателя)	SURP 40 – 1,6			шт.	1	-	
			Привод (для засл. прит. канала)	PDF 05/230.D			шт.	1	-	
		ПВ6	Установка напольная с рециркуляцией	UTR 80-50 V1.40-4x30.R + UTR 80-50 V1.40-4x30.R		ООО “КОРФ”	компл.	1	1058.9	Предложение
			Сторона обслуживания: Слева (L=8460 м3/ч; 4 кВт)			Московская обл.				KR23-059803/3
			в составе:			г. Дзержинский				от 17.07.2024
			- Секция смешения с подмесом сверху UTR 80-50 SV			ул. Энергетиков,1	шт.	2	30	
			- Заслонка регулирующая ZR 80-50			8 (495) 741 33 03	шт.	3	13	
			- Вставка гибкая WG 80-50				шт.	4	5,2	
			- Секция карманного фильтра (Фильтр вставка EU3)				шт.	1	24,9	
			- Вентилятор L=8460 м3/ч, Рс=500 Па	V1.40-4x30.R			шт.	2	105	
			N=4 кВт; n=2850 об/мин; (400 U/50Гц)							
			- Шумоглушитель 1100 мм				шт.	2	64	
			- Межсекционная стяжка пластиковая TH5009				шт.	4		
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО				Лист
										8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	КИПуА							
	Комплект автоматики в составе:							
	Привод PDS 05/24.М (для смес. засл.)				шт.	1	-	
	Привод PDS 05/24.М (для засл. прит. канала)				шт.	1	-	
	Привод PDS 05/24.М (для засл. выт. канала)				шт.	1	-	
П7	Установка подвесная с электрическим нагревом воздуха	WRW 50-30/25.4D		ООО “КОРФ”	компл.	1	61,8	Предложение
	Сторона обслуживания: Слева (L=1400 м3/ч; 0,94 кВт)			Московская обл.				KR23-059803/3
	в составе:			г. Дзержинский				от 17.07.2024
	- Корпус для карманного укороченного фильтра (Вставка карманная фильтрующая укороченная фильтр EU-3)	WKF 50-30 FK 50-30		ул. Энергетиков,1	шт.	1	6,2	
	- Заслонка регулирующая	ZR 50-30			шт.	1	7,6	
	- Электронагреватель 22,5 кВт	ELN50-30/22,5			шт.	1	18	
	- вентилятор L=1400 м3/ч, Pс=200 Па	WRW50-30/25-4D			шт.	1	24,8	
	N=0,94 кВт; n=1461 об/мин; (400 U/50Гц)							
	- Гибкая вставка боковая	WG 50-30			шт.	2	2,6	
	КИПуА							
	Комплект автоматики в составе:							
	Привод (для засл. прит. канала)	PDS 05/230.DT			шт.	1	-	
П8	Осевой накладной вентилятор L=950 м3/ч; 0,162 кВт	STORM 300 ERA PRO		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	5	

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Решетка наружная с круглая с фланцем Ø315 мм алюминиевая	31,5PKM			шт.	1	-	
П9	Установка напольная - водяная	UTR 50-25 V1.25-0.55x30.R		ООО "КОРФ"	компл.	1	186,4	Предложение
	Сторона обслуживания: Справа (L=1500 м3/ч; 0,55 кВт)			Московская обл.				KR23-059803/3
	в составе:			г. Дзержинский				от 17.07.2024
	- Корпус для карманного укороченного фильтра (Вставка карманная фильтрующая укороченная фильтр EU-3)			ул. Энергетиков,1	шт.	1	17,1	
	- Заслонка регулирующая	ZR			шт.	1	6,6	
	- Гибкая вставка боковая	WG			шт.	2	3,2	
	- шумоглушитель 1100 мм	SGD			шт.	2	42	
	- Водяной нагреватель мощность нагрева 23.029 кВт	WWN.3			шт.	1	27,3	
	- вентилятор L=1500 м3/ч, Pс=200 Па	V1.25-0.55x30.R			шт.	2	45	
	N=0,55 кВт; n=2730 об/мин; (400 U/50Гц)							
	КИПиА							
	Комплект автоматики в составе:							
	Смесительный узел обратной конфигурации (для 1-го водяного нагревателя)	SURP 40 – 1,6			шт.	1	-	
	Привод (для засл. прит. канала)	PDF 05/230.D			шт.	1	-	
АП1	Канальный центробежный вентилятор L=800 м3/ч; 0,21 кВт	CYCLONE 250 ERA		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	4,8	
	Шумоглушитель круглый канальный Ø200 мм длиной 900 мм	SGK 200/9		ООО "КОРФ"	шт.	2	9,2	
	Клапан обратный круглый канальный Ø200 мм	KOK 200		ООО "КОРФ"	шт.	1	0,6	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							10
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Заслонка воздушная с электроприводом BELIMO "LM-230A" Ø200 мм	PK-301-05 серия: 5.904-13			шт.	1	3,4	
	Клапан противопожарный канального типа нормально-открытый (НО) EI90 с электромеханическим приводом 220 В, с клеммной коробкой, с возвратной пружиной	КПУ-1Н-О-Н-200-1*Ф-MV220		ООО «Веза»	шт	1		
АП2	Канальный центробежный вентилятор L=680 м3/ч; 0,21 кВт	CYCLONE 250 ERA		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	4,8	
	Шумоглушитель круглый канальный Ø200 мм длиной 900 мм	SGK 200/9		ООО "КОРФ"	шт.	2	9,2	
	Клапан обратный круглый канальный Ø200 мм	KOK 200		ООО "КОРФ"	шт.	1	0,6	
	Заслонка воздушная с электроприводом BELIMO "LM-230A" Ø200 мм	PK-301-05 серия: 5.904-13			шт.	1	3,4	
	Клапан противопожарный канального типа нормально-открытый (НО) EI90 с электромеханическим приводом 220 В, с клеммной коробкой, с возвратной пружиной	КПУ-1Н-О-Н-200-1*Ф-MV220		ООО «Веза»	шт	1		
B1, B2	Вытяжная установка L=4488м3/ч, P=300Па, N=0,75 кВт в составе:	Shaula ROOF 4		WHEIL МО, г.о Подольск, мкр-н Климовск,	компл.	2	165	Предложение 150732 / 2 от 20.11.2023
	Вентилятор крышный "Свободное колесо" выхлоп вверх через обратный клапан	FPV.C56.007S6		ул. Ленина, д.1 (495) 542-22-82	шт.	2	69	
	Стакан монтажный с шумоглушителем без клапана для плоской кровли -- исполнение 2	TSSn.N4		WHEIL	шт.	2	86	
	Поддон для сбора конденсата - исполнение 2	APn.1		WHEIL	шт.	2	7	
	Комплектность и технические требования см. АОВ							

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		11

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
B3-B6	Вытяжная установка L=16973м3/ч, P=300Па, N=4 кВт в составе:	Shaula ROOF 6		WHEIL МО, г.о Подольск, мкр-н Климовск,	компл.	4	458	Предложение 150732 / 2 от 20.11.2023
	Вентилятор крышный коррозионностойкий "Свободное колесо" выхлоп вверх через обратный клапан	FPV.C90.040S8.A304		ул. Ленина, д.1 (495) 542-22-82	шт.	4	280	
	Стакан монтажный с шумоглушителем без клапана для плоской кровли - исполнение 2	TSSn.N4.A304		WHEIL	шт.	4	158	
	Поддон для сбора конденсата - исполнение 2	APn.1.A304		WHEIL	шт.	4	20	
	Комплектность и технические требования см. АОВ							
B7	Канальный осевой вентилятор Ø125 мм L=85 м3/ч; 0,018 кВт	PROFIT 5 ERA		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	1	
B8, B9	Вытяжная установка L=16976м3/ч, P=300Па, N=4 кВт в составе:	Shaula ROOF 6		WHEIL МО, г.о Подольск, мкр-н Климовск,	компл.	2	458	Предложение 150732 / 2 от 20.11.2023
	Вентилятор крышный "Свободное колесо" выхлоп вверх через обратный клапан	FPV.C90.040S8		ул. Ленина, д.1 (495) 542-22-82	шт.	2	280	
	Стакан монтажный с шумоглушителем без клапана для плоской кровли - исполнение 2	TSSn.N4		WHEIL	шт.	2	158	
	Поддон для сбора конденсата - исполнение 2	APn.1		WHEIL	шт.	2	20	
	Комплектность и технические требования см. АОВ							
B10	Канальный пластиковый центробежный вентилятор L=60 м3/ч; 0,052 кВт с IP44	CYCLONE 100 ERA PRO		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	2,5	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		12

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
B11	Осевой накладной вентилятор с автоматическими жалюзи Ø100 мм L=50 м3/ч; 0,014 кВт	Era Euro 4A		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	0,65	
B12	Осевой накладной вентилятор L=1400 м3/ч; 0,162 кВт	STORM 300 ERA PRO		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	5	
B13	Канальный осевой вентилятор Ø125 мм L=125 м3/ч; 0,018 кВт	PROFIT 5 ERA		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	1	
B14	Осевой накладной вентилятор с автоматическими жалюзи Ø100 мм L=22 м3/ч; 0,014 кВт	Era Euro 4A		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	0,65	
B15	Осевой накладной вентилятор L=950 м3/ч; 0,162 кВт	STORM 300 ERA PRO		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	5	
B16	Канальный центробежный вентилятор L=462 м3/ч; 0,085 кВт	CYCLONE 160 ERA		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	3,7	
B17	Канальный центробежный вентилятор L=200 м3/ч; 0,052 кВт	CYCLONE 125 ERA		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	2,4	
B18	Канальный центробежный вентилятор L=397 м3/ч; 0,085 кВт	CYCLONE 160 ERA		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	3,7	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		13

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
B19	Канальный центробежный вентилятор L=125 м3/ч; 0,052 кВт	CYCLONE 125 ERA		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	2,4	
B20	Вытяжная установка L=1500м3/ч, P=200Па, N=0,25 кВт в составе:	WHEIL Wega XP 50-25		WHEIL МО, г.о Подольск, мкр-н Климовск,	компл.	1	49	Предложение 150732 / 2 от 20.11.2023
	Вентилятор крышный "Свободное колесо" с частотным регулятором	FP.C22.002A2		ул. Ленина, д.1 (495) 542-22-82	шт.	1	25	
	Шумоглушитель длиной 1150 мм	SP.10		WHEIL	шт.	1	12	
	Гибкая вставка	G.1		WHEIL	шт.	2	3	
	Клапан воздушный	V.1		WHEIL	шт.	1	6	
	Комплектность и технические требования см. АОВ							
AB1	Канальный центробежный вентилятор L=700 м3/ч; 0,21 кВт	CYCLONE 250 ERA		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	4,8	
	Шумоглушитель круглый канальный Ø200 мм длиной 900 мм	SGK 200/9		ООО "КОРФ"	шт.	2	9,2	
	Клапан обратный круглый канальный Ø200 мм	KOK 200		ООО "КОРФ"	шт.	1	0,6	
	Заслонка воздушная с электроприводом BELIMO "LM-230A" Ø200 мм	PK-301-05 серия: 5.904-13			шт.	1	3,4	
	Клапан противопожарный канального типа нормально-открытый (НО) EI90 с электромеханическим приводом 220 В, с клеммной коробкой, с возвратной пружиной	КПУ-1Н-О-Н-200-1*Ф-MV220		ООО «Веза»	шт	1	-	
AB2	Канальный центробежный вентилятор L=595 м3/ч; 0,135 кВт	CYCLONE 200 ERA		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	4,5	
	Шумоглушитель круглый канальный Ø200 мм длиной 900 мм	SGK 200/9		ООО "КОРФ"	шт.	2	9,2	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		14

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Клапан обратный круглый канальный Ø200 мм	КОК 200		ООО "КОРФ"	шт.	1	0,6	
	Заслонка воздушная с электроприводом BELIMO "LM-230A" Ø200 мм	PK-301-05 серия: 5.904-13			шт.	1	3,4	
	Клапан противопожарный канального типа нормально-открытый (НО) EI90 с электромеханическим приводом 220 В, с клеммной коробкой, с возвратной пружиной	КПУ-1Н-О-Н-200-1*Ф-MV220		ООО «Веза»	шт	1	-	
	Противодымная защита							
ДВ1, ДВ2	Вытяжная противодымная установка L=26463м3/ч, Р=385Па, N=7,5 кВт в составе:							
	Вентилятор крышный выхлоп вверх через обратный клапан	UKO-7,1D-2-300-02-У1 (7,5/3000)		VENTZ	шт.	2	197	
	Утепленный монтажный стакан с противопожарным НЗ клапаном с реверсивным приводом	SV-10-K(220)-(I)-У1		VENTZ	шт.	2	132	
	Поддон дренажный	PV-10-У1		VENTZ	шт.	2	15	
	Контрольно-пусковой шкаф	SHKOP-DV-1x7,5/380-K-1xKLP/220-IP54-УХЛ3		VENTZ	шт.	2	-	
ДВ3, ДВ4	Вытяжная противодымная установка L=6130м3/ч, Р=460Па, N=1,5 кВт в составе:							
	Вентилятор крышный выхлоп вверх через обратный клапан	UKO-4,5B-2-300-02-У1 (1,5/3000)		VENTZ	шт.	2	92	
	Утепленный монтажный стакан с противопожарным НЗ клапаном с реверсивным приводом	SV-6,3-K(220)-(I)-У1		VENTZ	шт.	2	66	
	Контрольно-пусковой шкаф	SHKOP-DV-1x1,5/380-K-1xKLP/220-IP54-УХЛ3		VENTZ	шт.	2	-	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							15
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

[illegible]

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	П1, П4							
	1. Решетка однорядная с поворотными жалюзи	АМН-1000х300		ООО «Арктика»				
	1000х300			www.arktika.ru	шт.	14	2	
	1.1. Диффузор универсальный	ДПУ-М		ООО «Арктика» +7 495 981 15 15				
	Ø 100			www.arktika.ru	шт.	1	0,20	П1
	2. Решетка наружная с неподвижными жалюзи с защитной сеткой 1000х500h мм	АРН-С1000х500h		ООО «Арктика» www.arktika.ru	шт.	2	4,58	
	3. Клапан противопожарный универсальный с эл.приводом			ООО «Веза»				
	Belimo MB-220-T (EI 90), нормально открытый, канальный	КПУ-1Н-О-Н-800х400-2*ф						
	КПУ-1Н 800х400	-MB220-T-CH-0-0-0-0-0-0			шт.	2		
	КПУ-1Н 900х500	КПУ-1Н-О-Н-900х500-2*ф - MB220-T-CH-0-0-0-0-0-0			шт.	1		
	КПУ-1Н Ø100	КПУ-1Н-О-Н-100-2*ф - MB220-T-CH-0-0-0-0-0-0			шт.	1		
	4. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=3.0-7.0м)							
	δ=0,8 мм 800х400h				м / м²	50/126		П1
	δ=0,8 мм Ø100				м / м²	10/3,1		П1
	δ=0,7 мм 900х500h				м / м²	40/112		П4
	δ=0,7 мм 1000х500h				м / м²	2/6,14		
</								

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	5. Тепло-огнезащита комбинированное покрытие воздухопроводов П1							
	с пределом огнестойкости EI 150 в составе:							
	Базальтовый огнезащитный материал толщиной 40 мм	БИЗОН-40-1ФК		ООО «БИЗОН»	м2	53		ТУ 5769-004-86033760-2009
	Клеевой огнезащитный состав FSA толщиной 2 мм	FSA ТУ5765-003-86033760-2009		ООО «БИЗОН»	кг	120		Расход 2,25кг/м2
	Проволока	KO2		ООО «БИЗОН»	м	450		Шаг 200 мм
	6 Крепление воздухопроводов	ГОСТ 8509-93			кг	250		
	металл уголок L20x4							
	7 Покрытие воздухопроводов П1:	ТУ 2311-004-54226479-2007		000"НПФ ФЬЮЛЭК"				
	Лак ФЛК-ПАсп (без пигмента) - 1ый слой 50 мл/м2 (0,8 л)	S=98 м²		Санкт-Петербург	л/шт.	5/1		Уп-ка: 1 канистра - 8 л
	Лак ФЛК-ПАсп (с пигментом) - 2ой, 3ий 200 г/м² слой (6,4 кг)	S=98 м²		т. (812) 449-4693	кг/шт.	20/2		Уп-ка: 1 канистра - 16 кг
	8 Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	240		
	8. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	п2-п3							
	1. Решетка однорядная с поворотными жалюзи	АМН-1000х300		ООО «Арктика»				
	1000х300			www.arktika.ru	шт.	48	-	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		18

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	2. Решетка наружная с неподвижными жалюзи с защитной сеткой 1000x500h мм	APH-C1000x500h		ООО «Арктика» www.arktika.ru	шт.	1	-	
	3. Клапан противопожарный универсальный с эл.приводом			ООО «Веза»				
	Belimo MB-220-T (EI 90), нормально открытый, канальный	КПУ-1Н-О-Н-1200x800-2*ф						
	КПУ-1Н 1200x800	-MB220-T-CH-0-0-0-0-0-0			шт.	4		
	4. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=3.0-7.0м)							
	δ=0,8 мм 900x500h				м / м²	70/196		
	δ=0,7 мм 1200x800h				м / м²	40/160		
	δ=0,7 мм 1950x1450h				м / м²	1/6,8		
	5. Короб металлический δ=2 мм	ГОСТ 14918-2020						Воздухозабор
	2600x2000x2100(h) мм				шт. / м²	1 / 19,3		
	6. Короб металлический δ=0,9 мм	ГОСТ 14918-2020						
	2000x2200x3000(h) мм				шт. / м²	2 / 25,2		
	7. Тепло-огнезащита комбинированное покрытие воздуховодов							
	с пределом огнестойкости EI 150 в составе:							
	Базальтовый огнезащитный материал толщиной 40 мм	БИЗОН-40-1ФК		ООО «БИЗОН»	м2	100		ТУ 5769-004-86033760-2009
	Клеевой огнезащитный состав FSA толщиной 2 мм	FSA		ООО «БИЗОН»	кг	226		Расход 2,25кг/м2

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		19

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
		ТУ5765-003-86033760-2009						
	Проволока	KO2		ООО «БИЗОН»	м	860		Шаг 200 мм
	8. Тепло-огнезащита комбинированное покрытие							воздухозабор
	в составе:							
	Базальтовый тепло-огнезащитный материал толщиной 50 мм	БИЗОН-50-1Ф		ООО «БИЗОН»	м2	20		ТУ 5769-004-86033760-2009
	Клеевой огнезащитный состав FSA толщиной 2 мм	FSA ТУ5765-003-86033760-2009		ООО «БИЗОН»	кг	45		Расход 2,25кг/м2
	Проволока	KO2		ООО «БИЗОН»	м	116		Шаг 200 мм
	6 Крепление воздухопроводов	ГОСТ 8509-93			кг	816		
	металл уголок L20x4							
	7 Покрытие воздухопроводов:	ТУ 2311-004-54226479-2007		000"НПФ ФЬЮЛЭК"				
	Лак ФЛК-ПАсп (без пигмента) - 1ый слой 50 мл/м2	S=200 м²		Санкт-Петербург	л/шт.	10/2		Уп-ка: 1 канистра - 8 л
	Лак ФЛК-ПАсп (с пигментом) - 2ой, 3ий 200 г/м² слой	S=200 м²		т. (812) 449-4693	кг/шт.	20/2		Уп-ка: 1 канистра - 16 кг
	8 Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	816		
	8. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	<u>П5, П9</u>							
	1 Диффузор универсальный	ДПУ-М		ООО «Арктика»				

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		20

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Базальтовый тепло-огнезащитный материал толщиной 50 мм	БИЗОН-50-1Ф		ООО «БИЗОН»	м2	1,5		ТУ 5769-004-86033760-2009
	Клеевой огнезащитный состав FSA толщиной 2 мм	FSA ТУ5765-003-86033760-2009		ООО «БИЗОН»	кг	3,5		Расход 2,25кг/м2
	Проволока	KO2		ООО «БИЗОН»	м	4		Шаг 200 мм
	6 Крепление воздуховодов	ГОСТ 8509-93			кг	45		
	металл уголок L20x4							
	7 Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	45		
	8. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	<u>ПВ6</u>							
	1. Решетка однорядная с поворотными жалюзи	АМН-1000x300		ООО «Арктика»				
	1000x300			www.arktika.ru	шт.	24	-	
	2. Решетка наружная с неподвижными жалюзи с защитной сеткой 800x500h мм	АРН-С800x500h		ООО «Арктика» www.arktika.ru	шт.	1	-	
	3 Зонт вентиляционный из оцинкованной стали 800x500x400h мм	по типу с. 5.904-51			шт	1		
	4. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=3.0-7.0м)							
	δ=0,7 мм600x400h				м / м²	12/25		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	δ=0,7 мм800x500h				м / м²	57/155		
	5. Тепло-огнезащита комбинированное покрытие воздуховодов							
	с пределом огнестойкости EI 30 в составе:							
	Базальтовый огнезащитный материал толщиной 5 мм	БИЗОН-5-1ФК		ООО «БИЗОН»	м2	120		ТУ 5769-004-86033760-2009
	Клеевой огнезащитный состав FSA толщиной 0,5 мм	FSA ТУ5765-003-86033760-2009		ООО «БИЗОН»	кг	72		Расход 0,6 кг/м2
	Проволока	KO2		ООО «БИЗОН»	м	650		Шаг 200 мм
	6 Крепление воздуховодов	ГОСТ 8509-93			кг	170		
	металл уголок L20x4							
	7 Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	170		
	8. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	<u>п7</u>							
	1. Решетка однорядная с поворотными жалюзи	АМН-500x300		ООО «Арктика»				
	500x300			www.arktika.ru	шт.	1	-	
	2. Решетка наружная с неподвижными жалюзи с защитной сеткой 500x300h мм	АРН-С500x300h		ООО «Арктика» www.arktika.ru	шт.	1	-	
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
								Лист
					0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО			23
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.
					Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	3. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=3.0-7.0м)							
	δ=0,7 мм500x300h				м / м²	0,5/22,4		
	4. Тепло-огнезащита комбинированное покрытие							воздухозабор
	в составе:							
	Базальтовый тепло-огнезащитный материал толщиной 50 мм	БИЗОН-50-1Ф		ООО «БИЗОН»	м2	1		ТУ 5769-004-86033760-2009
	Клеевой огнезащитный состав FSA толщиной 2 мм	FSA ТУ5765-003-86033760-2009		ООО «БИЗОН»	кг	2,5		Расход 2,25кг/м2
	Проволока	KO2		ООО «БИЗОН»	м	4		Шаг 200 мм
	6 Крепление воздуховодов	ГОСТ 8509-93			кг	20		
	металл уголок L20x4							
	7 Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	20		
	8. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	<u>ПЕ1</u>							
	Приточный клапан	ЭРА 12,5SAV040-01		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	2	-	
	<u>ПЕ2-ПЕ3</u>							

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		24

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	1. Решетка однорядная с поворотными жалюзи 200x100h мм	AMP-200x100h		ООО «Арктика» www.arktika.ru		1	-	ПЕ2
	2. Клапан противопожарный универсальный с эл.приводом			ООО «Вега»				
	Belimo MB-220-T (EI 90), нормально открытый, канальный	КПУ-1Н-О-Н-200x100-2*ф						
	КПУ-1Н 200x100	-MB220-T-CH-0-0-0-0-0-0			шт.	1		ПЕ2
	2. Решетка наружная с неподвижными жалюзи с защитной сеткой 200x200h мм	APH-C200x200h		ООО «Арктика» www.arktika.ru	шт.	4	-	ПЕ3-ПЕ4
	<u>Вентиляция вытяжная общеобменная</u>							
	<u>B7</u>							
	1. Клапан обратный Ø100 мм	Эра 100 ОК		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	1	0,21	
	2. Клапан противопожарный универсальный с эл.приводом			ООО «Вега»				
	Belimo MB-220-T (EI 90), нормально открытый, канальный	КПУ-1Н-О-Н-100-2*ф						
	КПУ-1Н Ø100	-MB220-T-CH-0-0-0-0-0-0			шт.	1		
	2. Шумоглушитель Ø100 мм длиной 600 мм	100MDGL600 ERA PRO		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	2	3,18	
	3. Диффузор универсальный	ДПУ-М		ООО «Арктика» +7 495 981 15 15				
	Ø 100			www.arktika.ru	шт.	1	0,20	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		25

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	4. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=2,5-5.0м)							
	δ=0,5 мм Ø100				м / м²	10/3,1		
	δ=0,5 мм Ø125				м / м²	1/0,39		
	5. Крепление воздуховодов	ГОСТ 8509-93			кг	3		
	металл уголок L20x4							
	6. Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	3		
	7. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	B10							
	1. Клапан обратный Ø100 мм	КО-100			шт.	1	0,21	
	2. Шумоглушитель Ø100 мм длиной 600 мм	100MDGL600 ERA PRO		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	2	3,18	
	3. Вентиляционная решетка с подвижными гравитационными жалюзи с фланцем D100 мм	1515K10Ф		ERA Group www.vent-era.ru				
	150x150мм				шт.	2	-	
	4 Диффузор универсальный	ДПУ-М		ООО «Арктика» +7 495 981 15 15				
	Ø 100			www.arktika.ru	шт.	1	0,20	
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
								Лист
					0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО			26
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.
					Подп.	Дата		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	5. Клапан противопожарный универсальный с эл.приводом			ООО «Веза»				
	Belimo MB-220-T (EI 90), нормально открытый, канальный	КПУ-1Н-О-Н-800х400-2*ф						
	КПУ-1Н Ø100	КПУ-1Н-О-Н-100-2*ф - MB220-T-CH-0-0-0-0-0-0			шт.	1		
	6. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=2,5-5.0м)							
	δ=0,8 мм Ø100				м / м²	15/4,7		
	7. Тепло-огнезащита комбинированное покрытие воздуховодов							
	с пределом огнестойкости EI 30 в составе:							
	Базальтовый огнезащитный материал толщиной 5 мм	БИЗОН-5-1ФК		ООО «БИЗОН»	м2	5		ТУ 5769-004-86033760-2009
	Клеевой огнезащитный состав FSA толщиной 0,5 мм	FSA ТУ5765-003-86033760-2009		ООО «БИЗОН»	кг	3		Расход 0,6 кг/м2
	Проволока	KO2		ООО «БИЗОН»	м	50		Шаг 200 мм
	8 Крепление воздуховодов	ГОСТ 8509-93			кг	10		
	металл уголок L20х4							
	9. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	B11							
	1. Вентиляционная решетка с подвижными гравитационными жалюзи с фланцем D100 мм	1515K10Ф		ERA Group www.vent-era.ru				
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО		Лист
								27
						Изм.	Кол.уч	Лист
						№ док.	Подп.	Дата

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	150x150мм				шт.	1	0,15	
	B12							
	1. Вентиляционная решетка с подвижными гравитационными жалюзи с фланцем D355 мм	4141K35,5Ф		ERA Group www.vent-era.ru				
	410x410мм				шт.	1	0,66	
	B13							
	1 Диффузор универсальный	ДПУ-М		ООО «Арктика» +7 495 981 15 15				
	Ø 100			www.arktika.ru	шт.	1	0,20	
	2. Клапан противопожарный универсальный с эл.приводом			ООО «Веза»				
	Belimo MB-220-T (EI 90), нормально открытый, канальный	КПУ-1Н-О-Н-100-2*ф						
	КПУ-1Н Ø100	-MB220-T-CH-0-0-0-0-0-0			шт.	1		
	3. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=2,5-5.0м)							
	δ=0,5 мм Ø100				м / м²	5/1,55		
	δ=0,5 мм Ø125				м / м²	1/0,39		
	4 Крепление воздуховодов	ГОСТ 8509-93			кг	2		
	металл уголок L20x4							
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
								Лист
					0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО			28
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.
					Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	δ=0,5 мм Ø160				м / м²	2/1		
	δ=0,5 мм Ø200				м / м²	13/8,19		
	5. Крепление воздуховодов	ГОСТ 8509-93			кг	10		
	металл уголок L20x4							
	6. Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	10		
	7. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	B17, B19							
	1. Клапан обратный Ø125 мм	Эра 125 ОК		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	2	0,25	
	2. Шумоглушитель Ø125 мм длиной 600 мм	125MDGL600 ERA PRO		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	4	3,7	
	3. Диффузор универсальный	ДПУ-М		ООО «Арктика» +7 495 981 15 15				
	Ø 100			www.arktika.ru	шт.	5	0,20	
	4. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=2,5-5.0м)							
	δ=0,5 мм Ø100				м / м²	9/2,79		

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							30
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	δ=0,5 мм Ø125				м / м²	17/6,63		
	5. Крепление воздухопроводов	ГОСТ 8509-93			кг	6		
	металл уголок L20x4							
	6. Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	6		
	7. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	B18							
	1. Клапан обратный Ø160 мм	КО-160			шт.	1	2	
	2. Шумоглушитель Ø160 мм длиной 600 мм	160MDGL600 ERA PRO		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	2	4,6	
	3. Диффузор универсальный	ДПУ-М		ООО «Арктика» +7 495 981 15 15				
	Ø 100			www.arktika.ru	шт.	5	0,20	
	4. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=2,5-5.0м)							
	δ=0,5 мм Ø100				м / м²	3/0,93		
	δ=0,5 мм Ø125				м / м²	7/2,73		

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		31

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	δ=0,5 мм Ø160				м / м²	17/8,5		
	5. Крепление воздухопроводов	ГОСТ 8509-93			кг	10		
	металл уголок L20x4							
	6. Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	10		
	7. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	B20							
	1. Решетка однорядная с поворотными жалюзи 1000x300h мм	AMP-1000x300h		ООО «Арктика» www.arktika.ru		1	-	
	2. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=2,5-5.0м)							
	δ=0,6 мм 500x250				м / м²	3/ 4,5		
	5. Крепление воздухопроводов	ГОСТ 8509-93			кг	6		
	металл уголок L20x4							
	6. Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	6		
	7. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		32

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Вентиляция аварийная							
	АП1, АП2, АВ1, АВ2							
	1. Решетка наружная с круглая с фланцем Ø200 мм алюминиевая с антимоскитной сеткой	20PKM		ERA Group www.vent-era.ru	шт.	2	0,395	
	5. Однорядные решетки для круглых воздуховодов	КДН-400x125		ООО «Арктика» +7 495 981 15 15	шт.	4	-	
	4. Воздуховоды и фасонные части из оцинкованной стали	ГОСТ 14918-2020						
	(h=2,5-5.0м)							
	δ=0,8 мм Ø200				м / м²	46/29		
	δ=0,8 мм Ø250				м / м²	2/3,2		
	5. Тепло-огнезащита комбинированное покрытие воздуховодов							
	с пределом огнестойкости EI 30 в составе:							
	Базальтовый огнезащитный материал толщиной 5 мм	БИЗОН-5-1ФК		ООО «БИЗОН»	м2	12		ТУ 5769-004-86033760-2009
	Клеевой огнезащитный состав FSA толщиной 0,5 мм	FSA ТУ5765-003-86033760-2009		ООО «БИЗОН»	кг	10		Расход 0,6 кг/м2
	Проволока	KO2		ООО «БИЗОН»	м	60		Шаг 400 мм
	5. Крепление воздуховодов	ГОСТ 8509-93			кг	20		
	металл уголок L20x4							

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		33

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	6. Краска для креплений: два раза эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				кг	20		
	7. Затраты на индивидуальные испытания систем вентиляции							
	Вентиляция противодымная							
	1. Воздуховоды для систем противодымной вентиляции	ГОСТ 19903-2015						
	из черной стали прямоугольного сечения (h 3,0-7,0)							
	δ=1,0 мм800x400 мм				м/м²	9/21,6		ДП1
	2. Клапан противодымной вентиляции стеновой (электр. внутри, лопатки от защищаемого помещения) с реверсивным приводом (220) с декоративной решеткой размером 600x800мм	КЭД-1-600*800-1*ф-MV220-ВН-0-РОН130-МР3-0-В		ООО «Веза»	шт.	1	-	ДП1
	3. Тепло-огнезащита комбинированное покрытие воздуховодов							
	с пределом огнестойкости EI 30 в составе:							
	Базальтовый огнезащитный материал толщиной 5 мм	БИЗОН-5-1ФК		ООО «БИЗОН»	м2	22		ТУ 5769-004-86033760-2009
	Клеевой огнезащитный состав FSA толщиной 0,5 мм	FSA ТУ5765-003-86033760-2009		ООО «БИЗОН»	кг	14		Расход 0,6 кг/м2
	Проволока	КО2		ООО «БИЗОН»	м	60		Шаг 400 мм
	7 Крепление воздуховодов	ГОСТ 8509-93			кг	30		
	металл уголок L20x4							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО		Лист
								34

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	10 Краска для креплений: огнезащитная EI60 в 3 слоя							
	По типу Цельсит-900 (жаростойкая эмаль до 900 °С)							
	-для крепления				кг	30		
	11. Затраты на индивидуальные испытания систем дымоудаления							
	<u>Кондиционирование</u>							
	Труба медная							
	1/4" Ø6,35мм				м	25		
	3/8" Ø9,52мм				м	8		
	5/8" Ø15,9мм				м	16		
	Труба неармированная из полипропилена SDR11 (PN10)	PRO AQUA	PP-R	«Про Аква»				
	белая			+7 (495) 602-95-73				
	dy 20 Ø 25x2,3		PA11014	www.proaqua.pro	м	18	0,164	
	10 Теплоизоляционная трубка из пенополиэтилена Energoflex Black Star Split с полимерным покрытием стойким к ультрафиолетовому излучению по ГОСТ Р 56729-2015 δ=6 мм			Rols-isomarket, Россия				для фреоновых проводов
	1/4" Ø6,35мм	SPLIT 06/6-2			м	25		
	3/8" Ø9,52мм	SPLIT 10/6-2			м	8		
	5/8" Ø15,9мм	SPLIT 15/6-2			м	16		
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
					0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО			Лист
								35
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.
					Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Теплоизоляционная трубка из полиэтиленовой пены самоклеящаяся ENERGOFLEX длиной 2м Д25 мм (для труб Д _{нар} 25мм) δ=9 мм по ГОСТ Р 56729-2015.	Super SK 25/9-2		Rols-isomarket, Россия	м	18		СТО 59705183-001-2007
	Лента армированная самоклеящаяся шириной 48 мм	ENERGOPRO		то же	м	110	-	
	Кронштейны для кондиционера №4 (830х677) в комплекте с метизами	КР-С-670-У		«Расходка»	шт.	3	6,5	
	Защита разборная универсальная №1У (1000х800х500)	ЗЩ-Р-У-1000У		«Расходка»	шт.	3		
	Металл для крепления				кг	30		
	Затраты на индивидуальные испытания							
	Монтажные элементы для прокладки фреоновых проводов:			ЗАО «ДКС»				
	Лоток неперфорированный, горячеоцинк. ст. погруж. после изгот.	100х200х3000	35103HDZ	Москва 125167,	м	9		
	Крышка лотка прямая, горячеоцинк. ст. погруж. после изгот.	осн. 200мм, L=3000	35524HDZ	4-я ул. 8-го марта,	шт.	9		
	Угол горизонтальный 90 гр., горячеоцинк. ст. погруж. после изгот.	СРО90, 100х200	36043HDZ	д. 6а, стр. 1	шт.	3		
	Крышка угла horiz. 90°, горячеоцинк. ст. погруж. после изгот.	СРО90 осн.200мм	38004HDZ	т.+7(495) 916 52 62	шт.	3		
	Скоба ТМ для лотка с основ. 200 мм, горячеоцинк. ст. погруж. после изгот.	ТМ L=200	ВММ1020HDZ		шт.	3		
	Пластина для электрического контакта, медь	PTCE	37501		шт.	12	0,03	
	Пластина соединительная, горячеоцинк. ст. погруж. после изгот.	GTO 100	37305HDZ		шт.	12	0	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							36
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Винт с квадратным подголовником М6х10, гальванич. оцинк. ст.	М6х10	СМ010610		шт.	56	0,0045	
	Гайка с насечкой, препятствующей откручиванию, гальван. оцин. ст	М6	СМ100600		шт.	56	0,004	
	Винт для обеспечения электрического контакта крышек, гальван. оцин. ст	М5х8	СМ030508		шт.	10	0,0044	
	Стандартный анкер с болтом М8	М8	СМ430850		шт.	14	0,042	
	Отопление							
	Электроотопление							
	Конвектор KALASHNIKOV, тепловая мощность 0,5кВт	KCH-0.5E-54		ООО «СЕВЕРКОН» тел.(495)252-08-28	шт.	1	4,1	
	Конвектор KALASHNIKOV, тепловая мощность 1кВт	KCH-1.0E-54		ООО «СЕВЕРКОН» тел.(495)252-08-28	шт.	2	4,1	
	Схема системы отопления №1 в осях 1...12, Д							
	1 Трубопровод из стальных	ГОСТ 3262-75						
	водогазопроводных труб							
	Ø15х2,8				м	2	1,28	(h=0-4,0м)
	Ø20х2,8				м	140	1,66	(h=0-4,0м)
	Ø25х3,2				м	73	2,39	(h=0-4,0м)
	Ø32х3,2				м	30	3,09	(h=0-4,0м)
	Ø40х3,5				м	160	3,84	(h=3.0-7.0м)
	2 Регистр из 4 гладких стальных труб Ø108х4 длиной 4,5м				шт.	9		
	3 Регистр из 4 гладких стальных труб Ø108х4 длиной 1,5м				шт.	3		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	4 Кран шаровой Ridan (с насадкой для шланга) Ø20 мм	BVR-CR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	2	0,31	
	5 Кран шаровой Ridan Ø15 мм	BVR-F		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	2	0,22	Для выпуска воздуха
	6 Кран шаровой латунный Ridan PN40 со спускным элементом Ø20 мм	BVR-DR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	12	0,36	установка на регистрах
	7 Запорный клапан прямой Ridan Ø20 мм	RLV-20		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	12	-	установка на регистрах
	8 Кран Маевского Ду15, Ру 16 кгс/см2				шт.	12	0,14	установка на регистрах
	9 Воздухосборник горизонтальный	с. 5.903-20		ООО «Заречный				
	D=219 мм L=602 мм	A1И 017.000-01		механический завод»	шт.	2	15	
				8(495)212-15-81				
				www.zmzavod.ru				
	10 Гильзы из стальных электросварных труб (для Ø 40) для прохода через стену	УГ.8-00-02 ГОСТ 10704-91						
	Гильзы L=400мм Ø76x3,5	с. 5.905-25.05 вып.1			шт.	6	2,8	
	11 Изоляция ENERGOFLEX в трубках длиной 2м Д48 мм (для труб Д40мм) δ=20 мм из полиэтиленовой пены по ГОСТ Р 56729-2015.	Super SK 48/20-2		Rols-isomarket, Россия	м	160		СТО 59705183-001-2007

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	38

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	12 Покровный слой самоклеящийся Energopack TK SK в рулоне на основе прочной стеклоткани с покрытием из алюминиевой фольги	Energopack TK SK 1000-25		Rols-isomarket, Россия	м²	29		
	13 Лента армированная самоклеящаяся серая	Enegopro		Rols-isomarket, Россия	м	240		Для Super SK
	14 Лента алюминиевая самоклеящаяся	Enegopro		Rols-isomarket, Россия	м	360		Для Energopack TK SK
	14 Крепление трубопроводов	ГОСТ 8509-93						
	металл уголок L20x4				кг	153		
	15 Окраска трубопроводов с креплением за два раза							
	эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				м2	136	-	
	16 Покрытие трубопроводов	ТУ 2311-004-54226479-2007		000 "НПФ ФЬЮЛЭК"				
	Лак ФЛК-ПАсп (с пигментом) -3 слоя	350 г/м2		Санкт-Петербург	кг	47,6		Регистры и подводка к ним
	16 Гидравлическое испытание труб до Ø50				м	465	-	
	17 Затраты на индивидуальные испытания систем отопления							
	Схема системы отопления №2 в осях 1...12, Г							
	1 Трубопровод из стальных	ГОСТ 3262-75						
	водогазопроводных труб							
	Ø15x2,8				м	2	1,28	(h=0-4,0м)
	Ø20x2,8				м	160	1,66	(h=0-4,0м)
	Ø25x3,2				м	76	2,39	(h=0-4,0м)
Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.
					Подп.	Дата		
								0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО
								Лист
								39

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Ø32x3,2				м	8	3,09	(h=0-4,0м)
	Ø40x3,5				м	90	3,84	(h=4-7м)
	2 Регистр из 4 гладких стальных труб Ø108x4 длиной 1м				шт.	1		
	длинной 1,5м				шт.	2		
	длинной 2м				шт.	2		
	длинной 2,5м				шт.	1		
	длинной 4,5м				шт.	7		
	3 Кран шаровой Ridan (с насадкой для шланга) Ø20 мм	BVR-CR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	2	0,31	
	4 Кран шаровой Ridan Ø15 мм	BVR-F		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	2	0,22	Для выпуска воздуха
	5 Кран шаровой латунный Ridan PN40 со спускным элементом Ø20 мм	BVR-DR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	13	0,36	установка на регистрах
	6 Запорный клапан прямой Ridan Ø20 мм	RLV-20		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	13	-	установка на регистрах
	7 Кран Маевского Ду15, Ру 16 кгс/см2				шт.	13	0,14	установка на регистрах
				0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО				
				Лист				
				40				
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.
				Дата				

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	8 Воздухосборник горизонтальный	с. 5.903-20		ООО «Заречный				
	D=219 мм L=602 мм	A1И 017.000-01		механический завод»	шт.	2	15	
				8(495)212-15-81				
				www.zmzavod.ru				
	9 Гильзы из стальных электросварных труб (для Ø 40) для прохода через стену	УГ.8-00-02 ГОСТ 10704-91						
	Гильзы L=400мм Ø76x3,5	с. 5.905-25.05 вып.1			шт.	6	2,8	
	10 Изоляция ENERGOFLEX в трубках длиной 2м Д48 мм (для труб Д40мм) δ=20 мм из полиэтиленовой пены по ГОСТ Р 56729-2015	Super SK 48/20-2		Rols-isomarket, Россия	м	90		СТО 59705183-001-2007
	11 Покровный слой самоклеящийся Energopack TK SK в рулоне на основе прочной стеклоткани с покрытием из алюминиевой фольги	Energopack TK SK 1000-25		Rols-isomarket, Россия	м²	17		
	12 Лента армированная самоклеящаяся серая	Enegopro		Rols-isomarket, Россия	м	140		Для Super SK
	13 Лента алюминиевая самоклеящаяся	Enegopro		Rols-isomarket, Россия	м	200		Для Energopack TK SK
	13 Крепление трубопроводов	ГОСТ 8509-93						
	металл уголок L20x4				кг	100		
	14 Окраска трубопроводов с креплением за два раза							
	эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				м2	110	-	
	15 Покрытие трубопроводов	ТУ 2311-004-54226479-2007		000 "НПФ ФЬЮЛЭК"				
	Лак ФЛК-ПАсп (с пигментом) - 3 слоя	350 г/м2		Санкт-Петербург	кг	38,5		Регистры и подводка к ним
	16 Гидравлическое испытание труб до Ø50				м	336	-	

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
			17 Затраты на индивидуальные испытания систем отопления							
			Схема системы отопления №3 в осях 6/1...10/1, А...Г							
			1 Трубопровод из стальных	ГОСТ 3262-75						
			водогазопроводных труб							
			Ø15x2,8				м	2	1,28	(h=0-3,5м)
			Ø20x2,8				м	100	1,66	(h=0-3,5м)
			Ø25x3,2				м	34	2,39	(h=0-3,5м)
			2 Регистр из 3 гладких стальных труб Ø108x4 длиной 1м				шт.	1		
			длинной 2м				шт.	3		
			3 Регистр из 5 гладких стальных труб Ø108x4 длиной 1,5м				шт.	1		
			длинной 1,75м				шт.	2		
			4 Радиатор РС 1 – трубчатые стальные 1-но рядные радиаторы			«КЗТО «Радиатор»				С краном Маевского
			коллектор из квадратного профиля 40x40мм с повышенными			г. Кимры,				
			гигиеническими требованиями для G3/4”			(495) 989-58-97				
			РС 1-300-8 L=330 мм			www.kzto-zavod.ru	шт./кВт	1/ 0,216	3,12	
			5 Радиатор РС 2 – трубчатые стальные 2-х рядные радиаторы			«КЗТО «Радиатор»				С краном Маевского
			коллектор из квадратного профиля 40x40мм с повышенными			г. Кимры,				
			гигиеническими требованиями для G3/4”			(495) 989-58-97				
			РС 2-500-34 L=1396 мм			www.kzto-zavod.ru	шт./кВт	1/ 2,168	32,64	
Взам. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО					Лист
											42
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	6 Монтажный комплект PC Стена (для радиаторов PC2)			«КЗТО «Радиатор», г. Кимры	компл.	2	0,6	
	пробка глухая G3/4” – 2 шт, кран Маевского G3/4” – 1 шт.			т/ф: +7 (495) 989-58-97				
	7 Крепление – кронштейн настенный	K3TO PC 50		«КЗТО «Радиатор», г. Кимры	компл.	6	0,3	(3 шт. на радиатор PC)
	с дюбелем и шурупом			т/ф: +7 (495) 989-58-97				
	8 Кран шаровой Ridan (с насадкой для шланга) Ø20 мм	BVR-CR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	1	0,31	Для слива системы
	9 Кран шаровой Ridan Ø15 мм	BVR-F		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	2	0,22	Для выпуска воздуха
	10 Кран шаровой латунный Ridan PN40 DN20 со спускным элементом Ø20 мм	BVR-DR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	7	0,36	установка на регистрах
	11 Запорный клапан прямой Ridan Ø20 мм	RLV-20		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	7	-	установка на регистрах
	12 Кран Маевского Ду15, Ру 16 кгс/см2				шт.	7	0,14	установка на регистрах
	13 Воздухосборник горизонтальный	с. 5.903-20		ООО «Заречный				

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							43
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	D=159 мм L=402 мм	A1И 017.000		механический завод»	шт.	2	15	
				8(495)212-15-81				
	14 Гильзы из стальных электросварных труб (для Ø20- Ø25) для прохода через стену	УГ.8-00 ГОСТ 10704-91						
	Гильзы L=400мм Ø57х3,5	с. 5.905-25.05 вып. 1			шт.	10	2,4	
	15 Изоляция ENERGOFLEX в трубках длиной 2м Д28 мм (для труб Д20мм) δ=20 мм из полиэтиленовой пены по ГОСТ Р 56729-2015	Super SK 28/20-2		Rols-isomarket, Россия	м	80		СТО 59705183-001-2007
	Д35 мм (для труб Д25мм) δ=20 мм	Super SK 35/20-2		Rols-isomarket, Россия	м	34		СТО 59705183-001-2007
	16 Лента армированная самоклеящаяся серая	Enegopro		Rols-isomarket, Россия	м	190		Для Super SK
	17 Крепление трубопроводов	ГОСТ 8509-93						
	металл уголок L20х4				кг	45		
	18 Окраска трубопроводов с креплением за два раза							
	эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				м2	14	-	
	19 Гидравлическое испытание труб до Ø50				м	136	-	
	20 Затраты на индивидуальные испытания систем отопления							
	Схема системы отопления №4 в осях 11/1...13/1, А...В							
	1 Трубопровод из стальных	ГОСТ 3262-75						
	водогазопроводных труб							
	Ø15х2,8				м	2	1,28	

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Ø20x2,8				м	160	1,66	
	Ø25x3,2				м	30	2,39	
	2 Радиатор PC 2 – трубчатые стальные 2-х рядные радиаторы			«КЗТО «Радиатор»				С краном Маевского
	коллектор из квадратного профиля 40x40мм с повышенными			г. Кимры,				
	гигиеническими требованиями для G3/4”			(495) 989-58-97				
	PC 2-300-8 L=334 мм			www.kzto-zavod.ru	шт./кВт	2/ 0,36	5,29	
	PC 2-500-12 L=498 мм				шт./кВт	1/ 0,54	7,93	
	PC 2-500-17 L=703 мм				шт./кВт	2/ 1,19	16,34	
	PC 2-500-20 L=826 мм				шт./кВт	3/ 1,4	19,22	
	PC 2-500-25 L=1031 мм				шт./кВт	1/ 1,75	24,02	
	PC 2-500-34 L=1400 мм				шт./кВт	2/ 2,38	32,67	
	3 Монтажный комплект PC Стена (для радиаторов PC2)			«КЗТО «Радиатор», г. Кимры	компл.	11	0,6	
	пробка глухая G3/4” – 2 шт, кран Маевского G3/4” – 1 шт.			т/ф: +7 (495) 989-58-97				
	4 Крепление – кронштейн настенный	КЗТО PC 50		«КЗТО «Радиатор», г. Кимры	компл.	33	0,1	(3 шт. на радиатор PC)
	с дюбелем и шурупом			т/ф: +7 (495) 989-58-97				
	5 Кран шаровой Ridan (с насадкой для шланга) Ø20 мм	BVR-CR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	1	0,31	Для слива системы

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							45
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	6 Кран шаровой Ridan Ø15 мм	BVR-F		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	2	0,22	Для выпуска воздуха
	7 Кран шаровой латунный Ridan PN40 DN20 со спускным элементом Ø20 мм	BVR-DR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	11	0,36	установка на регистрах
	8 Запорный клапан прямой Ridan Ø20 мм	RLV-20		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	11	-	установка на регистрах
	9 Воздухосборник горизонтальный	с. 5.903-20		ООО «Заречный				
	D=159 мм L=402 мм	A1И 017.000		механический завод»	шт.	2	15	
				8(495)212-15-81				
	10 Гильзы из стальных электросварных труб (для Ø20- Ø25) для прохода через стену	УГ.8-00 ГОСТ 10704-91						
	Гильзы L=400мм Ø57x3,5	с. 5.905-25.05 вып.1			шт.	20	2,4	
	11 Изоляция ENERGOFLEX в трубках длиной 2м Д28 мм (для труб Д20мм) δ=20 мм из полиэтиленовой пены по ГОСТ Р 56729-2015	Super SK 28/20-2		Rols-isomarket, Россия	шт.	36		СТО 59705183-001-2007
	12 Изоляция ENERGOFLEX в трубках длиной 2м Д35 мм (для труб Д25мм) δ=20 мм из полиэтиленовой пены по ГОСТ Р 56729-2015	Super SK 35/20-2		Rols-isomarket, Россия	шт.	15		СТО 59705183-001-2007
	13 Лента армированная самоклеящаяся серая	Enegopro		Rols-isomarket, Россия	м	170		Для Super SK
	13 Крепление трубопроводов	ГОСТ 8509-93						
	металл уголок L20x4				кг	50		

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		46

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
			14 Окраска трубопроводов с креплением за два раза							
			эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				м2	17	-	
			15 Гидравлическое испытание труб до Ø50				м	170	-	
			16 Затраты на индивидуальные испытания систем отопления							
			Схема системы отопления №5 в осях 6/1...11/1, А...Б							
			1 Трубопровод из стальных	ГОСТ 3262-75						
			водогазопроводных труб							
			Ø15x2,8				м	2	1,28	
			Ø20x2,8				м	80	1,66	
			2 Регистр из 3 гладких стальных труб Ø108x4 длиной 2,75м				шт.	3		
			3 Кран Маевского Ду15, Ру 16 кгс/см2				шт.	3	0,14	установка на регистрах
			4 Кран шаровой Ridan (с насадкой для шланга) Ø20 мм	BVR-CR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	1	0,31	Для слива системы
			7 Кран шаровой латунный Ridan PN40 DN20 со спускным элементом Ø20 мм	BVR-DR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	3	0,36	установка на регистрах
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО				Лист
										47

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
			8 Запорный клапан прямой Ridan Ø20 мм	RLV-20		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	3	-	установка на регистрах
			9 Гильзы из стальных электросварных труб (для Ø20- Ø25) для прохода через перекрытие	УГ.9-00-01 ГОСТ 10704-91						
			Гильзы L=400мм Ø45x2	с. 5.905-25.05 вып. 1			шт.	2	1,3	
			10 Изоляция ENERGOFLEX в трубках длиной 2м Д28 мм (для труб Д20мм) δ=20 мм из полиэтиленовой пены по ГОСТ 56729-2015	Super SK 28/20-2		Rols-isomarket, Россия	шт.	8		СТО 59705183-001-2007
			11 Лента армированная самоклеящаяся серая	Enegopro		Rols-isomarket, Россия	м	30		Для Super SK
			12 Крепление трубопроводов	ГОСТ 8509-93						
			металл уголок L20x4				кг	15		
			13 Окраска трубопроводов с креплением за два раза							
			эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				м2	20	-	
			14 Гидравлическое испытание труб до Ø50				м	80	-	
			16 Затраты на индивидуальные испытания систем отопления							
			Теплоснабжение							
			Теплоснабжение П1-П2							
Взам. инв. №			1 Трубопровод из стальных водогазопроводных труб	ГОСТ 3262-75						
			Ø15x2,8				м	9	1,28	
			Ø25x3,2				м	8	2,39	
Подп. и дата										
Инв. № подл.										

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Ø50x3,5				м	70	4,88	
	2 Трубопровод из стальных электросварных труб Ø108x4	ГОСТ 10704-91			м	110		
	3 Воздухосборник горизонтальный	с. 5.903-20		ООО «Заречный				
	D=219 мм L=602 мм Ø50	A1И 017.000-01		механический завод» 8(495)212-15-81	шт.	4	15,0	
	D=305 мм L=832 мм Ø100	A1И 017.000-03		механический завод» 8(495)212-15-81	шт.	2	36,7	
	4 Кран шаровой Ridan (с насадкой для шланга) Ø25 мм	BVR-CR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	8		Для слива
	5 Кран шаровой латунный Ridan PN40 Ø15 мм	BVR-R		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	20	0,22	Для выпуска воздуха
	Ø50 мм	BVR-R			шт.	6	1,75	П1
	6 Кран шаровой латунный Ridan PN25 Ø100 мм	BVR-R		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	4	7,42	П3
	7 Гильзы из стальных электросварных труб (для Ø 100) для прохода через перекрытие	УГ.9-00-15 ГОСТ 10704-91						
	Гильзы L=400мм Ø159x3,5	с. 5.905-25.05 вып.1			шт.	2	9,35	
	8 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Tmax раб =150 град, δ=19 мм Д60 мм (для труб Д50мм)	ENERGOCELL HT 35/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	70		СТО 59705109-007-2014

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	9 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д108 мм (для труб Д100мм)	ENERGOCELL HT 108/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	110		СТО 59705109-007-2014
	10 Лента армированная самоклеящаяся серая	Energocell HT		Rols-isomarket, Россия	м	270		Для Energocell HT
	12 Крепление трубопроводов	ГОСТ 8509-93						
	металл уголок L20x4				кг	150		
	13 Окраска трубопроводов с креплением за два раза							
	эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				м²	67	-	
	14 Гидравлическое испытание труб до Ø50				м	70	-	
	до Ø100				м	110		
	15 Затраты на индивидуальные испытания систем отопления							
	Приборы КиП:							
	Манометр для отопления и вентиляции	111.10.100		Компания АДЛ	шт.	6	-	
	0...25 бар, -40 оС...+150, G1/2"			Москва, 125040,				
	Адаптер сварной, G1/2", сталь			а/я 47	шт.	6	-	
	Кран пробковый, трехходовой под манометр MV25-015, G1/2",			(495)937-89-68	шт.	6	-	
	Ру16, Тмах.=200оС			www.adl.ru				
	Трубка для манометра 1/2", Ру40, Тмах=400°С	СТМ-013p/p			шт.	6	-	
	Для Смесительного узла по типу SURP для П2:							

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		50

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	Кран шаровой латунный полнопроходной Ру 63 бар	BVR-R		"Ридан" Россия,				
	Ду 50 (Kvs 207,4) Ø50			Московская обл,	шт.	3	2,61	
				www.ridan.ru				
2	Клапан обратный латунь осевой Ду 32 Ру16 BP 2"	По типу		То же	шт.	1	0,332	
3	Фильтр сетчатый Y-образный латунь Ду 50 Ру25 Tmax=130 оС G2"	По типу		То же				
	BP FVR Ду 50 Ø50				шт.	1	0,668	
	Трубопровод из стальных водогазопроводных труб Ø32x3,2	ГОСТ 3262-75			м	1	3,09	
	Трубопровод из стальных электросварных труб Ø57x3,5	ГОСТ 10704-91			м	3,0	4	
	Теплоснабжение ПЗ							
	1 Трубопровод из стальных водогазопроводных труб	ГОСТ 3262-75						
	Ø15x2,8				м	2	1,28	
	Ø25x3,2				м	2	2,39	
	2 Трубопровод из стальных электросварных труб Ø108x4	ГОСТ 10704-91			м	30	6,26	
	3 Кран шаровой Ridan (с насадкой для шланга) Ø25 мм	BVR-CR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	6	0,495	Для слива
	4 Кран шаровой латунный Ridan PN40 (бабочка) Ø15 мм	BVR-FR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	3	0,213	Для выпуска воздуха

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							51
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	5 Кран шаровой латунный Ridan PN25 Ø100 мм	BVR-R		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	4	7,42	ПЗ
	6 Гильзы из стальных электросварных труб (для Ø 100) для прохода через перекрытие	УГ.9-00-15 ГОСТ 10704-91						
	Гильзы L=400мм Ø159х3,5	с. 5.905-25.05 вып.1			шт.	2	9,35	
	7 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д108 мм (для труб Д100мм)	ENERGOCELL HT 108/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	30		СТО 59705109-007-2014
	8 Лента армированная самоклеящаяся серая	Energocell HT		Rols-isomarket, Россия	м	50		Для Energocell HT
	9 Крепление трубопроводов	ГОСТ 8509-93						
	металл уголок L20х4				кг	30		
	10 Окраска трубопроводов с креплением за два раза							
	эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				м2	14	-	
	14 Гидравлическое испытание труб до Ø100				м	30	-	
	15 Затраты на индивидуальные испытания систем отопления							
	<u>Приборы КиП:</u>							
	Манометр для отопления и вентиляции	111.10.100		Компания АДЛ	шт.	2	-	
	0...25 бар, -40 оС...+150, G1/2"			Москва, 125040,				

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							52
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Адаптер сварной, G1/2", сталь			а/я 47	шт.	2	-	
	Кран пробковый, трехходовой под манометр MV25-015, G1/2", Ру16, Tmax.=200оС			(495)937-89-68 www.adl.ru	шт.	2	-	
	Трубка для манометра 1/2", Ру40, Tmax=400°С	СТМ-013p/p			шт.	2	-	
	Для Смесительного узла по типу SURP для ПЗ:							
1	Кран шаровой полнопроходной Ру 63 бар	BVR-R		"Ридан" Россия,				
	Ду 50 (Kvs 207,4) Ø50			Московская обл,	шт.	3	2,61	
				www.ridan.ru				
2	Клапан обратный латунь осевой Ду 32 Ру16 BP 2"	По типу		То же	шт.	1	0,332	
3	Фильтр сетчатый Y-образный латунь Ду 50 Ру25 Tmax=130 оС G2"	По типу		То же				
	BP FVR Ду 50 Ø50				шт.	1	0,668	
	Трубопровод из стальных водогазопроводных труб Ø32x3,2	ГОСТ 3262-75			м	1	3,09	
	Трубопровод из стальных электросварных труб Ø57x3,5	ГОСТ 10704-91			м	3,0	4	
	Теплоснабжение П4, П4р, П5, П9							
	1 Трубопровод из стальных водогазопроводных труб	ГОСТ 3262-75						
	Ø15x2,8				м	12	1,28	
	Ø25x3,2				м	42	2,39	
	Ø32x3,2				м	42	3,09	
	Ø50x3,5				м	35	4,88	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							53
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	2 Трубопровод из стальных электросварных труб Ø76x3	ГОСТ 10704-91			м	40	6,26	
	3 Воздухосборник горизонтальный	с. 5.903-20		ООО «Заречный				
	D=219 мм L=602 мм Ø25, Ø50	A1И 017.000-01		механический завод» 8(495)212-15-81	шт.	4	15,0	
	4 Кран шаровой Ridan (с насадкой для шланга) Ø15 мм	BVR-CR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	8		Для слива
	5 Кран шаровой латунный Ridan PN40 Ø15 мм	BVR-R		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	8	0,22	Для выпуска воздуха
	Ø25 мм				шт.	6	0,51	П5, П9
	Ø50 мм				шт.	4	1,75	П4
	6 Клапан балансировочный ручной	MVT-R		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57				
	Ø25 мм				шт.	2	0,7	П5, П9
	Ø50 мм				шт.	1	1,61	П4
	7 Гильзы из стальных электросварных труб (для Ø 65) для прохода через перекрытие	УГ.9-00-11 ГОСТ 10704-91						
	Гильзы L=400мм Ø108x3	с. 5.905-25.05 вып.1			шт.	2	4,8	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		54

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	8 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д35 мм (для труб Д25мм)	ENERGOCELL HT 35/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	42		СТО 59705109-007-2014
	8 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д42 мм (для труб Д32мм)	ENERGOCELL HT 42/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	42		СТО 59705109-007-2014
	9 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д60 мм (для труб Д50мм)	ENERGOCELL HT 60/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	35		СТО 59705183-001-2007
	10 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д76 мм (для труб Д65мм)	ENERGOCELL HT 76/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	40		СТО 59705183-001-2007
	11 Лента армированная самоклеящаяся серая	Energocell HT		Rols-isomarket, Россия	м	230		Для Energocell HT
	12 Крепление трубопроводов	ГОСТ 8509-93						
	металл уголок L20х4				кг	140		
	13 Окраска трубопроводов с креплением за два раза							
	эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				м2	34	-	
	14 Гидравлическое испытание труб до Ø50				м	119	-	
	до Ø100				м	40		
	15 Затраты на индивидуальные испытания систем отопления							
	Приборы КиП:							
	Манометр для отопления и вентиляции	111.10.100		Компания АДЛ	шт.	6	-	
	0...25 бар, -40 оС...+150, G1/2”			Москва, 125040,				

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	Адаптер сварной, G1/2”, сталь			а/я 47	шт.	6	-	
	Кран пробковый, трехходовой под манометр MV25-015, G1/2”, Ру16, Tmax.=200oC			(495)937-89-68 www.adl.ru	шт.	6	-	
	Трубка для манометра 1/2”, Ру40, Tmax=400°C	СТМ-013p/p			шт.	6	-	
	<u>Теплоснабжение завес У1.1, У1.2, У1.5, У1.6, У2.1, У2.2, У2.5, У2.6</u>							
	1 Трубопровод из стальных водогазопроводных труб	ГОСТ 3262-75						
	Ø15x2,8				м	10	1,28	
	Ø25x3,2				м	32	2,39	
	Ø40x3,5				м	66	3,84	
	Ø50x3,5				м	120	4,88	
	2 Воздухосборники для систем отопления	с. 5.903-20						
	D=219мм L=602мм Ø40	A1I0I7.000-01			шт.	4	15	
	3 Кран шаровой Ridan (с насадкой для шланга) Ø15 мм	BVR-CR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	12		Для слива
	4 Кран шаровой латунный Ridan PN40 Ø15 мм	BVR-R		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	4	0,22	Для выпуска воздуха
	5 Кран шаровой полнопроходной из нержавеющей стали с внутренней резьбой Ø25 мм	BVS-FR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	16	0,65	Отключение завес
</								

		Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
			6 Кран шаровой полнопроходной из нержавеющей стали с внутренней резьбой Ø40 мм	BVS-FR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	4	1,7	установка на магистрали
			7 Гильзы из стальных электросварных труб (для Ø 50) для прохода через стену	УГ.8-00-03 ГОСТ 10704-91						
			Гильзы L=400мм Ø89x3,5	с. 5.905-25.05 вып. 1			шт.	6	3,3	
			8 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д35 мм (для труб Д25мм)	ENERGOCELL HT 35/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	32		СТО 59705109-007-2014
			9 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д48 мм (для труб Д40мм)	ENERGOCELL HT 48/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	66		СТО 59705109-007-2014
			10 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д60 мм (для труб Д50мм)	ENERGOCELL HT 60/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	120		СТО 59705183-001-2007
			11 Покровный слой самоклеящийся Energopack TK SK в рулоне на основе прочной стеклоткани с покрытием из алюминиевой фольги	Energopack TK SK 1000-25		Rols-isomarket, Россия	м²	44		
			12 Лента армированная самоклеящаяся серая	Energocell HT		Rols-isomarket, Россия	м	305		Для Energocell HT
			13 Лента алюминиевая самоклеящаяся	Enegopro		Rols-isomarket, Россия	м	350		Для Energopack TK
			14 Крепление трубопроводов	ГОСТ 8509-93						
			металл уголок L20x4				кг	200		
			15 Окраска трубопроводов с креплением за два раза							
			эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				м2	45	-	
			16 Гидравлическое испытание труб до Ø50				м	218	-	
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО		Лист		
								57		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	17 Затраты на индивидуальные испытания систем отопления							
	Приборы КиП:							
	Манометр для отопления и вентиляции	111.10.100		Компания АДЛ	шт.	16	-	
	0...25 бар, -40 оС...+150, G1/2”			Москва, 125040,				
	Адаптер сварной, G1/2”, сталь			а/я 47	шт.	16	-	
	Кран пробковый, трехходовой под манометр MV25-015, G1/2”,			(495)937-89-68	шт.	16	-	
	Ру16, Tmax.=200оС			www.adl.ru				
	Трубка для манометра 1/2”, Ру40, Tmax=400оС	СТМ-013p/p			шт.	16	-	
	Теплоснабжение завес У3.1, У3.2, У3.7, У3.6, У4.1, У4.2, У4.7, У4.6							
	1 Трубопровод из стальных водогазопроводных труб	ГОСТ 3262-75						
	Ø15x2,8				м	10	1,28	
	Ø25x3,2				м	32	2,39	
	Ø40x3,5				м	66	3,84	
	Ø50x3,5				м	220	4,88	
	2 Воздухосборники для систем отопления	с. 5.903-20						
	D=219мм L=602мм Ø40	A1И0I7.000-01			шт.	4	15	
	3 Кран шаровой Ridan (с насадкой для шланга) Ø15 мм	BVR-CR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	12		Для слива
	4 Кран шаровой латунный Ridan PN40 Ø15 мм	BVR-R		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2	шт.	4	0,22	Для выпуска воздуха

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
				+7 (499) 519-30-57				
	5 Кран шаровой полнопроходной из нержавеющей стали с внутренней резьбой Ø25 мм	BVS-FR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	16	0,65	Отключение завес
	6 Кран шаровой полнопроходной из нержавеющей стали с внутренней резьбой Ø40 мм	BVS-FR		ООО "ТКТ Инжиниринг" г Москва, Варшавское ш., д 125Д к 2 +7 (499) 519-30-57	шт.	4	1,7	установка на магистрали
	7 Гильзы из стальных электросварных труб (для Ø 50) для прохода через стену	УГ.8-00-03 ГОСТ 10704-91						
	Гильзы L=400мм Ø89x3,5	с. 5.905-25.05 вып.1			шт.	6	3,3	
	8 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д48 мм (для труб Д25мм)	ENERGOCELL HT 35/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	32		СТО 59705109-007-2014
	9 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д48 мм (для труб Д40мм)	ENERGOCELL HT 48/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	66		СТО 59705109-007-2014
	10 Теплоизоляция из вспененного каучука ENERGOCELL HT в трубках длиной 2м Тмакс раб =150 град, δ=19 мм Д60 мм (для труб Д50мм)	ENERGOCELL HT 60/19-2		Rols-isomarket, Россия	м	220		СТО 59705183-001-2007
	11 Покровный слой самоклеящийся Energopack TK SK в рулоне на основе прочной стеклоткани с покрытием из алюминиевой фольги	Energopack TK SK 1000-25		Rols-isomarket, Россия	м²	68		
	12 Лента армированная самоклеящаяся серая	Energocell HT		Rols-isomarket, Россия	м	305		Для Energocell HT
	13 Лента алюминиевая самоклеящаяся	Enegopro		Rols-isomarket, Россия	м	350		Для Energopack TK
	14 Крепление трубопроводов	ГОСТ 8509-93						
	металл уголок L20x4				кг	305		

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							59
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа*	Код продукции	Поставщик**	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	15 Окраска трубопроводов с креплением за два раза							
	эмалью ПФ-115 по грунтовке ГФ-021				м2	69	-	
	16 Гидравлическое испытание труб до Ø50				м	328	-	
	17 Затраты на индивидуальные испытания систем отопления							
	Приборы КиП:							
	Манометр для отопления и вентиляции	111.10.100		Компания АДЛ	шт.	16	-	
	0...25 бар, -40 оС...+150, G1/2"			Москва, 125040,				
	Адаптер сварной, G1/2", сталь			а/я 47	шт.	16	-	
	Кран пробковый, трехходовой под манометр MV25-015, G1/2",			(495)937-89-68	шт.	16	-	
	Ру16, Тмах.=200оС			www.adl.ru				
	Трубка для манометра 1/2", Ру40, Тмах=400оС	СТМ-013p/p			шт.	16	-	

						0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.3.СО	Лист
							60
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Производственное объединение КЛИМАТВЕНТМАШ

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании

Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).

Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 3/20.11.

Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: Ярославль, Трамвайное депо, Мойка, Коридор 5

Вариант: Удаление дыма из вестибюлей, холлов, коридоров, торговых моллов, атриумов и т.п., смежных с горящим помещением

Тип здания: Общественное

Площадь пола, F_f : 15,51 м²

Минимальная ширина, b : 5,2 м

Высота помещения, h : 3,6 м

Размеры проемов, $B_i \times H_i$:
1 x 2,1 м

Горючие вещества:

Кабинет, мебель + бумага (0.75+0.25)

$m_i = 100$ кг $Q_{HI} = 14,002$ МДж/кг $\Psi_i = 0,0129$ кг/м²/с

Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка + изоляция

$m_i = 100$ кг $Q_{HI} = 25$ МДж/кг $\Psi_i = 0,0244$ кг/м²/с

Температура воздуха в помещении, t_f : 20 °С

Теплота сгорания дерева, $Q_{нд}$: 13,8 МДж/кг (константа)

Коэффициент, k_{sm} : 1,2

Длина коридора, l_c : 38,76 м

Площадь коридора, A_c : 75,03 м²

Площадь двери при выходе из коридора, A_d : 2 м²

Высота двери, H_d : 2 м

Высота потолка коридора, h_k : 7 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 2,8 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h_k - H_{НЗ})$: 4,2 м

Отметка клапана первого обслуживаемого этажа, h_1 : 7 м

Температура наружного воздуха, t_n : 26 °С

Скорость ветра, V_B : 4 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)

Участок 1:

Клапан 700 х 700 мм, Сечение 0,354 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,49$ м², $L_{ш} = 0,5$ м, $Z_{ш} = 0$, Металл

Участок 2:

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,49$ м², $L_{ш} = 3$ м, $Z_{ш} = 0$, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d : 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f : 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Объем помещения

$$V = F_f \cdot h = 15,51 \cdot 3,6 = 55,83 \text{ м}^3$$

Площадь ограждающих конструкций

$$F_w = 6 \cdot V^{2/3} = 6 \cdot 55,83^{2/3} = 87,65 \text{ м}^2$$

Суммарная площадь проемов

$$A_0 = \sum A_i = \sum (B_i \cdot H_i) = 2,1 \text{ м}^2$$

Проемность помещения (объем < 1000 м³)

$$П = \sum (A_i \cdot H_i^{1/2}) / V^{2/3} = 0,2083 \text{ м}^{1/2}$$

Суммарная масса горючих веществ

$$m_0 = \sum m_i = 200 \text{ кг}$$

Суммарная низшая теплота сгорания

$$Q_n = \sum (m_i \cdot Q_{ni}) = 3900,2 \text{ МДж}$$

Средняя низшая теплота сгорания

$$Q_{нсп} = Q_n / \sum m_i = 3900,2 / 200 = 19,50 \text{ МДж/кг}$$

Необходимое удельное количество воздуха

$$V_0 = 0,263 \cdot Q_{нсп} = 0,263 \cdot 19,50 = 5,12 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Температура воздуха в помещении

$$T_r = t_a + 273 = 20 + 273 = 293 \text{ К}$$

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола

$$g_0 = Q_H / (Q_{нд} \cdot F_f) = 3900,2 / (13,8 \cdot 15,51) = 18,22 \text{ кг/м}^2$$

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений

$$g_k = Q_H / (Q_{нд} \cdot (F_w - A_0)) = 3900,2 / (13,8 \cdot (87,65 - 2,1)) = 3,30 \text{ кг/м}^2$$

Критическая пожарная нагрузка в помещении

$$g_{кр} = 4500 \cdot \Pi^3 / (1 + 500 \cdot \Pi^3) + V^{1/3} / (6 \cdot V_0) = \\ 4500 \cdot 0,20^3 / (1 + 500 \cdot 0,20^3) + 55,83^{1/3} / (6 \cdot 5,12) = 7,49 \text{ кг/м}^2$$

Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, ниже критической

=> пожар, регулируемый нагрузкой

Максимальная среднеобъемная температура

$$T_{0max} = T_r + 224 \cdot g_k^{0,528} = \\ 293 + 224 \cdot 3,30^{0,528} = 714 \text{ К}$$

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения

$$T_0 = 0,8 \cdot T_{0max} = 0,8 \cdot 714 = 571 \text{ К}$$

Средняя температура дымового слоя в коридоре

$$T_{sm} = T_r + 1,22 \cdot (T_0 - T_r) \cdot (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c) / l_c \cdot \\ (1 - \exp(-0,58 \cdot l_c / (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c))) = \\ 293 + 1,22 \cdot (571 - 293) \cdot (2 \cdot 4,2 + 75,03 / 38,76) / 38,76 \cdot \\ (1 - \exp(-0,58 \cdot 38,76 / (2 \cdot 4,2 + 75,03 / 38,76))) = 373 \text{ К}$$

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из коридора

$$G_{пг} = k_{sm} \cdot A_d \cdot H_d^{1/2} = 1,2 \cdot 2 \cdot 2^{1/2} = 3,39 \text{ кг/с}$$

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из коридора

$$\rho_{пг} = 353 / T_{sm} = 353 / 373 = 0,94 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора

$$L_{пг} = G_{пг} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 3,39 / 0,94 \cdot 3600 = 12918 \text{ м}^3/\text{час}$$

Температура наружного воздуха

$$T_H = t_H + 273 = 299 \text{ К}$$

Температура внутреннего воздуха до начала пожара

$$T_B = T_r = 293 \text{ К}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_H = 353 / T_H = 1,18 \text{ кг/м}^3$$

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара

$$\rho_B = 353 / T_B = 1,20 \text{ кг/м}^3$$

Температура приточного воздуха

$$T_{\text{п}} = (T_{\text{н}} + T_{\text{в}}) / 2 = 296 \text{ К}$$

Плотность приточного воздуха

$$\rho_{\text{п}} = 353 / T_{\text{п}} = 1,19 \text{ кг/м}^3$$

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)

Участок 1:

Скорость продуктов горения в клапане

$$V_{\text{кл}} = G_{\text{пг}} / (F_{\text{кл}} \cdot \rho_{\text{пг}}) = 3,39 / (0,35 \cdot 0,94) = 10,13 \text{ м/с}$$

Потери давления в открытом клапане

$$\Delta P_{\text{кл}} = 1 / 2 \cdot (Z_{\text{кл}} + Z') \cdot V_{\text{кл}}^2 \cdot \rho_{\text{пг}} = 1 / 2 \cdot (0,3 + 1,8) \cdot 10,13^2 \cdot 0,94 = 102,05 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{\text{нн}} = 0,4 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = \\ 0,4 \cdot 1,18 \cdot 4^2 - 9,81 \cdot 7 \cdot (1,18 - 1,19) = 8,37 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{\text{нз}} = -0,3 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = \\ -0,3 \cdot 1,18 \cdot 4^2 - 9,81 \cdot 7 \cdot (1,18 - 1,19) = -4,84 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_{\text{в}} = (P_{\text{нн}} + P_{\text{нз}}) / 2 = (8,37 + -4,84) / 2 = 1,76 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{нн}} - \Delta P_{\text{кл}} - \Delta P_{\text{вв}} = 8,37 - 102,05 - 0 = -93,67 \text{ Па}$$

Подсосы вертикального участка

$$G_{\text{фш}} = (\rho_{\text{в}} / 3600) \cdot S_{\text{ш}} \cdot 0,032 \cdot (P_{\text{в}} - P_{\text{ш}})^{0,65} = \\ (1,20 / 3600) \cdot 1,4 \cdot 0,032 \cdot (1,76 - -93,67)^{0,65} = 0,000290 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фвв}} + G_{\text{фкл}} = 0,000290 + 0 + 0 = 0,000290 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_{\text{а}} = \sum G_{\text{ф}} = 0,000290 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_{\text{а}} = 3,3941 + 0,000290 = 3,3944 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T^{\circ}\text{К} = (T_{\text{в}} \cdot G_{\text{а}} + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_{\text{а}}) = \\ (293 \cdot 0,000290 + 373,21 \cdot 3,39) / (3,39 + 0,000290) = 373,20 \text{ К}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{\text{пг}} = 353 / T^{\circ}\text{К} = 353 / 373,20 = 0,94 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$$\nu = (\nu_2 \cdot ((T^{\circ}\text{К} - 273) / 1000)^2 + \nu_1 \cdot (T^{\circ}\text{К} - 273) / 1000 + \nu_0) / 10^6 = \\ (63,763736 \cdot ((373,20 - 273) / 1000)^2 + 99,05 \cdot (373,20 - 273) / 1000 + 11,106593) / 10^6 = 21,67 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 3,39 / (0,94 \cdot 0,49) = 7,32 \text{ м/с}$$

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$$\epsilon_{\text{ш}} = 0,1 \text{ мм}$$

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$$\lambda_{\text{ш}} = 0,01$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + Z_{\text{ш}}) = \\ 0,5 \cdot 0,94 \cdot 7,32^2 \cdot (0,01 \cdot 0,5 / 0,7 + 0) = 0,29 \text{ Па}$$

Число Рейнольдса для вертикального участка

$$Re_{\text{ш}} = V_{\text{ш}} \cdot D_{\text{эш}} / \nu = 7,32 \cdot 0,7 / (21,67 \cdot 10^{-6}) = 236557$$

Участок 2:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$$P_{нн.в} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{выброс} \cdot (\rho_n - \rho_p) = \\ 0,4 \cdot 1,18 \cdot 4^2 - 9,81 \cdot 10,5 \cdot (1,18 - 1,19) = 8,78 \text{ Па}$$

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$$P_{шн} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -93,67 - 0,29 = -93,96 \text{ Па}$$

Подсосы вертикального участка

$$G_{фш} = (\rho_B / 3600) \cdot S_{ш} \cdot 0,032 \cdot (P_B - P_{ш})^{0,65} = \\ (1,20 / 3600) \cdot 8,4 \cdot 0,032 \cdot (2,17 - -93,96)^{0,65} = 0,001749 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,001749 + 0 + 0 = 0,001749 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{фj} = 0,002039 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 3,3941 + 0,002039 = 3,3961 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T^{\circ}K = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = \\ (293 \cdot 0,002039 + 373,21 \cdot 3,39) / (3,39 + 0,002039) = 373,16 \text{ К}$$

Плотность продуктов горения на уровне выброса

$$\rho_n = 353 / T^{\circ}K = 353 / 373,16 = 0,94 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$$\nu = (\nu_2 \cdot ((T^{\circ}K - 273) / 1000)^2 + \nu_1 \cdot (T^{\circ}K - 273) / 1000 + \nu_0) / 10^6 = \\ (63,763736 \cdot ((373,16 - 273) / 1000)^2 + 99,05 \cdot (373,16 - 273) / 1000 + 11,106593) / 10^6 = 21,66 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,39 / (0,94 \cdot 0,49) = 7,32 \text{ м/с}$$

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$$\epsilon_{ш} = 0,1 \text{ мм}$$

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$$\lambda_{ш} = 0,01$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + Z_{ш}) = \\ 0,5 \cdot 0,94 \cdot 7,32^2 \cdot (0,01 \cdot 3 / 0,7 + 0) = 1,77 \text{ Па}$$

Число Рейнольдса для вертикального участка

$$Re_{ш} = V_{ш} \cdot D_{эш} / \nu = 7,32 \cdot 0,7 / (21,66 \cdot 10^{-6}) = 236703$$

Массовый расход продуктов горения

$$G_{ш} = 3,3961 \text{ кг/с}$$

Объемный расход вентилятора

$$L_v = G_{ш} / \rho_n \cdot 3600 = 3,3961 / 0,9459 \cdot 3600 = 12925 \text{ м}^3/\text{час}$$

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям

$$P_v = 1,2 \cdot (P_{шн} + P_d + 0,5 \cdot \rho_n \cdot v_f^2) / \rho_n = 486,05 \text{ Па}$$

Температура продуктов горения перед вентилятором

$$t^{\circ}C = T^{\circ}K - 273 = 101 \text{ }^{\circ}C$$

Выбросное устройство

сечение 0,17 м², скорость 20 м/с

Компенсирующая подача воздуха

Массовый расход воздуха

$$G_{\text{нв}} = G_{\text{пг}} / (1,3 \div 1,0) = 3,3941 / (1,3 \div 1,0) = (2,6108 \div 3,3941) \text{ кг/с}$$

Объемный расход воздуха при $t = 26^\circ\text{C}$

$$L_{\text{нв}} = G_{\text{нв}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = (2,6108 \div 3,3941) / 1,18 \cdot 3600 = (7961 \div 10350) \text{ м}^3/\text{час}$$



Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчетное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).

Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 3/20.11.

Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: Склад, лит. В. Моечный комплекс

Вариант: Удаление дыма из зальных помещений различного назначения и
атриумов

Местонахождение: в городе

Система АУПТ: спринклеры 3 x 3 м

Размеры помещения, а x b x h: 26,6 x 16 x 6,7 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{нз}$: 2,5 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h - H_{нз})$: 4,2 м

Горючие вещества:

Вагон трамвая (добавлено пользователем)

$m_i = 1461$ кг $Q_{hi} = 13,63$ МДж/кг $\psi_i = 0,01188$ кг/м²/с

Температура воздуха в помещении, t_p : 20 °C

Полнота сгорания, η : 0,85

Коэффициент теплопотерь на излучение, r : 0,75

Температура наружного воздуха, t_n : 26 °C

Скорость ветра, V_B : 0 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)

Участок 1:

Клапан 1400 x 1200 мм, Сечение 1,618 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 1,68$ м², $L_{ш} = 2$ м, $Z_{ш} = 0$, Металл

Участок 2:

Вертикальный участок

$F_{ш} = 1$ м², $L_{ш} = 1$ м, $Z_{ш} = 0$, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d : 50 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f : 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола

$$F_f = a \cdot b = 26,6 \cdot 16 = 425,6 \text{ м}^2$$

Объем помещения

$$V = a \cdot b \cdot h = 26,6 \cdot 16 \cdot 6,7 = 2851,52 \text{ м}^3$$

Суммарная масса горючих веществ

$$m_o = \sum m_i = 1461 \text{ кг}$$

Суммарная низшая теплота сгорания

$$Q_n = \sum (m_i \cdot Q_{ni}) = 19913,4 \text{ МДж}$$

Средняя низшая теплота сгорания

$$Q_{нсп} = Q_n / \sum m_i = 13,63 \text{ МДж/кг}$$

Средняя удельная скорость выгорания

$$\Psi_{cp} = \sum (m_i \cdot \Psi_i) / \sum m_i = 0,0118 \text{ кг/м}^2/\text{с}$$

Макс. периметр горизонтального сечения дымового слоя задан пользователем

$$l_{sm} = 85,2 \text{ м}$$

Эквивалентная площадь горизонтального сечения дымового слоя

$$A_{sm} = F_f = 425,6 \text{ м}^2$$

Площадь очага пожара задана пользователем

$$F_o = 36 \text{ м}^2$$

Мощность тепловыделения очага пожара

$$Q_f = \eta \cdot Q_{нсп} \cdot 1000 \cdot \Psi_{cp} \cdot F_o = 4955 \text{ кВт}$$

Высота пламени

$$Z = 0,166 \cdot (r \cdot Q_f)^{2/5} = 4,44 \text{ м}$$

Конвективный массовый расход дыма

$$G_k = 0,032 \cdot (r \cdot Q_f)^{3/5} \cdot (h - H_{sm}) = 11,09 \text{ кг/с}$$

Температура воздуха в помещении

$$T_r = t_r + 273 = 293 \text{ К}$$

Удельная теплоемкость конвективной колонки

$$C_{pk} = 1,3615803 / (1 + \exp(7,0065648 - 0,0053034712 \cdot T_k))^{1/20,761095} = 1,1284 \text{ кДж/(кг·К)}$$

Температура в конвективной колонке

$$T_k = T_r + r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot G_k) = 590 \text{ K}$$

Удельная теплоемкость дымового слоя

$$C_{psm} = 1.3615803 / (1 + \exp(7.0065648 - 0.0053034712 \cdot T_{sm}))^{1/20.761095} = 1,0943 \text{ кДж/(кг·K)}$$

Коэффициент теплоотдачи дымового слоя в ограждающие конструкции

$$\alpha = 0.01163 \cdot \exp(0.0023 \cdot (T_{sm} - 273)) = 0,0181 \text{ кВт/(м}^2\cdot\text{K)}$$

Средняя температура дымового слоя в помещении

$$T_{sm} = T_r + C_{psm} \cdot r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot \alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm})) \cdot (1 - \exp(-\alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm}) / (C_{psm} \cdot G_k))) = 468 \text{ K}$$

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из помещения

$$G_{пг} = G_k = 11,09 \text{ кг/с}$$

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из помещения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{sm} = 0,75 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из помещения

$$L_{пг} = G_{пг} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 52920 \text{ м}^3/\text{час}$$

Температура наружного воздуха

$$T_H = t_H + 273 = 299 \text{ K}$$

Температура внутреннего воздуха до начала пожара

$$T_B = T_r = 293 \text{ K}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_H = 353 / T_H = 1,18 \text{ кг/м}^3$$

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара

$$\rho_B = 353 / T_B = 1,20 \text{ кг/м}^3$$

Температура приточного воздуха

$$T_{п} = (T_H + T_B) / 2 = 296 \text{ K}$$

Плотность приточного воздуха

$$\rho_{п} = 353 / T_{п} = 1,19 \text{ кг/м}^3$$

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)

Участок 1:

Скорость продуктов горения в клапане

$$V_{кл} = G_{пг} / (F_{кл} \cdot \rho_{пг}) = 11,09 / (1,61 \cdot 0,75) = 9,08 \text{ м/с}$$

Потери давления в открытом клапане

$$\Delta P_{кл} = 1 / 2 \cdot (Z_{кл} + Z') \cdot V_{кл}^2 \cdot \rho_{пг} = 1 / 2 \cdot (0,18 + 1,07) \cdot 9,08^2 \cdot 0,75 = 38,93 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{HH} = 0,4 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_H - \rho_{п}) = 0,4 \cdot 1,18 \cdot 0^2 - 9,81 \cdot 0 \cdot (1,18 - 1,19) = 0 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{Hз} = -0,3 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_H - \rho_{п}) = -0,3 \cdot 1,18 \cdot 0^2 - 9,81 \cdot 0 \cdot (1,18 - 1,19) = 0 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{HH} + P_{H3}) / 2 = (0 + 0) / 2 = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{\text{ш}} = P_{HH} - \Delta P_{\text{кл}} - \Delta P_{\text{ВВ}} = 0 - 38,93 - 0 = -38,93 \text{ Па}$$

Подсосы вертикального участка

$$G_{\text{фш}} = (p_B / 3600) \cdot S_{\text{ш}} \cdot 0,032 \cdot (P_B - P_{\text{ш}})^{0,65} =$$

$$(1,20 / 3600) \cdot 10,4 \cdot 0,032 \cdot (0 - -38,93)^{0,65} = 0,001203 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фВВ}} + G_{\text{фкл}} = 0,001203 + 0 + 0 = 0,001203 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{\text{ф}} = 0,001203 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_a = 11,0955 + 0,001203 = 11,0967 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T^{\circ}\text{K} = (T_B \cdot G_a + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_a) =$$

$$(293 \cdot 0,001203 + 467,67 \cdot 11,09) / (11,09 + 0,001203) = 467,65 \text{ K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{\text{пг}} = 353 / T^{\circ}\text{K} = 353 / 467,65 = 0,75 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$$\nu = (\nu_2 \cdot ((T^{\circ}\text{K} - 273) / 1000)^2 + \nu_1 \cdot (T^{\circ}\text{K} - 273) / 1000 + \nu_0) / 10^6 =$$

$$(63,763736 \cdot ((467,65 - 273) / 1000)^2 + 99,05 \cdot (467,65 - 273) / 1000 + 11,106593) / 10^6 = 32,80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 11,09 / (0,75 \cdot 1,68) = 8,75 \text{ м/с}$$

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$$\varepsilon_{\text{ш}} = 0,1 \text{ мм}$$

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$$\lambda_{\text{ш}} = 0,01$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + Z_{\text{ш}}) =$$

$$0,5 \cdot 0,75 \cdot 8,75^2 \cdot (0,01 \cdot 2 / 1,29 + 0) = 0,66 \text{ Па}$$

Число Рейнольдса для вертикального участка

$$Re_{\text{ш}} = V_{\text{ш}} \cdot D_{\text{эш}} / \nu = 8,75 \cdot 1,29 / (32,80 \cdot 10^{-6}) = 344734$$

Участок 2:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$$P_{\text{нн.в}} = 0,4 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{\text{выброс}} \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) =$$

$$0,4 \cdot 1,18 \cdot 0^2 - 9,81 \cdot 3 \cdot (1,18 - 1,19) = 0,35 \text{ Па}$$

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$$P_{\text{шн}} = P_{\text{ш}(i-1)} - \Delta P_{\text{ш}(i-1)} = -38,93 - 0,66 = -39,60 \text{ Па}$$

Подсосы вертикального участка

$$G_{\text{фш}} = (p_B / 3600) \cdot S_{\text{ш}} \cdot 0,032 \cdot (P_B - P_{\text{ш}})^{0,65} =$$

$$(1,20 / 3600) \cdot 4 \cdot 0,032 \cdot (0,35 - -39,60)^{0,65} = 0,000470 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фВВ}} + G_{\text{фкл}} = 0,000470 + 0 + 0 = 0,000470 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{\text{ф}} = 0,001674 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_a = 11,0955 + 0,001674 = 11,0972 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T^{\circ}\text{K} = (T_B \cdot G_a + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_a) =$$

$$(293 \cdot 0,001674 + 467,67 \cdot 11,09) / (11,09 + 0,001674) = 467,64 \text{ K}$$

Плотность продуктов горения на уровне выброса

$$\rho_{\text{н}} = 353 / T^{\circ}\text{K} = 353 / 467,64 = 0,75 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$$\nu = (\nu_2 \cdot ((T^\circ\text{K} - 273) / 1000)^2 + \nu_1 \cdot (T^\circ\text{K} - 273) / 1000 + \nu_0) / 10^6 =$$
$$(63,763736 \cdot ((467,64 - 273) / 1000)^2 + 99,05 \cdot (467,64 - 273) / 1000 + 11,106593) / 10^6 = 32,80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 11,09 / (0,75 \cdot 1) = 14,70 \text{ м/с}$$

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$$\varepsilon_{\text{ш}} = 0,1 \text{ мм}$$

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$$\lambda_{\text{ш}} = 0,01$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + Z_{\text{ш}}) =$$

$$0,5 \cdot 0,75 \cdot 14,70^2 \cdot (0,01 \cdot 1 / 1 + 0) = 1,19 \text{ Па}$$

Число Рейнольдса для вертикального участка

$$Re_{\text{ш}} = V_{\text{ш}} \cdot D_{\text{эш}} / \nu = 14,70 \cdot 1 / (32,80 \cdot 10^{-6}) = 448178$$

Массовый расход продуктов горения

$$G_{\text{ш}} = 11,0972 \text{ кг/с}$$

Объемный расход вентилятора

$$L_v = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 11,0972 / 0,7548 \cdot 3600 = 52925 \text{ м}^3/\text{час}$$

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям

$$P_v = 1,2 \cdot (P_{\text{шн}} + P_d + 0,5 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot v_{\text{т}}^2) / \rho_{\text{н}} = 382,45 \text{ Па}$$

Температура продуктов горения перед вентилятором

$$t^\circ\text{C} = T^\circ\text{K} - 273 = 195 \text{ }^\circ\text{C}$$

Выбросное устройство

сечение 0,73 м², скорость 20 м/с

Компенсирующая подача воздуха

Массовый расход воздуха

$$G_{\text{нв}} = G_{\text{пг}} / (1,3 \div 1,0) = 11,0955 / (1,3 \div 1,0) = (8,535 \div 11,0955) \text{ кг/с}$$

Объемный расход воздуха при t = 26 °C

$$L_{\text{нв}} = G_{\text{нв}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = (8,535 \div 11,0955) / 1,18 \cdot 3600 = (26026 \div 33833) \text{ м}^3/\text{час}$$

Склад, лит. В. Моечный комплекс.
Расчет систем противодымной защиты

Характеристики пожарной нагрузки, создаваемые составляющими частями одного трамвайного вагона:

Наименование веществ и материалов	Кол-во, кг	Низшая теплота сгорания, МДж · кг ⁻¹	Пожарная нагрузка, МДж	Удельная скорость выгорания, кг/(м ² ·с)
1 Пол вагона:				
- настил – фанера ФСФ-ТМ, толщиной 10 мм ТУ 13-971-94	350	15,3	5355	0,009
- покрытие – линолеум поливинилхлоридный "Armstrong"	120	14,3	1716	0,002
- теплозвукоизоляция – базальтовый картон	негорючий			
- клей	12	20,5	246	0,009
2 Внутренняя отделка:				
- облицовка стен – стеклопластик на основе смол пониженной горючести ТЯУ3187-001-64191842-2002-03-18	240	10,8	2592	0,018
- облицовка стен – ламинат высокого давления "Resora 1 F"	120	17,3	137,3	0,0042
- потолок – Лист АТПИ-1,0 ГОСТ 19904-90. К35В-6-11-Н-20 ГОСТ 16523-97	металл			
- теплозвукоизоляция – Supersil M2-10 (КТ-11) ТУ5952-156-17644763-09	негорючий			
3 Окна, двери – резина 6190 ТУ2500-295-00152106-93	100	33,5	3350	0,011
4 Сиденья:				
- обивка – Пленка ПВХ формирующаяся ТУ 8721-193-05790484-2005	12	14,3	171,6	0,018
- каркас – стеклопластик на основе смол пониженной горючести ТУ 3187-001-64191842-2002-03-18	112	10,8	1209,6	0,018
- мягкий элемент – труднгорючий пенополиуретан Изолан Эл-50 ТУ 226-268-10480596-98	27	24,3	656,1	0,018
- основание – фанера ФСФ-ТМ 6 ТУ 13-971-94	48	15,3	734,4	0,009
5 Кузов:				
- шумоизоляция – мастика вибропоглощающая "ВПМ-1" ТУ 2316-002-02068479-98	320	11,7	3744	0,015
- теплоизоляция – мат МПБ-30-1-60x6000x1000 ТУ 5769-007-13062592-2002	негорючий			
- подкладка защитная – стеклоткань теплостойкая марки ТАФ-3	негорючий			

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Лисичкина			
Гл. спец.	Букарева			
Нач. отд.	Платонова			
Н. контр.	Алхасов			
ГИП	Богданов			

0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.2-РР

Расчет систем противодымной защиты

Стадия	Лист	Листов
П	1	2



Суммарная масса горючих веществ:

$$m_o = \sum m_i = 1461 \text{ кг};$$

Суммарная низшая теплота сгорания:

$$Q_n = \sum (m_i \cdot Q_{ni}) = 19912 \text{ МДж};$$

Средняя низшая теплота сгорания:

$$Q_{нсп} = Q_n / \sum (m_i) = 19912 / 1461 = 13,63 \text{ МДж / кг};$$

Средняя удельная скорость выгорания:

$$\Psi_{cp} = \sum (m_i \cdot \Psi_i) / \sum m_i = 17,368 / 1461 = 0,01188 \text{ кг / м}^2 \text{ / с}$$

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				0484ГП.09-5-3,4-ИОС4.2-РР	Лист
							2
			Изм	Лист	№ докум.		Подпись

Расчет теплопотерь, Моечный комплекс, Ярославль

Приложение Б

№№ Помещения	Назначение	Ориентация	Ограждение	Размеры, м	F, м2	tb= 5	tn= - 13	Δt, оС	tb=+ 20	tn= - 13	Δt, оС	K	Q на 1оС	1+β	п	K+коэф+1,2	Q на 5 оС, Вт	Q при заданной температуре расчетное, Вт	Q принятое для помещения, Вт	Примечания	
Участок внутренней уборки, Участок мойки																					
б/п	Участок внутренней уборки	С	НС1.1	67,00	0,90	60,30	5	-29	34	18	-29	47	0,48	29,13	1,15	1,00	40,20	1366,80	1889,40	34753	
	Участок мойки	С	НС2.1	67,00	6,36	426,12	5	-29	34	18	-29	47	0,35	151,11	1,15	1,00	208,53	7089,91	9800,76	52129	
		С	Дх1шт.	1,01	2,20	2,21	5	-29	34	18	-29	47	1,31	2,90	2,72	1,00	9,48	322,16	445,34		
		С	Ох11шт.	4,35	3,79	181,11	5	-29	34	18	-29	47	1,77	321,12	1,15	1,00	443,15	15067,00	20827,91		
								-29			-29								9шт.х		
		Ю	НС1.2	34,00	0,90	30,60	5	-29	34	18	-29	47	0,48	14,78	1,05	1,00	18,63	633,29	875,43	4гп. Тр L=4,50м D108х4	
		Ю	НС2.2	34,00	6,36	216,24	5	-29	34	18	-29	47	0,35	76,68	1,05	1,00	96,62	3285,01	4541,04	39097	
		Ю	Ох5шт.	4,35	3,79	82,43	5	-29	34	18	-29	47	1,77	146,16	1,05	1,00	184,16	6261,36	8655,41	3шт.х	
							5	-29	34	18	-29	47	2,38	0,00	1,05	1,00	0,00	0,00	0,00	4гп. Тр L=1,50м D108х4	
							5	-29	34	18	-29	47	3,65	0,00	1,05	1,00	0,00	0,00	0,00	4344	По заданию технологов
																				угловое помещение	
		З	НС1.3	17,00	0,90	15,30	5	-29	34	18	-29	47	0,48	7,39	1,10	1,00	9,76	331,72	458,56	43441	(+18-20)+2 оС
		З	НС2.3	17,00	6,36	108,12	5	-29	34	18	-29	47	0,35	38,34	1,10	1,00	50,61	1720,72	2378,64		или '5%
							5	-29	34	18	-29	47	1,77	0,00	1,10	1,00	0,00	0,00	0,00	7шт.х	угловое помещение
							5	-29	34	18	-29	47	1,77	0,00	1,10	1,00	0,00	0,00	0,00	4гп. Тр L=4,50м D108х4	
		З	Вх2шт.	4,50	5,00	45,00	5	-29	34	18	-29	47	3,65	164,04	1,10	1,00	216,54	7362,23	10177,20	30409	Дежурное +5оС совмещено с вентиляцией
																			2шт.х		
		В	НС1.4	17,00	0,90	15,30	5	-29	34	18	-29	47	0,48	7,39	1,15	1,00	10,20	346,80	479,40	4гп. Тр L=1,50м D108х4	
		В	НС2.4	17,00	6,36	108,12	5	-29	34	18	-29	47	0,35	38,34	1,15	1,00	52,91	1798,93	2486,76	2896	
		В	Вх2шт.	5,50	5,00	55,00	5	-29	34	18	-29	47	3,65	200,50	1,15	1,00	276,69	9407,29	13004,20	2шт.х	
																			4гп. Тр L=2,00м D108х4		
																			3861	Ветка №1	
																			1шт.х		
																			4гп. Тр L=2,50м D108х4		
																			2413		
			Пт	67,00	17,00	1139,00	5	-29	34	18	-29	47	0,39	448,43	1,00	1,00	538,11	18295,75	25291,18	1шт.х	
			Пп1	101,00	2,00	202,00	5	-29	34	18	-29	47	0,47	93,97	1,00	1,00	112,76	3833,99	5299,93	4гп. Тр L=3,00м D108х4	
			Пп2	17,00	2,00	68,00	5	-29	34	18	-29	47	0,47	31,63	1,00	1,00	37,96	1290,65	1784,14	2896	
			Ппп1	98,00	2,00	196,00	5	-29	34	18	-29	47	0,23	45,59	1,00	1,00	54,71	1860,06	2571,25	1шт.х	
			Ппп2	15,00	2,00	60,00	5	-29	34	18	-29	47	0,23	13,96	1,00	1,00	16,75	569,40	787,12	4гп. Тр L=1,00м D108х4	
			Пппп1	95,00	2,00	190,00	5	-29	34	18	-29	47	0,12	22,10	1,00	1,00	26,52	901,56	1246,27	965	
			Пппп1	13,00	2,00	52,00	5	-29	34	18	-29	47	0,12	6,05	1,00	1,00	7,26	246,74	341,08	43441	Ветка №2
			Ппв1	61,00	11,00	671,00	5	-29	34	18	-29	47	0,07	47,30	1,00	1,00	56,75	1929,65	2667,46	86882	
							5	-29	34	18	-29	47	0,07	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00		
							5	-29	34	18	-29	47	0,07	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00		
																	83921	116008	86882	104%	
Бытовые на отм. 0,000																					
	Электрощитовая	З	Н.ст.1.1	4,40	0,90	3,96	5	-29	34	16	-29	45	0,48	1,91	1,10	1,00	2,52	85,76	113,51		
		З	Н.ст.2.1	4,40	2,10	9,23	5	-29	34	16	-29	45	0,36	3,36	1,10	1,00	4,43	150,63	199,36		
		Ю	Н.ст.1.2	6,50	0,90	5,85	5	-29	34	16	-29	45	0,48	2,83	1,05	1,00	3,56	121,07	160,24		
		Ю	Н.ст.2.2	6,50	2,10	13,65	5	-29	34	16	-29	45	0,36	4,96	1,05	1,00	6,25	212,64	281,44		
		Ю	ОСх1шт.	2,70	1,20	3,24	5	-29	34	16	-29	45	1,76	5,72	1,05	1,00	7,20	244,85	324,07	Дежурное	
		Ю	Дх1шт.	1,40	2,00	2,80	5	-29	34	16	-29	45	2,02	5,65	2,63	1,00	17,85	607,03	803,42	Электро	
			Пп1	4,40	2,00	8,80	5	-29	34	16	-29	45	0,47	4,09	1,00	1,00	4,91	167,03	221,06		
			Пп2	6,50	2,00	13,00	5	-29	34	16	-29	45	0,47	6,05	1,00	1,00	7,26	246,74	326,57		
			Ппп1	2,40	2,00	4,80	5	-29	34	16	-29	45	0,23	1,12	1,00	1,00	1,34	45,55	60,29		
			Ппп2	4,50	2,00	9,00	5	-29	34	16	-29	45	0,23	2,09	1,00	1,00	2,51	85,41	113,04		
			Пппп1	0,50	2,50	1,25	5	-29	34	16	-29	45	0,12	0,15	1,00	1,00	0,17	5,93	7,85		
																	1973	2611	2000	101%	
	Кладовая моющих средств	Ю	Н.ст.1.1	4,00	0,90	3,60	5	-29	34	16	-29	45	0,48	1,74	1,00	1,00	2,09	70,96	93,91		По заданию технологов
		Ю	Н.ст.2.1	4,00	2,10	8,40	5	-29	34	16	-29	45	0,36	3,05	1,00	1,00	3,67	124,63	164,95	1шт.х	+16 оС
		Ю	Дх1шт.	1,40	2,00	2,80	5	-29	34	16	-29	45	2,02	5,65	2,58	1,00	17,51	595,50	788,17	5гп. Тр L=1,50м D108х4	
			Пп1	4,00	2,00	8,00	5	-29	34	16	-29	45	0,47	3,72	1,00	1,00	4,47	151,84	200,97		Ветка №3
			Ппп1	4,00	2,00	8,00	5	-29	34	16	-29	45	0,23	1,86	1,00	1,00	2,23	75,92	100,48	1515	
			Пппп1	4,00	0,40	1,60	5	-29	34	16	-29	45	0,12	0,19	1,00	1,00	0,22	7,59	10,05		

№№ Помещения	Назначение	Ориентация	Ограждение	Размеры, м		F, м2	tw= 5	tn= - 13	Δt, оС	tw=+ 20	tn= - 13	Δt, оС	K	Q на 1оС	1+β	п	K+коэф+1,2	Q на 5 оС, Вт	Q при заданной температуре расчетное, Вт	Q принятое для помещения, Вт	Примечания
		Ю	Н.ст.2.1	18,40	6,30	115,92	5	-29	34	16	-29	45	0,36	42,15	1,00	1,00	50,58	1719,83	2276,25	2шт.х	+16 оС
		Ю	Ох3шт.	1,20	4,50	16,20	5	-29	34	16	-29	45	1,76	28,58	1,00	1,00	34,29	1165,95	1543,17	5эл. Тр L=1,75м D108х4	Ветка №3
			П11	18,40	2,00	36,80	5	-29	34	16	-29	45	0,47	17,12	1,00	1,00	20,54	698,47	924,45	4223	
			П111	18,40	2,00	36,80	5	-29	34	16	-29	45	0,23	8,56	1,00	1,00	10,27	349,23	462,22	Дежурное	
			П1111	18,40	0,50	9,20	5	-29	34	16	-29	45	0,12	1,07	1,00	1,00	1,28	43,65	57,78	Тепловыделения	
																		4304	5696	4223	98%
	Серверная	З	Н.ст.1.1	2,65	0,90	2,39	5	-29	34	16	-29	45	0,48	1,15	1,05	1,00	1,45	49,36	65,33		По заданию технологов
		З	Н.ст.2.1	2,65	6,30	16,70	5	-29	34	16	-29	45	0,36	6,07	1,05	1,00	7,65	260,08	344,22		+16 оС
			Пт	2,65	3,30	8,75	5	-29	34	16	-29	45	0,24	2,09	1,00	1,00	2,51	85,36	112,97	Дежурное	
			П11	2,65	2,00	5,30	5	-29	34	16	-29	45	0,47	2,47	1,00	1,00	2,96	100,59	133,14	Электро	
			П111	2,65	1,30	3,45	5	-29	34	16	-29	45	0,23	0,80	1,00	1,00	0,96	32,69	43,27		
																		528	699	500	72%
	Операторская	З	Н.ст.1.1	5,60	0,90	5,04	5	-29	34	18	-29	47	0,48	2,43	1,05	1,00	3,07	104,31	144,19		По нормам
		З	Н.ст.2.1	5,60	6,30	35,28	5	-29	34	18	-29	47	0,36	12,83	1,05	1,00	16,16	549,60	759,74		+18 оС
			Пт	5,60	3,30	18,48	5	-29	34	18	-29	47	0,24	4,42	1,00	1,00	5,31	180,38	249,35	PC2-500-25	Ветка №3
			П11	5,60	2,00	11,20	5	-29	34	18	-29	47	0,47	5,21	1,00	1,00	6,25	212,58	293,86		
			П111	5,30	1,30	6,89	5	-29	34	18	-29	47	0,23	1,60	1,00	1,00	1,92	65,39	90,39		
																		1112	1538	1535	100%
	Насосная																				По заданию технологов
																				2шт.х	Ветка №3
			Пт			135,07	5	-29	34	16	-29	45	0,24	32,31	1,00	1,00	38,78	1318,42	1744,97	3эл. Тр L=2,0м D108х4	
			П1111			135,07	5	-29	34	16	-29	45	0,12	15,71	1,00	1,00	18,85	640,93	848,29	2654	+16 оС
																		1959	2593	2654	102%
																					По заданию технологов
	Компрессорная																			Внутреннее	
			Пт			47,03	5	-29	34	16	-29	45	0,24	11,25	1,00	1,00	13,50	459,06	607,58	Тепловыделения	
			П1111			47,03	5	-29	34	16	-29	45	0,12	5,47	1,00	1,00	6,56	223,17	295,37		+16 оС
																		682	903	0	0%
	Женская гардеробная спецодежды на 20 чел	Ю	Н.ст.1.1	4,31	0,90	3,88	5	-29	34	25	-29	54	0,48	1,87	1,00	1,00	2,25	76,40	121,35		По нормам
	Душевая	Ю	Н.ст.2.1	4,31	2,40	10,34	5	-29	34	25	-29	54	0,36	3,76	1,00	1,00	4,51	153,36	243,57	PC2-500-25	+23 оС
		Ю	Ох1шт.	1,20	3,00	3,60	5	-29	34	25	-29	54	1,76	6,35	1,00	1,00	7,62	259,10	411,51		Ветка №4
			П11	4,31	2,00	8,62	5	-29	34	25	-29	54	0,47	4,01	1,00	1,00	4,81	163,61	259,85		
			П111	4,31	2,00	8,62	5	-29	34	25	-29	54	0,23	2,01	1,00	1,00	2,41	81,80	129,92		
			П1111	4,31	2,00	8,62	5	-29	34	25	-29	54	0,12	1,00	1,00	1,00	1,20	40,90	64,96		
																		775	1231	1329	108%
	Помещение сушки спецодежды	Ю	Н.ст.1.1	2,25	0,90	2,03	5	-29	34	20	-29	49	0,48	0,98	1,00	1,00	1,17	39,91	57,52		По заданию технологов
		Ю	Н.ст.2.1	2,25	2,40	5,40	5	-29	34	20	-29	49	0,36	1,96	1,00	1,00	2,36	80,12	115,46	PC2-300-8	+20 оС
			П11	2,25	2,15	4,84	5	-29	34	20	-29	49	0,47	2,25	1,00	1,00	2,70	91,82	132,32		Ветка №4
																		212	305	322	105%
	Женская гардеробнаяуличной и домашней на 20 чел	Ю	Н.ст.1.1	3,00	0,90	2,70	5	-29	34	25	-29	54	0,48	1,30	1,05	1,00	1,64	55,88	88,75		По нормам
		Ю	Н.ст.2.1	3,00	2,40	7,20	5	-29	34	25	-29	54	0,36	2,62	1,05	1,00	3,30	112,16	178,14		+23 оС
		В	Н.ст.2.1	6,12	0,90	5,51	5	-29	34	25	-29	54	0,48	2,66	1,15	1,00	3,67	124,85	198,29	2шт.х	
		В	Н.ст.2.1	6,12	2,40	14,69	5	-29	34	25	-29	54	0,36	5,34	1,15	1,00	7,37	250,60	398,02	PC2-500-17	Ветка №4
		Ю	Ох1шт.	1,20	1,80	2,16	5	-29	34	25	-29	54	1,76	3,81	1,05	1,00	4,80	163,23	259,25		
			П11	6,12	2,00	12,24	5	-29	34	25	-29	54	0,47	5,69	1,00	1,00	6,83	232,32	368,97		
			П12	3,00	2,00	6,00	5	-29	34	25	-29	54	0,47	2,79	1,00	1,00	3,35	113,88	180,87		
			П111	4,12	1,00	4,12	5	-29	34	25	-29	54	0,23	0,96	1,00	1,00	1,15	39,10	62,10		
																		1092	1734	1808	104%
	Коридор	В	Н.ст.1.1	1,85	0,90	1,67	5	-29	34	16	-29	45	0,48	0,80	1,10	1,00	1,06	36,10	47,78		По нормам
		В	Н.ст.2.1	1,																	

№№ Помещения	Назначение	Ориентация	Ограждение	Размеры, м		F, м2	tв= 5	tн= - 13	Δt, оC	tв=+ 20	tн= - 13	Δt, оC	K	Q на 1оC	1+β	п	K+коэф+1,2	Q на 5 оC, Вт	Q при заданной температуре расчетное, Вт	Q принятое для помещения, Вт	Примечания
			П11	1,50	2,00	3,00	5	-29	34	16	-29	45	0,47	1,40	1,00	1,00	1,67	56,94	75,36	PC2-300-8	Ветка №4
			П111	1,50	2,00	3,00	5	-29	34	16	-29	45	0,23	0,70	1,00	1,00	0,84	28,47	37,68		
			П1111	1,50	0,50	0,75	5	-29	34	16	-29	45	0,12	0,09	1,00	1,00	0,10	3,56	4,71		
																		177	234	348	149%
	Коридор	З	Н.ст.1.1	2,25	0,90	2,03	5	-29	34	16	-29	45	0,48	0,98	1,10	1,00	1,29	43,90	58,11		По нормам
		З	Н.ст.2.1	2,25	2,40	5,40	5	-29	34	16	-29	45	0,36	1,96	1,10	1,00	2,59	88,13	116,64		+16 оC
		Ю	Н.ст.2.2	2,25	0,90	2,03	5	-29	34	16	-29	45	0,48	0,98	1,05	1,00	1,23	41,91	55,47		
		Ю	Н.ст.2.2	2,25	2,40	5,40	5	-29	34	16	-29	45	0,36	1,96	1,05	1,00	2,47	84,12	111,34		
		З	Дх1шт.	1,40	2,00	2,80	5	-29	34	16	-29	45	2,02	5,65	2,68	1,00	18,19	618,55	818,67		
		Ю	Дх1шт.	1,40	2,00	2,80	5	-29	34	16	-29	45	2,02	5,65	2,63	1,00	17,85	607,03	803,42		
			Пт			95,00	5	-29	34	16	-29	45	0,79	74,80	1,00	1,00	89,76	3051,97	4039,37	1шт.х	
			П11	2,25	2,00	4,50	5	-29	34	16	-29	45	0,47	2,09	1,00	1,00	2,51	85,41	113,04	PC2-500-34	
			П12	2,25	2,00	4,50	5	-29	34	16	-29	45	0,47	2,09	1,00	1,00	2,51	85,41	113,04	2168	Ветка №4
			П111	2,25	2,00	4,50	5	-29	34	16	-29	45	0,23	1,05	1,00	1,00	1,26	42,71	56,52	2шт.х	
			П112	2,25	2,00	4,50	5	-29	34	16	-29	45	0,23	1,05	1,00	1,00	1,26	42,71	56,52	PC2-500-34	
			П1111	2,25	2,00	4,50	5	-29	34	16	-29	45	0,12	0,52	1,00	1,00	0,63	21,35	28,26	2168	Ветка №4
			П1112	2,25	2,00	4,50	5	-29	34	16	-29	45	0,12	0,52	1,00	1,00	0,63	21,35	28,26	2168	Ветка №3
			П1V1			71,00	5	-29	34	16	-29	45	0,07	5,00	1,00	1,00	6,01	204,18	270,24		
																		5039	6669	6504	98%
	Венткамера	З	Н.ст.1.1	3,70	3,90	14,43	5	-29	34	16	-29	45	0,36	5,25	1,10	1,00	6,93	235,50	311,69	3шт.х	По нормам
		Ю	Н.ст.2.2	30,50	3,90	118,95	5	-29	34	16	-29	45	0,36	43,25	1,05	1,00	54,50	1853,02	2452,53	3эл. Тр L=2,75м D108х4	+16 оC
			Пт			95,00	5	-29	34	16	-29	45	0,79	74,80	1,00	1,00	89,76	3051,97	4039,37	6664	
																		5140	6804	6664	98%
Итого система №1:																			41961	43441	104%
Итого система №2:																			41961	43441	104%
Итого система №3:																			12652	12701	100%
Итого система №4:																			11792	11923	101%
Итого система №5:																			6804	6664	98%
Итого мойка:																			83921	86882	104%
Итого бытовые:																			31247	31288	100%
																			115168	118170	ИТОГО по Мойка+Бытовые
																					103%