



ООО «АРБАТ-МЕНЕДЖМЕНТ»

Юридический адрес: Московская обл.,
г. Балашиха, ул. Флерова, д.4а, помещение 182

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации
№СП-2154/22 от 29.06.2022 г, регистрационный номер членов
СРО 508 Саморегулируемой организации «СОВЕТ ПРОЕКТИ-
РОВЩИКОВ» Номер в государственном реестре саморегулируе-
мых организаций СРО-П-011-16072009

Заказчик:

Объект:

Стационарная организация социального обслуживания

НА УЧАСТКЕ С КАДАСТРОВЫМ НОМЕРОМ
50:21:0060501:1162

258. 22-ИОС4.1

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ТОМ 5.4.1

2024 г

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

Подраздел 4. Отопление, вентиляция, кондиционирование,
тепловые сети

Часть 1. Отопление, вентиляция, кондиционирование



ООО «АРБАТ-МЕНЕДЖМЕНТ»

Юридический адрес: Московская обл.,
г. Балашиха, ул. Флерова, д.4а, помещение 182

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации
№СП-2154/22 от 29.06.2022 г, регистрационный номер членов
СРО 508 Саморегулируемой организации «СОВЕТ ПРОЕКТИ-
РОВЩИКОВ» Номер в государственном реестре саморегулируе-
мых организаций СРО-П-011-16072009

Заказчик:

Объект:

**Стационарная организация социального
обслуживания**

НА УЧАСТКЕ С КАДАСТРОВЫМ НОМЕРОМ
50:21:0060501:1162

258. 22-ИОС4.1

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ТОМ 5.4.1

2024 г

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

Подраздел 4. Отопление, вентиляция, кондиционирование
тепловые сети

Часть 1. Отопление, вентиляция, кондиционирование



Управляющий
ООО «Арбат-Менеджмент»

А.С. Окрушко

Главный инженер
проекта

С.В. Степанов

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1. Пояснительная записка

Настоящий проект выполнен в соответствии с действующими правилами и инструкциями, в том числе по взрыво- и пожаробезопасности.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Разработка проекта осуществляется на основании:

- 1.1 Технического задания на проектирование;
- 1.2 Архитектурно-строительных чертежей;
- 1.3 Генерального плана участка;
- 1.4 Действующих нормативных документов:

- [1] СП 50.13330.2020 «Тепловая защита зданий»;
- [2] СП 51.13330.2011 «Защита от шума»;
- [3] СП 54.13330.2022 «Здания жилые многоквартирные»;
- [4] СП 145.13330.2012 «Дома-интернаты. Правила проектирования»;
- [5] СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- [6] СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания»;
- [7] СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения»;
- [8] СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
- [10] СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
- [11] ГОСТ 30494–2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимат в помещениях»;
- [12] Методические рекомендации к СП 7.13130.2013. Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий;

Согласовано							Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	258.22-ИОС4.1	Лист
														2
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инов. №												

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1. (а) Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха

Расчетные параметры наружного воздуха соответствуют требованиям
СП 131.13330.2018

Для теплого периода года при проектировании систем вентиляции приняты:

- температура 23°C
- удельная энтальпия 52,6 кДж/кг

1.1.1 Для холодного периода года при проектировании систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры:

- температура - 26°C
- удельная энтальпия - 24,4 кДж/кг
- средняя температура отопительного периода - (-2,2°C)
- продолжительность отопительного периода - 205 суток
- зона влажности - «нормальная».

1.1.2 Расчетные параметры внутреннего воздуха помещений, поддерживаемые системой отопления в холодный период года:

- комнаты 20°C [10]
- угловые комнаты 22°C [10]
- кухни 19°C [10]
- душевые, ванны 25°C [10]
- санузлы 19°C [10]
- технические помещения 16°C [10]

Подвижность воздуха $v=0,15-0,3$ м/сек.

Относительная влажность колеблется в пределах допустимых норм в холодный и теплый период года.

1.2. Архитектурно-планировочные решения

Объект: Стационарная организация социального обслуживания по адресу: Московская область, Ленинский г.о., земельный участок кадастровым номером 50:21:0060501:1162

За отметку 0,000 принят уровень пола первого этажа.

Здание состоит из 2-х секций. Секции имеют этажность: 3-х этажные.

Каждая секция здания имеет следующее функциональное насыщение:

- на 1-ом этаже помещения входной группы дома, жилые помещения, общественные помещения (комнаты встреч с родственниками, административные помещения, помещения для занятий с проживающими, кладовые, помещение уборочного инвентаря, буфетная, моечная столовой посуды, постирочная самообслуживания для проживающих) и помещения технического назначения (ИТП, насосная, электрощитовая).
- на 2-м этаже - жилые помещения и вспомогательные помещения (помещения для занятий с проживающими, кладовые, помещение уборочного инвентаря, буфетная, моечная столовой посуды);
- на 3-м этаже - жилые помещения и вспомогательные помещения (административные помещения, санитарно-бытовые помещения персонала, помещения для занятий с проживающими, кладовые, помещение уборочного инвентаря, буфетная, моечная столовой посуды).

Лифт с 1-го по 3-й этаж, остановки предусмотрены на каждом этаже.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

258.22-ИОС4.1

Лист

3

Изм. Кол.уч Лист Подп. Дата

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

Теплоснабжение дома производится от городских тепловых сетей через ИТП, расположенный на 1-м этаже здания (ИТП см. отдельный том проектной документации).

Параметры теплоносителя:

- для систем отопления $t=80/60^{\circ}\text{C}$;
- для систем теплоснабжения калориферов приточных установок и ВТЗ $t=80/60^{\circ}\text{C}$;

4. (в) 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.

Проектные решения в отношении теплотрассы см. отдельный том.

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

Проектные решения в отношении теплотрассы см. отдельный том.

6. д) 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.

Вентиляция. В здании предусмотрена приточно-вытяжная механическая вентиляция.

Проектом предусмотрены самостоятельные поэтажные системы приточной вентиляции. Вытяжная вентиляция предусмотрена центральная для каждой секции с помощью двух систем – В1 (В3) – жилые комнаты, В2 (В4) – санузлы.

Количество вентиляционных систем определено с учетом функционального назначения помещений.

Воздухообмен в жилых комнатах определен из расчета подачи санитарной нормы свежего воздуха $80\text{ м}^3/\text{ч}$ на человека, в остальных помещениях воздухообмен рассчитан по кратностям, согласно действующим нормативным документам. В жилых комнатах приток преобладает над вытяжкой. Положительный дисбаланс в помещениях компенсируется вытяжными системами из санузлов.

Проект вентиляции выполнен в соответствии с действующими нормативными документами и с учетом:

- функционального назначения помещений;
- режимов работы;
- количества людей.

Системы вентиляции рассчитаны на обеспечение допустимых и оптимальных параметров воздуха в помещении в зависимости от их назначения. Подача приточного воздуха в жилые комнаты осуществляется от поэтажных приточных установок канального типа: для 1-го этажа П1.1 и П1.2; для 2-го этажа П2.1 и П2.2; для 3-го этажа П3.1 и П3.2. Удаление вытяжного воздуха из жилых комнат 1-3 этажей осуществляется вытяжными установками: В1 – секция в осях «1-9/А-В» и В3 – секция в осях «10-15/А-В». Удаление вытяжного воздуха из санузлов 1-3 этажей осуществляется вытяжными установками: В2 – секция в осях «1-9/А-В» и В4 – секция в осях «10-15/А-В». Вытяжные системы выполнены на базе крышных вентиляторов. Забор наружного воздуха для приточных установок осуществляется с фасада здания через жалюзийные решетки, низ решетки расположен на отм. не менее 2-х метров от уровня земли. Выброс воздуха выведен на 1м выше кровли.

Раздача и удаление воздуха осуществляется через вентиляционные решетки и потолочные воздухораспределители, установленные под потолком помещений.

В состав приточных установок входят: воздушный клапан с эл.приводом на заборе воздуха, фильтр EU4, водяной калорифер, вентилятор, шумоглушитель. Подача приточного воздуха в помещения осуществляется через настенные вентиляционные решетки. Удаление воздуха из помещений осуществляется также через настенные

Согласовано					
Инов. № подл.	Взам. Инов. №		Подп. и дата		
Изм.	Кол.уч	Лист	Подок	Подп.	Дата

вентиляционные решетки, расположенные под потолком помещений. Удаление вытяжного воздуха из санузлов осуществляется через потолочные диффузоры.

Оборудование приточных систем расположено в зоне подшивного потолка в коридоре каждого этажа.

Отдельные системы вытяжной вентиляции предусмотрены для помещений буфетов (В5), моечных посуды (В6) и кладовых (В7). Оборудование всех вытяжных систем расположено на кровле здания.

Помещение насосной оборудовано приточно-вытяжными системами П4, В8. Нагрев приточного воздуха в зимний период в установке П4 осуществляется электрокалорифером (ввиду малых расходов воздуха и тепла).

Вентиляция ИТП предусмотрена механическая системами ПР1-ВР1. Установки предусмотрены с возможностью рециркуляции, без подогрева приточного воздуха в зимний период.

Для помещения электрощитовой предусмотрена механическая вытяжка (система В10) и естественный приток из коридора через переточную решетку с установкой противопожарного клапана.

Воздуховоды вентиляционных систем запроектированы из тонколистовой оцинкованной стали.

В местах пересечения воздуховодами строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости устанавливаются противопожарные клапаны. Отопление и вентиляция здания проектируется для обеспечения нормируемых метеорологических условий и чистоты воздуха в рабочей зоне.

Отопление. Для здания предусмотрена центральная водяная система отопления. Система отопления принята двухтрубная тупиковая с нижней разводкой. Система с вертикальными стояками и горизонтальной разводкой трубопроводов на этажах. Параметры теплоносителя – вода 80–60°C.

В жилых помещениях 1–3 этажей в качестве приборов отопления применяются панельные стальные радиаторы с нижней подводкой, в технических помещениях в качестве приборов отопления применяются панельные стальные радиаторы с боковой подводкой, на лестничных клетках – конвекторы. В жилых и технических помещениях радиаторы установлены под световыми проемами, на лестничных клетках конвекторы установлены на 1-м этаже под лестничными маршами. На всех радиаторах устанавливаются термостатические вентили с термостатическими головками. На лестничных клетках термостатические головки не устанавливаются.

Выпуск воздуха из системы отопления предусматривается через воздухоотводчики, установленные в верхних точках системы. Для опорожнения системы в нижних точках предусмотрены спускные краны.

Магистральные трубопроводы и стояки выполняются из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75*. Разводка поэтажных трубопроводов ведется в подготовке пола трубами из сшитого полипропилена Uropog Comfort Pipe Plus PE-Xa с антидиффузным слоем Evoh..

Запорная и регулирующая арматура принята российского производства (фирма Ридан или аналог).

Все металлические трубопроводы покрываются антикоррозийным покрытием, стояки окрашиваются масляной краской.

Для магистральных трубопроводов системы отопления, прокладываемых под потолком 1 этажа, и главных стояков системы отопления предусмотрена тепловая изоляция трубками из вспененного каучука.

7. (е) Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды.

Наименование помещений/здания	Объем, МЗ	Расход тепла, кВт (Гкал/ч)			Расход холода, кВт
		Отопление, Гкал/ч (кВт)	Вентиляция и ВТЗ, Гкал/ч (кВт)	ГВС, Гкал/ч (кВт)	
		80–60	80–60		
Стационарная организация социального обслуживания		0,08 (93,0)	0,197 (229,1)	См. раздел ВК	–
ИТОГО ОВ:		0,275 (322,1)			

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

Сведения об электрических нагрузках на отопление, вентиляцию, кондиционирование.

Наименование помещений/здания	Установленная мощность, кВт			
	Отопление	Вентиляция и ВТЗ	Кондиционирование	ДУ
Стационарная организация социального обслуживания	1,0***	13,6*	- - -	27,81**
ИТОГО ОВ:	42,41			

*)13,6кВт на общедоменную вентиляцию, включая 2,0кВт на эл.калорифер системы П4(насосная);

**) 27,81кВт на противодымную вентиляцию, включая эл.калорифер 7,5кВт системы ПДЗ.2 (подпор в зону МГН при закрытой двери);

***) 1,0кВт на электрические конвекторы, установленные в электрощитовых.

8. (е_1) Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.

Общедомовые счетчики тепловой энергии устанавливаются в помещениях ИТП1 и ИТП2 – см. отдельный том.

9. (ж) Сведения о потребности в паре.

Потребность в паре отсутствует.

10. (з) Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов.

Отопительное оборудование в помещениях размещается под световыми проёмами, вдоль наружных ограждений, в лестничных клетках отопительные приборы расположены на 1-м этаже под лестничными маршами. Материал для воздуховодов – оцинкованная сталь.

11. и) Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем – для объектов производственного назначения.

Объект не является объектом производственного назначения.

12. (к) Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях

Надежность систем отопления и вентиляции обеспечивается выбором расчетных параметров наружного воздуха, качеством применяемого оборудования и материалов, уровнем эксплуатации.

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

Надежность систем теплоснабжения, контроля и автоматизации должна быть не ниже надежности систем отопления и вентиляции.

13. (л) Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Проект автоматизации выпускается отдельным разделом.

Системой автоматизации предусматривается поддержание нормальных режимов работы оборудования и его защиты при возникновении аварийных ситуаций. Система автоматизации оборудования систем отопления и вентиляции выполняет следующие функции:

- Поддержание заданных температур в помещениях здания;
- отключение систем общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха при возникновении пожара;
- включение систем противодымной вентиляции воздуха при возникновении пожара;
- автоматическое закрытие противопожарных клапанов на приточных и вытяжных воздуховодах от систем пожарной сигнализации;
- автоматическое открытие и закрытие задвижек на притоке, вытяжке и рециркуляции в зависимости от показания датчика температуры в помещениях ИТП1 и ИТП2. В случае повышения заданной температуры в помещениях ИТП, закрывается задвижка на рециркуляции и открываются задвижки на притоке и вытяжке;

14. (м) Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества – для объектов производственного назначения.

Объект не является объектом производственного назначения.

15. (н) Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли – для объектов производственного назначения.

Объект не является объектом производственного назначения.

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

Объект не нуждается в системах аварийной вентиляции.

17. (о_1) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование.

В проекте предусмотрены следующие решения, обеспечивающие снижение расходов тепла и электроэнергии в системах отопления и вентиляции:

- На источнике тепла осуществляется качественное регулирование тепла по утвержденному температурному графику;
- Эффективная теплоизоляция трубопроводов систем отопления;
- Установка термостатических вентилей на приборах отопления;
- Установка автоматических балансировочных вентилей.

18. Мероприятия по борьбе с шумом

Согласовано							258.22-ИОС4.1	Лист 7
	Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подп.	Дата		
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №						

Допустимые уровни звукового давления, создаваемые в помещениях с вентиляционными установками, принятыми в соответствии с СП "Защита от шума".

Для снижения шума и вибрации от вентиляционных установок предусмотрены следующие мероприятия:

- Естественное затухание звукового давления по воздушному тракту.
- Воздуховоды и трубопроводы крепятся на подвесках с амортизирующими прокладками.
- Присоединение воздуховодов к вентиляторам через гибкие вставки.
- Перед установкой на место вентиляторы подлежат динамической балансировке.
- Подбор электродвигателей с минимальными окружными скоростями.
- Скорости движения воздуха в воздуховодах и распределительных устройствах приняты с учетом обеспечения оптимальных акустических эффектов проектируемых систем.
- Установка шумоглушителей на воздуховодах механической общеобменной вентиляции.
- Скорость движения жидкости в системах отопления и теплоснабжения принята не более 1,0 м/сек

19. Противопожарные мероприятия

Пожарная безопасность обеспечивается следующими проектными решениями:

- Подпор в шахту лифта;
- Подпором в зону безопасности малоомобильных групп населения при открытых и закрытых дверях.
- Дымоудаление из коридоров надземных этажей здания
- Компенсирующий приток в помещения, оборудованные системами дымоудаления (коридоры).
- Устройство вентиляционных «спутников» в жилой части здания для предотвращения проникновения дыма между жилыми помещениями;
- Устройство транзитных межэтажных вентиляционных каналов, обслуживающих помещения на разных этажах с нормируемым пределом огнестойкости;
- Устройство огнезадерживающих противопожарных клапанов, с пределом огнестойкости не менее EI30, препятствующие распространению дыма по помещениям различных этажей;
- Наличие сигнализации состояния механических вентиляционных систем;
- Заземлением электрооборудования всех вент. систем;

Системы общеобменной вентиляции заблокированы с системой пожарной сигнализации и обеспечены автоматическим отключением вентиляторов при пожаре, автоматическим закрыванием противопожарных клапанов.

Включение систем противодымной вентиляции предусмотрено автоматическим, дистанционным из помещения пожарного поста и местным.

Изоляция воздуховодов предусмотрена из материалов не подверженных горению.

На трубопроводах в местах пересечения строительных конструкций устанавливаются гильзы с кольцевым зазором между гильзой и трубой из негорючих материалов.

20. Состав и параметры систем противодымной защиты

Система противодымной защиты здания предусматривается для обеспечения незадымления, снижения температуры и удаления продуктов горения и термического разложения на путях эвакуации в течении времени, достаточного для эвакуации людей при пожаре.

Проектируются следующие системы:

ДУ1 – механическое дымоудаления из коридоров и вестибюлей 1-3 этажей в осях «1-9»;

ДУ2 – механическое дымоудаления из коридоров и вестибюлей 1-3 этажей в осях «10-15»;

ПД1 – механический компенсирующий приток в коридоры 1-3 этажей в осях «1-9»;

ПД2 – механический компенсирующий приток в коридоры 1-3 этажей в осях «10-15»;

Согласовано					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №			
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подп.	Дата

ПД3.1 (ПД3.2) – Подпор в зону безопасности малоомобильных групп населения при открытых и закрытых дверях. (с 1 по 3 этаж).

ПД4 – Подпор в шахту лифта;

Предел огнестойкости шахт и воздуховодов систем дымоудаления принят в соответствии с п.7.11 СП 7.13130.2013:

– EI 30 – для коридоров и холлов при установке клапанов на ответвлениях воздуховодов от дымовых вытяжных шахт;

Системы обслуживаются вентилятором, сохраняющим работоспособность при температуре 400°C не менее 2 часов.

Для систем приточной противодымной вентиляции (компенсирующий приток в коридоры) в соответствии с требованиями подп. «б» п.7.17:

– EI 30 – при прокладке воздухозаборных шахт и приточных каналов в пределах обслуживаемого пожарного отсека;

Удаление дыма осуществляется крышными вентиляторами, размещаемыми на кровле здания. Выброс продуктов горения расположен на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции. Выброс в атмосферу предусмотрен на высоте не менее 2 м от кровли из горючих материалов, а также на меньшей высоте при защите кровли негорючими материалами на расстоянии не менее 2 м от края выбросного отверстия.

Подпор воздуха в шахту лифта обеспечивается подачей наружного воздуха в верхнюю часть от системы приточной противодымной вентиляции с дистанционным управлением.

Открывание клапанов ДУ и включение вентиляторов предусмотрено от системы пожарной сигнализации.

Для компенсации удаляемых продуктов горения предусмотрены системы приточной принудительной противодымной вентиляции ПД1, ПД2. Забор наружного воздуха производится с кровли.

Подача компенсационного воздуха осуществляется в нижнюю часть коридора, из которого производится удаление продуктов горения системами ДУ1–ДУ2.

Подпор воздуха в зону безопасности малоомобильных групп работает спарено, при открытии двери работают одновременно два вентилятора ПД3.1(ПД3.2), при закрытых дверях работают только вентиляторы ПД3.2 с электрическим калорифером.

Принцип работы

При пожаре предусматривается опережение (примерно на 20–30 с) включения систем вытяжной противодымной вентиляции относительно систем приточной вентиляции. Общеобменная вентиляция должна при этом отключаться.

При срабатывании автоматических дымовых пожарных извещателей или ручного пожарного извещателя системы пожарной сигнализации в одной из дымовых зон системой пожарной сигнализации формируется сигнал управления, который обеспечивает подачу питающих напряжений 24 В на приводы для открытия клапанов дымоудаления и подпора воздуха с электромагнитными приводами или отключает питающие напряжения с электромеханических приводов. Также система пожарной сигнализации включает вентилятор дымоудаления только для того помещения, в котором обнаружено задымление. Клапана открываются, обеспечивая выход продуктов горения наружу для систем дымоудаления или подачу воздуха для систем подпора воздуха. Положение клапанов контролируется с помощью шлейфов сигнализации, подключаемых к приемно-контрольным приборам системы пожарной сигнализации.

Аналогичным образом происходит, если срабатывают пожарные ручные пожарные извещатели, предназначенные для дистанционного (ручного) пуска.

Предусмотренные проектом решения позволяют обеспечить совместимость работы автоматики системы дымоудаления по сигналам системы пожарной сигнализации.

Надземная часть здания

Надземная часть здания разделена на 2 секции. Для каждой секции предусмотрены самостоятельные (обособленные от других секций) системы противодымной вентиляции. Расчет систем противодымной вентиляции произведен на условие возникновения пожара в одной из секций на одном этаже здания.

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

						258.22-ИОС4.1	Лист
							9
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подп.	Дата		

При возникновении пожара в первой секции (в осях «1-9/А-В», например) на втором этаже (например):

1. Включается система дымоудаления из коридора ДУ1, открывается клапан дымоудаления на втором этаже;
2. С задержкой 20-30 секунд включаются системы подпора воздуха: ПД1 – компенсирующий приток, ПД3.1(ПД3.2) – в зону безопасности МГН, ПД4 – в лифтовую шахту.
3. Открываются клапаны на системах подпора воздуха, на системах ПД1, ПД3.1(ПД3.2) и ПД4 открываются клапаны только на этаже пожара (2 этаж).

Расчеты систем дымоудаления и подпора воздуха приведены в приложении 3.

Согласовано		

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

						258.22-ИОС4.1	Лист
							10
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Таблица воздухообменов по помещениям

Характеристика помещения			Кратность воздухообмена в час		Объем воздуха, м³/ч		Номер систем		Примечания
№ п/п	Наименование	Площадь, м²	Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка	
104	Комната встреч с родственниками	15,6	20м³/ч на чел	компенс	240	180	П1.1	В1	
105	Комната отдыха	9,57	20м³/ч на чел	компенс	160	120	П1.1	В1	
106	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В2	
108	Комната встреч с родственниками	16,9	20м³/ч на чел	компенс	240	180	П1.1	В1	
109	Комната отдыха	9,57	20м³/ч на чел	компенс	160	120	П1.1	В1	
110	Санитарный узел	4,0	-	-	-	100	-	В2	
112	Санитарный узел	2,18	-	-	-	50	-	В2	
113	Электрощитовая	5,54	2	2	40	40	ПЕ	ВЕ	
114	Ресепшн	8,44	60м³/ч на чел	-	60	-	П1.1		
116	Жилая комната	16,9	80м³/ч на чел	компенс	240	180	П1.1	В1	
117	Жилая комната	9,57	80м³/ч на чел	компенс	160	120	П1.1	В1	
118	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В2	
120	Жилая комната	16,9	80м³/ч на чел	компенс	240	180	П1.1	В1	
121	Жилая комната	9,57	80м³/ч на чел	компенс	160	120	П1.1	В1	
122	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В2	

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

124	Буфетная	8,19	3	4	100	120	П1.1	В5	
125	Моечная посуды	5,68	3	4	60	90	П1.1	В6	
127	Санитарный узел	2,09	-	-	-	50	-	В7	
131	Кладовая грязного белья	3,21	-	2		50	-	В7	
132	ПУИ	2,19	-	2		20	-	В7	
134	Кабинет психолога	10,29	60м3/ч на чел	-	120	-	П1.1	-	
135	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	В2	
136	Кабинет дежурной медсестры	10,29	60м3/ч на чел	-	120	-	П1.1	-	
137	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	В2	
138	Комната охранника	10,29	60м3/ч на чел	-	120	-	П1.1	-	
139	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	В2	
141	Кабинет менеджера	10,29	60м3/ч на чел	-	120	-	П1.1	-	
142	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	В2	
143	Санитарный узел МГН	15,13	-	-	-	100	-	В2	
144	ИТП	12,62	3	3	120	120	ПР1	ВР1	

202	Комната для занятий гимнастикой	15,6	80м3/ч на чел	компенс	240	180	П2.1	В1	
203	Комната хранения спортивного инвентаря	9,57	-	2	-	60	-	В1	
204	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В2	
206	Комната для занятий гимнастикой	15,6	80м3/ч на чел	компенс	240	180	П2.1	В1	
207	Комната хранения спортивного инвентаря	9,57	-	2	-	60	-	В1	
208	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В2	

Изм.	Кол.уч	Лист	Подок	Подп.	Дата

258.22-ИОС4.1

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

210	Процедурная	15,98	6	8	120	160	П2.1	В8	
213	Жилая комната	16,9	80м3/ч на чел	компенс	240	180	П2.1	В1	
214	Жилая комната	9,57	80м3/ч на чел	компенс	160	120	П2.1	В1	
215	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В2	
217	Жилая комната	16,9	80м3/ч на чел	компенс	240	180	П2.1	В1	
218	Жилая комната	9,57	80м3/ч на чел	компенс	160	120	П2.1	В1	
219	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В2	
221	Буфетная	8,19	3	4	100	120	П2.1	В5	
222	Моечная посуды	5,68	3	4	60	90	П2.1	В6	
223	Комната отдыха персонала	9,15	60м3/ч на чел	-	125	-	П2.1	-	Ком- пенс. 224, 225
224	Душевая	1,47	-	75м3/ч на душ	-	75	-	В7	
225	Санитарный узел	2,09	-	-	-	50	-	В7	
228	Кладовая грязного белья	3,21	-	2		50	-	В7	
229	ПУИ	2,19	-	2		20	-	В7	
231	Кабинет психолога	10,29	60м3/ч на чел	-	120	-	П2.1	-	
232	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	В2	
233	Комната дежурной медсестры	10,29	60м3/ч на чел	-	120	-	П2.1	-	
234	Санитарный узел	3,2	-	-	-	50	-	В2	
235	Комната для музыкальных занятий	10,29	20м3/ч на чел	-	160	-	П2.1	-	
236	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	В2	
237	Кабинет социального работника	8,11	60м3/ч на чел	-	120	-	П2.1	-	
238	Санитарный узел	3,2	-	-	-	50	-	В2	

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

258.22-ИОС4.1

Лист

13

Изм. Кол.уч Лист Недок Подп. Дата

239	Сенсорная комната	10,29	40м3/ч на чел	-	160	-	П2.1	-	
240	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B2	
241	Кабинет массажа	10,29	4	4	120		П2.1		Ком- пенс. 242
242	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B2	
243	Комната тренера	10,29	60м3/ч на чел	-	120	-	П2.1	-	
244	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B2	

302	Комната для занятий гимнастикой	15,6	80м3/ч на чел	компенс	240	180	П3.1	B1	
303	Комната хранения спорт.инвентаря	9,57	-	1	-	30	-	B1	
304	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	B2	
306	Комната для занятий спортом	16,9	80м3/ч на чел	компенс	240	180	П3.1	B1	
307	Комната хранения спорт.инвентаря	9,57	-	1	-	30	-	B1	
308	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	B2	
310	Процедурная	12.57	6	8	200	260	П3.1	B9	
313	Жилая комната	16,9	80м3/ч на чел	компенс	240	180	П3.1	B1	
314	Жилая комната	9,57	80м3/ч на чел	компенс	160	120	П3.1	B1	
315	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	B2	
317	Жилая комната	16,9	80м3/ч на чел	компенс	240	180	П3.1	B1	
318	Жилая комната	9,57	80м3/ч на чел	компенс	160	120	П3.1	B1	
319	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	B2	
321	Буфетная	8,19	3	4	100	120	П3.1	B5	
322	Моечная посуды	5,68	3	4	60	90	П3.1	B6	
323	Комната персонала	9,15	60м3/ч на чел	-	125	-	П3.1	-	Ком- пенс.

Изм.	Кол.уч	Лист	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	------

258.22-ИОС4.1

Лист

14

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

									324, 325
324	Душевая	1,47	-	-	-	75	-	B7	
325	Санитарный узел	2,09	-	-	-	50	-	B7	
328	Кладовая грязного белья	3,21	-	2		50	-	B7	
329	ПУИ	2,19	-	2		20	-	B7	
331	Кабинет психолога	10,29	60м3/ч на чел	Компенс через с/у	120	-	П3.1	-	
332	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B2	
333	Комната дежурной медсестры	10,29	60м3/ч на чел	Компенс через с/у	120	-	П3.1	-	
334	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B2	
335	Комната для занятий рисованием	10,29	20м3/ч на чел	Компенс через с/у	160	-	П3.1	-	
336	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B2	
337	Комната для занятий рисованием	8,11	20м3/ч на чел	Компенс через с/у	120	-	П3.1	-	
338	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B2	
339	Комната для занятий лепкой	10,29	80м3/ч на чел	Компенс через с/у	160	-	П3.1	-	
340	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B2	
341	Кабинет массажа	10,29	4	4	120	-	П3.1	B1	Через 342
342	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B2	
343	Комната тренера	10,29	60м3/ч на чел	Компенс через с/у	120	-	П3.1	-	
344	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B2	

145	Кроссовая	7,16	2	2	50	50	ПЕ	ВЕ	
146	Жилая комната	16,9	80м3/ч на чел	компенс	240	180	П1.2	B3	

						258.22-ИОС4.1				Лист
										15
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

Согласовано

Инд. № подл.

Подп. и дата

Взам. Инв. №

147	Кабинет	9,57	80м3/ч на чел	компенс	160	120	П1.2	В3	
148	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В4	
150	Жилая комната	28,0	80м3/ч на чел	компенс	320	220	П1.2	В3	
151	Санитарный узел МГН	5,17	-	-		100	-	В4	
152	Жилая комната	28,0	80м3/ч на чел	компенс	320	220	П1.2	В3	
153	Санитарный узел	5,17	-	-		100	-	В4	
155	Постирочная	16,65	3	4	210	320	П1.2	В4	
158	Комната для занятий физкультурой	28,0	80м3/ч на чел	компенс	240	140	П1.2	В3	
159	Санитарный узел	3,2	-	-		100	-	В4	
160	Насосная	12,7	3	3	140	140	П5	В9	
161	Кладовая	13,24	-	1	-	40	-	В4	

246	Кладовая чистого белья	7,15	-	2	-	50	-	В4	
247	Жилая комната	16,38	80м3/ч на чел	Компенс	240	180	П2.2	В3	
248	Кабинет	9,57	80м3/ч на чел	Компенс через с/у	160	120	П2.2	В3	
249	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В4	
251	Жилая комната	16,38	80м3/ч на чел	Компенс	240	180	П2.2	В3	
252	Кабинет	9,57	80м3/ч на чел	Компенс через с/у	160	120	П2.2	В3	
253	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В4	
255	Кабинет	9,57	80м3/ч на чел	Компенс через с/у	160	120	П2.2	В3	
256	Жилая комната	16,38	80м3/ч на чел	Компенс	240	180	П2.2	В3	
257	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	В4	
260	Комната психологической разгрузки	11,54	20м3/ч на чел	Компенс через с/у	160	-	П2.2	-	

Изм.	Кол.уч	Лист	Подок	Подп.	Дата

258.22-ИОС4.1

Лист

16

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

261	Санитарный узел	3,77	-	-	-	100	-	B4	
262	Кладовая	6,72	-	-	-	40	-	B4	
263	Комната для занятий рисованием	10,29	20м3/ч на чел	Компенс через с/у	160	-	П2.2	-	
264	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B4	
265	Сенсорная комната	10,72	20м3/ч на чел	-	160	-	П2.2	-	
266	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B4	
267	Комната для занятий лепкой	10,29	20м3/ч на чел	-	160	-	П2.2	-	
268	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B4	
269	Комната кастелянши	10,87	60м3/ч на чел	-	60	-	П2.2	-	
270	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B4	
346	Кладовая чистого белья	7,15	-	2	-	50	-	B4	
347	Переговорная	16,38	20м3/ч на чел	компенс	240	180	П3.2	B3	
348	Переговорная	9,57	20м3/ч на чел	компенс	160	120	П3.2	B3	
349	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	B4	
351	Раздевалка персонала мужская	16,9	5	4	240	180	П3.2	B3	
352	Раздевалка персонала мужская	9,57	5	4	160	120	П3.2	B3	
353	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	B4	
355	Раздевалка персонала мужская	9,57	5	4	160	120	П3.2	B3	
356	Раздевалка персонала мужская	16,9	5	4	240	180	П3.2	B3	
357	Санитарный узел	3,41	-	-	-	100	-	B4	
360	Кабинет директора	11,54	60м3/ч на чел	-	120	-	П3.2	-	
361	Санитарный узел	3,77	-	-	-	100	-	B4	

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

258.22-ИОС4.1

Лист

17

Изм. Кол.уч Лист Подп. Дата

362	Кладовая	6,72	-	-	-	40	-	B4	
363	Кабинет зам.директора	10,29	60м3/ч на чел	-	120	-	П3.2	-	
364	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B4	
365	Бухгалтерия	10,72	60м3/ч на чел	-	160	-	П3.2	-	
366	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B4	
367	Отдел кадров	10,29	60м3/ч на чел	-	160	-	П3.2	-	
368	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B4	
369	Кабинет инженерно-технич. персонала	10,287	60м3/ч на чел	-	180	-	П3.2	-	
370	Санитарный узел	3,2	-	-	-	100	-	B4	

Согласовано		

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата


258.22-ИОС4.1

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Обозначение системы	Кол-во систем	Наименование обслуживаемых помещений	Изго- витель	Обозначение установки	Вентилятор			Электродвигатель		Воздуонагреватель						Фильтр			Примечание
					L, м³/ч	Pn, Па	n, об/мин	N, кВт	n, об/мин	тип	Кол-во	Температура нагрева, °C		Расход тепла, кВт	P, Па	тип	Кол-во	P, Па	
												от	до						
П1.1	1	Помещ. 1 этажа в осях 1-9	“Breezart”	Breezart 2700 Aqua	2530	300	3450	0,90	3450	вода 80-60	1	-26	20	36,4	-	Б4	1	-	220В/1 фаза/50Гц
П1.2	1	Помещ. 1 этажа в осях 10-15	“Breezart”	Breezart 2000 Aqua	1600	300	2400	0,50	2400	вода 80-60	1	-26	20	21,4	-	Б4	1	-	220В/1 фаза/50Гц
П2.1	1	Помещ. 2 этажа в осях 1-9	“Breezart”	Breezart 3700 Aqua	3105	300	3100	1,3	3100	вода 80-60	1	-26	20	44,2	-	Б4	1	-	380В/3 фаза/50Гц
П2.1.1	1	Процедурная п.210	NED	KVR 125/1	200	150	2450	0,071	2450	-	-	-	-	-	-	EU9	1	120	220В/1 фаза/50Гц
П2.2	1	Помещ. 2 этажа в осях 10-15	“Breezart”	Breezart 2700 Aqua	2000	300	3450	0,9	3450	вода 80-60	1	-26	20	30,8	-	Б4	1	-	220В/1 фаза/50Гц
П3.1	1	Помещ. 3 этажа в осях 1-9	“Breezart”	Breezart 3700 Aqua	3105	300	3100	1,3	3100	вода 80-60	1	-26	20	44,2	-	-	-	-	380В/3 фаза/50Гц
П3.1.1	1	Процедурная п.310	NED	KVR 125/1	200	150	2450	0,06	2450	-	-	-	-	-	-	EU9	1	120	220В/1 фаза/50Гц
П3.2	1	Помещ. 3 этажа в осях 10-15	“Breezart”	Breezart 2700 Aqua	2000	300	3450	0,9	3450	вода 80-60	1	-26	20	30,8	-	-	-	-	220В/1 фаза/50Гц
В1	1	Помещ. 1-3 этажа в осях 1-9	NED	крышный VKR 63/45-4D	3600	300	1220	0,74	1220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380В/3 фаза/50Гц
В2	1	С/у 1-3 этажа в осях 1-9	NED	крышный VKR 63/45-4D	3250	350	1220	0,74	1220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380В/3 фаза/50Гц
В3	1	Помещ. 1-3 этажа в осях 10-15	NED	крышный VKR 56/40-4D	2680	300	1350	0,54	1350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380В/3 фаза/50Гц
В4	1	С/у 1-3 этажа в осях 10-15	NED	крышный VKR 56/40-4D	2360	350	1350	0,54	1350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380В/3 фаза/50Гц
В5	1	Буфетные	NED	KVR 160/1	360	300	2550	0,105	2550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220В/1 фаза/50Гц
В6	1	Моечные посуды	NED	KVR 160/1	270	300	2550	0,105	2550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220В/1 фаза/50Гц
В7	1	Кладовые	NED	крышный VKR 40/31-4D	510	230	1360	0,18	1360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380В/3 фаза/50Гц
ПР1-ВР1	2	ИТП	NED	KVR 160/1	120	300	2550	0,105	2550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220В/1 фаза/50Гц
П4	1	Насосная	NED	KVR 160/1	140	300	2550	0,105	2550	Электрич. КЕА 160/2	1	-26	16	2,0	-	-	-	-	220В/1 фаза/50Гц
В8	1	Насосная	NED	KVR 160/1	140	300	2550	0,105	2550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220В/1 фаза/50Гц
В9	1	Процедурные	NED	KVR 160/1	400	220	2550	0,105	2550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220В/1 фаза/50Гц
В10	1	Электрощитовая	NED	KVR 100/1	50	250	2450	0,06	2450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220В/1 фаза/50Гц

Характеристика оборудования противодымной вентиляции

Обозначение системы	Кол-во систем	Наименование обслуживаемых помещений	Изгото- витель	Обозначение установки	Вентилятор			Электродвигатель		Воздуонагреватель						Фильтр			Примечание
					L, м³/ч	Pсв, Па	n, об/мин	N, кВт	n, об/мин	тип	Кол-во	Температура нагрева, °C		Расход тепла, кВт	P, Па	тип	Кол-во	P, Па	
												от	до						
ДУ1	1	Дымоудаление из коридора в осях 1-9/А-В, 1-3 эт	NED	крышный VDNV-DU-63B-5,5x15	14500	700	1430	5,5	1430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380/3/50
ПД1	1	Компенсир.приток в коридор в осях 1-9/А-В, 1-3 эт	NED	осевой VOS 45-2,2x30	9000	350	2860	2,2	2860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380/3/50
ДУ2	1	Дымоудаление из коридора в осях 10-15/А-В, 1-3 эт	NED	крышный VDNV-DU-63B-5,5x15	14500	700	1430	5,5	1430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380/3/50
ПД2	1	Компенсир.приток в коридор в осях 10-15/А-В, 1-3 эт	NED	осевой VOS 45-2,2x30	9000	350	2860	2,2	2860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380/3/50
ПД3.1	1	Подпор в зону МГН при открытой двери	NED	осевой VOS 45-2,2x30	11000	150	2860	2,2	2860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380/3/50
ПД3.2	1	Подпор в зону МГН при закрытой двери	NED	канальный VR 50-25/22.4D	900	200	1428	0,51	1428	электрич.	-26	+18	7,5	-	-	ЕU3	1	19,8	380/3/50
ПД4	1	Подпор в лифтовую шахту	NED	осевой VOS 50-2,2x30	12650	150	2860	2,2	2860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380/3/50

																				258-22- ИОС4.1
																				Стационарная организация социального обслуживания по адресу: МО, Ленинский г.о., земельный участок с кадастровым номером 50:21:0060501:1162
Изм. Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата																
Разработал	Болотова			03.24																Отопление, вентиляция и кондиционирование
Проверил	Седых			03.24																кондиционирование воздуха
ГИП	Степанов			03.24																Приложение 2.
Н.Контроль	Окрушко			03.24																Характеристика оборудования
																				

РАСЧЕТ СИСТЕМ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

РАСЧЁТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Наименование вентиляционной системы: ДУ1, ДУ2

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

Тип здания: Общественное

Размеры помещения, $a \times b \times h$: 5 x 4 x 3,1 м

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

Горючие вещества:

Многokвартирные жилые дома: квартира до 100 кв.м

Удельная пожарная нагрузка, q_n : 600 МДж/м²

Мебель: дерево + облицовка

Средняя теплота сгорания пожарной нагрузки, $Q_{нсп} = \sum(m_i \cdot Q_{Hi})$: 14,4 МДж/кг

Температура воздуха в помещении, t_r : 20 °C

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

Коэффициент, k_{sm} : 1,2

Длина коридора, l_c : 38 м

Площадь коридора, A_c : 80 м²

Площадь двери при выходе из коридора, A_d : 2 м²

Высота двери, H_d : 2 м

Высота потолка коридора, h_k : 3 м

Высота незадымляемой зоны, H_{H3} : 1,5 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h_k - H_{H3})$: 1,5 м

Отметка клапана первого обслуживаемого этажа, h_1 : 2,1 м

Температура наружного воздуха, t_n : 26 °C

Скорость ветра, V_B : 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 4)

Участок 1:

Клапан 800 х 500 мм, Сечение 0,338 м²

Горизонтальный участок

$F_{ВВ} = 0,4 \text{ м}^2$, $L_{ВВ} = 1 \text{ м}$, $Z_{ВВ} = 0$, Металл

Вертикальный участок

$F_{Ш} = 0,4 \text{ м}^2$, $L_{Ш} = 3 \text{ м}$, $Z_{Ш} = 0$, Металл

Участок 2:

Клапан 800 х 500 мм, Сечение 0,338 м²

Горизонтальный участок

$F_{ВВ} = 0,4 \text{ м}^2$, $L_{ВВ} = 1 \text{ м}$, Металл

Вертикальный участок

$F_{Ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{Ш} = 3 \text{ м}$, $Z_{Ш} = 0$, Металл

Участок 3:

Клапан 800 х 500 мм, Сечение 0,338 м²

Горизонтальный участок

$F_{ВВ} = 0,4 \text{ м}^2$, $L_{ВВ} = 1 \text{ м}$, Металл

Вертикальный участок

$F_{Ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{Ш} = 3 \text{ м}$, $Z_{Ш} = 0$, Металл

Участок 4:

Вертикальный участок

$F_{Ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{Ш} = 3 \text{ м}$, $Z_{Ш} = 0$, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздухопроводов, P_d : 100 Па

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

РАСЧЁТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола

$$F_f = a \cdot b = 5 \cdot 4 = 20 \text{ м}^2$$

Объем помещения

$$V = a \cdot b \cdot h = 5 \cdot 4 \cdot 3,1 = 62 \text{ м}^3$$

Площадь ограждающих конструкций

$$F_w = 6 \cdot V^{2/3} = 6 \cdot 62^{2/3} = 93,99 \text{ м}^2$$

Суммарная площадь проемов

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

Проемность помещения (объем < 1000 м³)

$$\Pi = \sum (A_i \cdot H_i^{1/2}) / V^{2/3} = 0,1943 \text{ м}^{1/2}$$

Количество воздуха, необходимое для полного сгорания пожарной нагрузки

$$V_0 = 0,263 \cdot Q_{нгр} = 0,263 \cdot 14,4 = 3,79 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Температура воздуха в помещении

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

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола

$$g_0 = q_n / Q_{нд} = 600 / 13,8 = 43,48 \text{ кг/м}^2$$

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений

$$g_k = F_f \cdot q_n / ((F_w - A_0) \cdot Q_{нд}) = 20 \cdot 600 / ((93,99 - 2,1) \cdot 13,8) = 9,46 \text{ кг/м}^2$$

Критическая пожарная нагрузка в помещении

$$g_{кр} = 4500 \cdot \Pi^3 / (1 + 500 \cdot \Pi^3) + V^{1/3} / (6 \cdot V_0) = 4500 \cdot 0,19^3 / (1 + 500 \cdot 0,19^3) + 62^{1/3} / (6 \cdot 3,79) = 7,25 \text{ кг/м}^2$$

**Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, выше критической
=> пожар, регулируемый вентиляцией**

Максимальная среднеобъемная температура

$$T_{0\max} = T_r + 940 \cdot \exp(0.0047 \cdot g_0 - 0.141) = 293 + 940 \cdot \exp(0.0047 \cdot 43,48 - 0.141) = 1294 \text{ К}$$

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения

$$T_0 = 0,8 \cdot T_{0\max} = 0,8 \cdot 1294 = 1036 \text{ К}$$

Средняя температура дымового слоя в коридоре

$$T_{sm} = T_r + 1,22 \cdot (T_0 - T_r) \cdot (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c) / l_c \cdot (1 - \exp(-0.58 \cdot l_c / (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c))) = 293 + 1,22 \cdot (1036 - 293) \cdot (2 \cdot 1,5 + 80 / 38) / 38 \cdot (1 - \exp(-0.58 \cdot 38 / (2 \cdot 1,5 + 80 / 38))) = 413 \text{ К}$$

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

$$\rho_{пг} = 353 / T_{sm} = 353 / 413 = 0,85 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора

$$L_{пг} = G_{пг} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 3,39 / 0,85 \cdot 3600 = 14299 \text{ м}^3/\text{час}$$

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

$$\rho_B = 353 / T_B = 1,2 \text{ кг/м}^3$$

Температура приточного воздуха

$$T_P = (T_H + T_B) / 2 = 296 \text{ К}$$

Плотность приточного воздуха

$$\rho_P = 353 / T_P = 1,19 \text{ кг/м}^3$$

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 4)

Участок 1:

Скорость продуктов горения в клапане

$$V_{кл} = G_{пг} / (F_{кл} \cdot \rho_{пг}) = 3,39 / (0,34 \cdot 0,85) = 11,77 \text{ м/с}$$

Потери давления в открытом клапане

$$\Delta P_{кл} = 1 / 2 \cdot (Z_{кл} + Z') \cdot V_{кл}^2 \cdot \rho_{пг} = 1 / 2 \cdot (0,3 + 1,8) \cdot 11,77^2 \cdot 0,85 = 124,27 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{HH} = 0,4 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_H - \rho_P) = 0,4 \cdot 1,18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 2,1 \cdot (1,18 - 1,19) = 2,14 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{H3} = -0,3 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_H - \rho_P) = -0,3 \cdot 1,18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 2,1 \cdot (1,18 - 1,19) = -1,17 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{HH} + P_{H3}) / 2 = (2,14 + -1,17) / 2 = 0,48 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{HH} - \Delta P_{кл} - \Delta P_{ВВ} = 2,14 - 124,27 - 1,13 = -123,26 \text{ Па}$$

Подсосы горизонтального участка

$$G_{фвв} = \rho_v / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0,032 \cdot (P_v - P_{ш})^{0,65} =$$

$$(1,2 / 3600) \cdot 2,6 \cdot 0,032 \cdot (0,48 - -123,26)^{0,65} = 0,000638 \text{ кг/с}$$

Подсосы вертикального участка

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

$$(1,2 / 3600) \cdot 7,8 \cdot 0,032 \cdot (0,48 - -123,26)^{0,65} = 0,001914 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,001914 + 0,000638 + 0 = 0,002552 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{фj} = 0,002552 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 3,3941 + 0,002552 = 3,3967 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T^{\circ}K = (T_v \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) =$$

$$(293 \cdot 0,002552 + 413,09 \cdot 3,39) / (3,39 + 0,002552) = 413 \text{ К}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T^{\circ}K = 353 / 413 = 0,85 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

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

$$(63,763736 \cdot ((413 - 273) / 1000)^2 + 99,05 \cdot (413 - 273) / 1000 + 11,106593) / 10^6 = 26,22 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$$

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$$V_{вв} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{вв}) = 3,4 / (0,85 \cdot 0,4) = 9,93 \text{ м/с}$$

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$$\epsilon_{вв} = 0,1 \text{ мм}$$

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$$\lambda_{вв} = 0,02$$

Потери давления трения горизонтального участка

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

$$0,5 \cdot 0,85 \cdot 9,93^2 \cdot (0,02 \cdot 1 / 0,62 + 0) = 1,13 \text{ Па}$$

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$$Re_{вв} = V_{вв} \cdot D_{эвв} / \nu = 9,93 \cdot 0,62 / (26,22 \cdot 10^{-6}) = 233145,44$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,4 / (0,85 \cdot 0,4) = 9,93 \text{ м/с}$$

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$$\epsilon_{ш} = 0,1 \text{ мм}$$

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$$\lambda_{ш} = 0,02$$

Потери давления трения вертикального участка

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

$$0,5 \cdot 0,85 \cdot 9,93^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,62 + 0) = 3,39 \text{ Па}$$

Число Рейнольдса для вертикального участка

$$Re_{ш} = V_{ш} \cdot D_{эш} / \nu = 9,93 \cdot 0,62 / (26,22 \cdot 10^{-6}) = 233145,44$$

Участок 2:**Давление снаружи здания с наветренной стороны**

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_n^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_n - \rho_n) =$$

$$0,4 \cdot 1,18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 5,1 \cdot (1,18 - 1,19) = 2,49 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_n \cdot V_n^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_n - \rho_n) =$$

$$-0,3 \cdot 1,18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 5,1 \cdot (1,18 - 1,19) = -0,82 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_v = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (2,49 + -0,82) / 2 = 0,83 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -123,26 - 3,39 = -126,66 \text{ Па}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_v - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,34 \cdot \sqrt{((0,83 - -126,66) / 11000)} = 0,036334 \text{ кг/с}$$

Подсосы горизонтального участка

$$G_{фвв} = \rho_v / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0,032 \cdot (P_v - P_{ш})^{0,65} =$$

$$(1,2 / 3600) \cdot 2,6 \cdot 0,032 \cdot (0,83 - -126,66)^{0,65} = 0,000651 \text{ кг/с}$$

Подсосы вертикального участка

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

$$(1,2 / 3600) \cdot 8,4 \cdot 0,032 \cdot (0,83 - -126,66)^{0,65} = 0,002102 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,002102 + 0,000651 + 0,036334 = 0,039087 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{фj} = 0,041639 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 3,3941 + 0,041639 = 3,4358 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T^{\circ}K = (T_v \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) =$$

$$(293 \cdot 0,041639 + 413,09 \cdot 3,39) / (3,39 + 0,041639) = 411,63 \text{ K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T^{\circ}K = 353 / 411,63 = 0,86 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

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

$$(63,763736 \cdot ((411,63 - 273) / 1000)^2 + 99,05 \cdot (411,63 - 273) / 1000 + 11,106593) / 10^6 = 26,06 \cdot 10^{-6}$$

м²/с

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,44 / (0,86 \cdot 0,48) = 8,35 \text{ м/с}$$

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$$\varepsilon_{ш} = 0,1 \text{ мм}$$

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$$\lambda_{ш} = 0,02$$

Потери давления трения вертикального участка

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

$$0,5 \cdot 0,86 \cdot 8,35^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,69 + 0) = 2,16 \text{ Па}$$

Число Рейнольдса для вертикального участка

$$Re_{ш} = V_{ш} \cdot D_{эш} / \nu = 8,35 \cdot 0,69 / (26,06 \cdot 10^{-6}) = 219595,04$$

Участок 3:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_3 \cdot (\rho_n - \rho_n) =$$

$$0,4 \cdot 1,18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 8,1 \cdot (1,18 - 1,19) = 2,84 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_3 \cdot (\rho_n - \rho_n) =$$

$$-0,3 \cdot 1,18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 8,1 \cdot (1,18 - 1,19) = -0,47 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_v = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (2,84 + -0,47) / 2 = 1,19 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -126,66 - 2,16 = -128,81 \text{ Па}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_v - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,34 \cdot \sqrt{((1,19 - -128,81) / 11000)} = 0,03669 \text{ кг/с}$$

Подсосы горизонтального участка

$$G_{фвв} = \rho_v / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0,032 \cdot (P_v - P_{ш})^{0,65} =$$

$$(1,2 / 3600) \cdot 2,6 \cdot 0,032 \cdot (1,19 - -128,81)^{0,65} = 0,000659 \text{ кг/с}$$

Подсосы вертикального участка

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

$$(1,2 / 3600) \cdot 8,4 \cdot 0,032 \cdot (1,19 - -128,81)^{0,65} = 0,002129 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,002129 + 0,000659 + 0,03669 = 0,039478 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{фj} = 0,081117 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 3,3941 + 0,081117 = 3,4752 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T^{\circ}K = (T_v \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) =$$

$$(293 \cdot 0,081117 + 413,09 \cdot 3,39) / (3,39 + 0,081117) = 410,29 \text{ K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T^{\circ}K = 353 / 410,29 = 0,86 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$$v = (v_2 \cdot ((T^\circ K - 273) / 1000)^2 + v_1 \cdot (T^\circ K - 273) / 1000 + v_0) / 10^6 = (63,763736 \cdot ((410,29 - 273) / 1000)^2 + 99,05 \cdot (410,29 - 273) / 1000 + 11,106593) / 10^6 = 25,91 \cdot 10^{-6}$$

м²/с

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 3,48 / (0,86 \cdot 0,48) = 8,42 \text{ м/с}$$

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

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

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$$\lambda_{\text{ш}} = 0,02$$

Потери давления трения вертикального участка

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

$$0,5 \cdot 0,86 \cdot 8,42^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,69 + 0) = 2,2 \text{ Па}$$

Число Рейнольдса для вертикального участка

$$Re_{\text{ш}} = V_{\text{ш}} \cdot D_{\text{эш}} / \nu = 8,42 \cdot 0,69 / (25,91 \cdot 10^{-6}) = 222734,4$$

Участок 4:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

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

$$0,4 \cdot 1,18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 14,1 \cdot (1,18 - 1,19) = 3,54 \text{ Па}$$

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$$P_{\text{шн}} = P_{\text{ш}(i-1)} - \Delta P_{\text{ш}(i-1)} = -128,81 - 2,2 = -131,01 \text{ Па}$$

Подсосы вертикального участка

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

$$(1,2 / 3600) \cdot 8,4 \cdot 0,032 \cdot (1,89 - -131,01)^{0,65} = 0,002159 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фвв}} + G_{\text{фкл}} = 0,002159 + 0 + 0 = 0,002159 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_{\text{а}} = \sum G_{\text{фj}} = 0,083276 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_{\text{а}} = 3,3941 + 0,083276 = 3,4774 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

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

$$(293 \cdot 0,083276 + 413,09 \cdot 3,39) / (3,39 + 0,083276) = 410,21 \text{ К}$$

Плотность продуктов горения на уровне выброса

$$\rho_{\text{н}} = 353 / T^\circ K = 353 / 410,21 = 0,86 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$$v = (v_2 \cdot ((T^\circ K - 273) / 1000)^2 + v_1 \cdot (T^\circ K - 273) / 1000 + v_0) / 10^6 =$$

$$(63,763736 \cdot ((410,21 - 273) / 1000)^2 + 99,05 \cdot (410,21 - 273) / 1000 + 11,106593) / 10^6 = 25,9 \cdot 10^{-6}$$

м²/с

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 3,48 / (0,86 \cdot 0,48) = 8,42 \text{ м/с}$$

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

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

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$$\lambda_{\text{ш}} = 0,02$$

Потери давления трения вертикального участка

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

$$0,5 \cdot 0,86 \cdot 8,42^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,69 + 0) = 2,2 \text{ Па}$$

Число Рейнольдса для вертикального участка

$$Re_{\text{ш}} = V_{\text{ш}} \cdot D_{\text{эш}} / \nu = 8,42 \cdot 0,69 / (25,9 \cdot 10^{-6}) = 222906,27$$

Массовый расход продуктов горения

$$G_{\text{ш}} = 3,4774 \text{ кг/с}$$

Объемный расход вентилятора

$$L_{\text{в}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 3,4774 / 0,8605 \cdot 3600 = 14548 \text{ м}^3/\text{час}$$

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям

$$P_{\text{в}} = 1,2 \cdot (P_{\text{шн}} + P_{\text{д}} + 0,5 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot v_{\text{в}}^2) / \rho_{\text{н}} = 1,2 \cdot (133,21 + 100 + 0,5 \cdot 0,86 \cdot 20^2) / 0,86 = 565,21 \text{ Па}$$

Температура продуктов горения перед вентилятором

$$t^{\circ}\text{C} = T^{\circ}\text{K} - 273 = 138^{\circ}\text{C}$$

Выбросное устройство

сечение $0,2 \text{ м}^2$, скорость 20 м/с

Компенсирующая подача воздуха

Массовый расход воздуха

$$G_a = G_{\text{ш}} / (1,3 \div 1,0) = 3,4774 / (1,3 \div 1,0) = (2,67 \div 3,48) \text{ кг/с}$$

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

$$L_a = 3600 \cdot G_a / \rho_a = 3600 \cdot (2,67 \div 3,48) / 1,43 = (6738 \div 8759) \text{ м}^3/\text{час}$$

РАСЧЁТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Наименование вентиляционной системы: ПДЗ.1

Вариант: Подача воздуха в тамбур-шлюзы, зоны безопасности

Условия:

Открытая дверь, приток без подогрева.

Характеристики здания

Число надземных этажей: $N_{НЭ} = 3$

Число подземных этажей: $N_{ПЭ} = 0$

Отметка уровня второго этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)} = 3,10 \text{ м}$

Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{НЭ} = 3,10 \text{ м}$

Высота подземных этажей (от пола до пола): $\Delta h_{ПЭ} = 0,00 \text{ м}$

Параметры воздуха

Температура наружного воздуха: $t_a = -25,00 \text{ }^\circ\text{C}$

Температура воздуха во внутренних помещениях: $t_r = 18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

Температура тёплого притока: $t_{sf} = 18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

Температура воздуха в лифтовой шахте: $t_{sl} = -3,50 \text{ }^\circ\text{C}$

Скорость ветра: $v_a = 0,00 \text{ м/с}$

Коэффициенты ветрового напора

Наветренная сторона: $K_{ww} = 0,80$

Заветренная сторона: $K_{w0} = -0,60$

Защищаемое помещение

Количество дверей (без дверей смежных ЛШ): $n_d = 1$

Площадь каждой двери: $F_d = 2,00 \text{ м}^2$

Высота каждой двери: $h_d = 2,10 \text{ м}$

Коэффициент расхода открытой двери: $\mu = 0,64$

Скорость воздуха в открытом проёме двери: $v_d = 1,50 \text{ м/с}$

Избыточное давление: $P^+ = 20,00 \text{ Па}$

Приточное устройство с клапаном

Номинальное сечение: $F_{кл} = 0,80 \text{ м}^2$

КМС открытого клапана с приточным устройством: $\xi_{кл} = 4,00$

Характеристика удельного сопротивления газопроницанию закрытого клапана: $S_{кл} = 30300,00 \text{ м}^3/\text{кг}$

Высота клапана 1-го этажа: $h_{кл(1)} = 4,50 \text{ м}$

Смежная ЛШ

Общая площадь дверей смежной ЛШ: $m \cdot F_{дсл} = 2,00 \text{ м}^2$

Вертикальный приточный канал

Прямоугольного сечения: $A \times B = 500 \times 800 \text{ мм}$

Абсолютная эквивалентная шероховатость: $\varepsilon = 0,10 \text{ мм}$

Герметичность: $a = 0,0970$

Высота верхнего участка: $\Delta h_{\text{клапан-оголовок}} = 2,00 \text{ м}$

Участок приточной сети от воздухозаборного устройства до оголовка вертикального канала

Разность уровней воздухоприёмного устройства и оголовка канала: $h_{впу} - h_{ос} = 1,00$ м

Длина воздухопроводов: $l_{вв} = 7,00$ м

Диаметр воздухопроводов: $D_{вв} = 600$ мм

Сумма КМС на участке: $\xi_{вв} = 2,00$

РАСЧЁТ

$$T_a = t_a + 273,15 = 248,15 \text{ К}$$

$$T_r = t_r + 273,15 = 291,15 \text{ К}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_a = 353 / T_a = 1,42 \text{ кг/м}^3$$

Плотность воздуха во внутренних помещениях

$$\rho_r = 353 / T_r = 1,21 \text{ кг/м}^3$$

Плотность тёплого притока

$$\rho_{ah} = 353 / T_{sf} = 1,21 \text{ кг/м}^3$$

Плотность воздуха в лифтовой шахте

$$\rho_{sl} = 353 / T_{sl} = 1,31 \text{ кг/м}^3$$

Ветровое давление внутри здания

$$P_w = 0,5 \cdot (K_{ww} + K_{w0}) \cdot \rho_a \cdot v_a^2 = 0,00 \text{ Па}$$

Давление на заветренном фасаде

$$P_{w0} = 0,5 \cdot K_{w0} \cdot \rho_a \cdot v_a^2 = 0,00 \text{ Па}$$

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей

$$S_{dsf} = 5300 / \rho = 3725,76 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей ЛШ

$$S_{dsl} = 2600 / \rho = 1827,73 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Площадь сечения вертикального приточного канала

$$F_w = 0,40 \text{ м}^2$$

Эквивалентный диаметр вертикального приточного канала

$$D_{\text{э}} = 615 \text{ мм}$$

Необходимое давление в защищаемом помещении

$$P_{sf} = 17,84 \text{ Па}$$

Массовый расход воздуха

$$G_{sf} = v_d \cdot \rho_{sf} \cdot F_d = 4,27 \text{ кг/с}$$

Объёмный расход воздуха

$$L_{sf} = 3600 \cdot G_{sf} / \rho_a = 10800 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Скорость в открытом клапане

$$v_{кл} = G_{sf} / \rho_{sf} / F_{кл} = 3,75 \text{ м/с}$$

Потери давления в открытом клапане с приточным устройством

$$\Delta P_{кл} = \xi_{кл} \cdot \rho_{sf} \cdot v_{кл}^2 / 2 = 40,01 \text{ Па}$$

Участок приточной сети от воздухозаборного устройства до оголовка вертикального канала

Массовый расход воздуха в оголовке вертикального канала
 $G_s = 4,35 \text{ кг/с}$

Высота от нижнего клапана до оголовка вертикального канала
 $h_N = \sum(\Delta h_{кл}) = 8,20 \text{ м}$

Скорость воздуха
 $v_{вв} = G_s / (\rho_a \cdot \pi \cdot (D_{вв}/2)^2) = 10,81 \text{ м/с}$

Потери давления участка сети
 $P_{вв} = (\lambda_{ш} \cdot l_{вв}/D_{вв} + \xi_{вв}) \cdot \rho_a \cdot v_{вв}^2/2 = 180,69 \text{ Па}$

Давление на уровне оголовка вертикального канала
 $P_N = g \cdot h_N \cdot (\rho_a - \rho_{sf}) - P_{w0} = 0,00 \text{ Па}$

Приведённое статическое давление вентилятора
 $P_{sv} = 1,2 \cdot [P_{шN} + g \cdot h_{0s} \cdot (\rho_a - \rho_{sf}) + g \cdot h_N \cdot (\rho_a - \rho_{sf}) + P_{вв}] / \rho_a = 205,65 \text{ Па}$

Объёмный расход вентилятора
 $L_v = 3600 \cdot G_L / \rho_a = 11001 \text{ м}^3/\text{ч}$

Таблица 1. Давление и расходы воздуха по этажам

Этаж	$\Delta h_{э}, \text{ м}$	$\Delta h_{кл}, \text{ м}$	$h_{э}, \text{ м}$	$h_{кл}, \text{ м}$	$P_{ш}, \text{ Па}$	$G_{ш}, \text{ кг/с}$	$v_{ш}, \text{ м/с}$	$\Delta P_{кл}, \text{ Па}$	$\Delta G_{ш}, \text{ кг/с}$
3	3,10	2,00	6,20	10,70	63,10	4,3470	7,64	85,15	0,00
2	3,10	3,10	3,10	7,60	61,01	4,3034	7,56	76,68	0,00
1	3,10	3,10	0,00	4,50	57,84	4,2710	7,50	40,01	0,00

РАСЧЁТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Наименование вентиляционной системы: ПД3.2

Вариант: Подача воздуха в тамбур-шлюзы, зоны безопасности

Условия:

Закрытые двери, приток с подогревом.

Характеристики здания

Число надземных этажей: $N_{НЭ} = 3$

Число подземных этажей: $N_{ПЭ} = 0$

Отметка уровня второго этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)} = 3,10 \text{ м}$

Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{НЭ} = 3,10 \text{ м}$

Высота подземных этажей (от пола до пола): $\Delta h_{ПЭ} = 0,00 \text{ м}$

Параметры воздуха

Температура наружного воздуха: $t_a = -25,00 \text{ °C}$

Температура воздуха во внутренних помещениях: $t_r = 18,00 \text{ °C}$

Температура тёплого притока: $t_{sf} = 20,00 \text{ °C}$

Температура воздуха в лифтовой шахте: $t_{sl} = -3,50 \text{ °C}$

Скорость ветра: $v_a = 0,00 \text{ м/с}$

Коэффициенты ветрового напора

Наветренная сторона: $K_{ww} = 0,80$

Заветренная сторона: $K_{w0} = -0,60$

Защищаемое помещение

Количество дверей (без дверей смежных ЛШ): $n_d = 1$

Площадь каждой двери: $F_d = 2,00 \text{ м}^2$

Высота каждой двери: $h_d = 2,20 \text{ м}$

Коэффициент расхода открытой двери: $\mu = 0,64$

Скорость воздуха в открытом проёме двери: $v_d = 1,50 \text{ м/с}$

Избыточное давление: $P^+ = 20,00 \text{ Па}$

Приточное устройство с клапаном

Номинальное сечение: $F_{кл} = 0,80 \text{ м}^2$

КМС открытого клапана с приточным устройством: $\xi_{кл} = 4,00$

Характеристика удельного сопротивления газопроницанию закрытого клапана: $S_{кл} = 30300,00$

$\text{м}^3/\text{кг}$

Высота клапана 1-го этажа: $h_{кл(1)} = 4,50 \text{ м}$

Смежная ЛШ

Общая площадь дверей смежной ЛШ: $m \cdot F_{дсл} = 2,00 \text{ м}^2$

Вертикальный приточный канал

Прямоугольного сечения: $A \times B = 500 \times 800 \text{ мм}$

Абсолютная эквивалентная шероховатость: $\varepsilon = 0,10 \text{ мм}$

Герметичность: $a = 0,0970$

Высота верхнего участка: $\Delta h_{\text{клапан-оголовок}} = 4,00 \text{ м}$

Участок приточной сети от воздухозаборного устройства до оголовка вертикального канала

Разность уровней воздухоприёмного устройства и оголовка канала: $h_{впу} - h_{ос} = 3,00$ м

Длина воздухопроводов: $l_{вв} = 3,00$ м

Диаметр воздухопроводов: $D_{вв} = 600$ мм

Сумма КМС на участке: $\xi_{вв} = 2,00$

РАСЧЁТ

$$T_a = t_a + 273,15 = 248,15 \text{ К}$$

$$T_r = t_r + 273,15 = 291,15 \text{ К}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_a = 353 / T_a = 1,42 \text{ кг/м}^3$$

Плотность тёплого притока

$$\rho_{ah} = 353 / T_{sf} = 1,20 \text{ кг/м}^3$$

Плотность воздуха в лифтовой шахте

$$\rho_{sl} = 353 / T_{sl} = 1,31 \text{ кг/м}^3$$

Ветровое давление внутри здания

$$P_w = 0,5 \cdot (K_{ww} + K_{w0}) \cdot \rho_a \cdot v_a^2 = 0,00 \text{ Па}$$

Давление на заветренном фасаде

$$P_{w0} = 0,5 \cdot K_{w0} \cdot \rho_a \cdot v_a^2 = 0,00 \text{ Па}$$

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей

$$S_{dsf} = 5300 / \rho = 4401,40 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей ЛШ

$$S_{dsl} = 2600 / \rho = 2159,18 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Площадь сечения вертикального приточного канала

$$F_{ш} = 0,40 \text{ м}^2$$

Эквивалентный диаметр вертикального приточного канала

$$D_э = 615 \text{ мм}$$

Необходимое давление в защищаемом помещении

$$P_{sf} = 17,73 \text{ Па}$$

Массовый расход воздуха

$$G_{sf} = n \cdot F_{dsl} \cdot (P^+ / S_{dsl})^{1/2} = 0,33 \text{ кг/с}$$

Объёмный расход воздуха

$$L_{sf} = 3600 \cdot G_{sf} / \rho_a = 828 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Скорость в открытом клапане

$$v_{кл} = G_{sf} / \rho_{sf} / F_{кл} = 0,34 \text{ м/с}$$

Потери давления в открытом клапане с приточным устройством

$$\Delta P_{кл} = \xi_{кл} \cdot \rho_{sf} \cdot v_{кл}^2 / 2 = 0,28 \text{ Па}$$

Участок приточной сети от воздухозаборного устройства до оголовка вертикального канала

Массовый расход воздуха в оголовке вертикального канала

$$G_s = 0,35 \text{ кг/с}$$

Высота от нижнего клапана до оголовка вертикального канала
 $h_N = \Sigma(\Delta h_{кл}) = 10,20 \text{ м}$

Скорость воздуха
 $v_{вв} = G_s / (\rho_a \cdot \pi \cdot (D_{вв}/2)^2) = 0,87 \text{ м/с}$

Потери давления участка сети
 $P_{вв} = (\lambda_{ш} \cdot l_{вв}/D_{вв} + \xi_{вв}) \cdot \rho_a \cdot v_{вв}^2/2 = 1,15 \text{ Па}$

Давление на уровне оголовка вертикального канала
 $P_N = g \cdot h_N \cdot (\rho_a - \rho_{sf}) - P_{w0} = 21,85 \text{ Па}$

Приведённое статическое давление вентилятора
 $P_{sv} = 1,2 \cdot [P_{шN} + g \cdot h_{0s} \cdot (\rho_a - \rho_{sf}) + g \cdot h_N \cdot (\rho_a - \rho_{sf}) + P_{вв}] / \rho_a = 58,52 \text{ Па}$

Объёмный расход вентилятора
 $L_v = 3600 \cdot G_L / \rho_a = 889 \text{ м}^3/\text{ч}$

Таблица 1. Давление и расходы воздуха по этажам

Этаж	$\Delta h_{э}, \text{ м}$	$\Delta h_{кл}, \text{ м}$	$h_{э}, \text{ м}$	$h_{кл}, \text{ м}$	$P_{ш}, \text{ Па}$	$G_{ш}, \text{ кг/с}$	$v_{ш}, \text{ м/с}$	$\Delta P_{кл}, \text{ Па}$	$\Delta G_{ш}, \text{ кг/с}$
3	3,10	4,00	6,20	10,70	18,10	0,3513	0,73	17,23	0,00
2	3,10	3,10	3,10	7,60	18,05	0,3300	0,69	17,43	0,00
1	3,10	3,10	0,00	4,50	18,01	0,3274	0,68	0,28	0,00

РАСЧЁТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Наименование вентиляционной системы:

Вариант: Подача воздуха в лифтовую шахту

Условия:

Подача в верхнюю часть шахты.
Надземная часть лифтовой шахты примыкает к наружной стене.
Выгороженный лифтовой холл на основном посадочном этаже.
Выгороженные лифтовые холлы на вышележащих надземных этажах.
Без выгороженных лифтовых холлов на нижележащих подземных этажах.
Расчёт по расходу в открытом проёме.

Параметры воздуха

Температура наружного воздуха: $t_a = -25,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Температура воздуха во внутренних помещениях: $t_r = 18,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Температура воздуха в лифтовой шахте: $t_l = -3,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Скорость ветра: $v_a = 0,00 \text{ м/с}$

Коэффициенты ветрового напора

Наветренная сторона: $K_{ww} = 0,80$
Заветренная сторона: $K_{w0} = -0,60$

Характеристики здания

Число надземных этажей: $N_{нэ} = 3$
Число подземных этажей: $N_{пэ} = 0$
Отметка уровня второго этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)} = 3,10 \text{ м}$
Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{нэ} = 3,10 \text{ м}$

Характеристики лифтовой шахты

Выходы на этажах: с 2 по 3
Площадь дверей лифтовой шахты: $F_{dl} = 1,89 \text{ м}^2$
Площадь дверей лифтовых холлов: $F_{dr} = 1,89 \text{ м}^2$
Высота дверей лифтовой шахты: $h_{dl} = 2,00 \text{ м}$
Количество кабин лифтов в шахте: $n = 1$
Количество дверей каждого лифтового холла: $m = 1$
Площадь поперечного сечения кабины лифта по внешнему контуру ограждений: $F_{lc} = 3,00 \text{ м}^2$
Площадь поперечного сечения шахты лифта по внутреннему контуру ограждений: $F_{ls} = 4,60 \text{ м}^2$
КМС проема дверей выгороженного лифтового холла на основном посадочном этаже: $\xi_d =$

2,44

Коэффициент расхода зазора между кабиной и шахтой: $\mu_{gap} = 0,65$

Система приточной противодымной вентиляции

Избыточное давление, принятое к расчёту: $P^+ = 20,00 \text{ Па}$
Разность уровней воздухоприёмного устройства и оголовка ЛШ: $h_{0s} = h_{впу} - h_{оголовка} = 3,00 \text{ м}$
Воздуховоды прямоугольного сечения: $A \times B = 800 \times 600 \text{ мм}$
Длина воздуховодов: $l_{вв} = 20,00 \text{ м}$
Абсолютная эквивалентная шероховатость воздуховодов: $\varepsilon = 0,10 \text{ мм}$
Сумма коэффициентов местных сопротивлений: $\xi_{вв} = 2,00$

РАСЧЁТ

КМС узла "кабина-шахта" при открытых дверях

$$\xi_l = 4,3 + F_{lc} / F_{ls} = \mathbf{4,95}$$

$$T_a = t_a + 273,15 = \mathbf{248,15 \text{ K}}$$

$$T_r = t_r + 273,15 = \mathbf{291,15 \text{ K}}$$

$$T_l = t_l + 273,15 = \mathbf{269,65 \text{ K}}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_a = 353 / T_a = \mathbf{1,42 \text{ кг/м}^3}$$

Плотность воздуха во внутренних помещениях

$$\rho_r = 353 / T_r = \mathbf{1,21 \text{ кг/м}^3}$$

Плотность воздуха в лифтовой шахте

$$\rho_l = 353 / T_l = \mathbf{1,31 \text{ кг/м}^3}$$

Ветровой напор

$$P_w = 0,25 \cdot (K_{ww} - K_{w0}) \cdot \rho_a \cdot v_a^2 = \mathbf{0,00 \text{ Па}}$$

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтовой шахты

$$S_{dl} = 2600 / \rho_l = \mathbf{1986,09 \text{ м}^3/\text{кг}}$$

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтового холла

$$S_{dr} = 5300 / \rho_l = \mathbf{4048,57 \text{ м}^3/\text{кг}}$$

Характеристика сопротивления закрытых дверей надземной части ЛШ

$$S_{dlr} = S_{dl} / (n \cdot F_{dl})^2 + S_{dr} / (m \cdot F_{dr})^2 = \mathbf{1689,39 \text{ }^1/(\text{кг} \cdot \text{м})}$$

Расчётное давление на уровне 1-го этажа

$$P_{l(1)} = P^+ - g \cdot (h_{(2)} + 0,5 \cdot h_d) \cdot (\rho_l - \rho_r) + 0,5 \cdot h_d \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_w = \mathbf{17,22 \text{ Па}}$$

Расчётный расход воздуха из ЛШ на 1-м этаже

$$G_{(1)} = \{ 2 \cdot \rho_l \cdot P_{l(1)} / [\xi_l / (n_{dl} \cdot F_{dl})^2 + (\xi_d + 1) / (m_{dr} \cdot F_{dr})^2] \}^{1/2} = \mathbf{4,38 \text{ кг/с}}$$

Расчётное давление в надземной части ЛШ

$$P_{l(2)} = P^+ - g \cdot (h_{(2)} + 0,5 \cdot h_d) \cdot (\rho_l - \rho_r) + P_w = \mathbf{16,11 \text{ Па}}$$

Давление в оголовке лифтовой шахты

$$P_{l(n)} = P_{l(2)} + \Delta P_{cs} = \mathbf{16,11 \text{ Па}}$$

Расчётные зависимости давления и расхода воздуха на этажах

Утечки через неплотности (48), кг/с

$$\Delta G_{l(i)} = \{ [P_{l(i)} + g \cdot (h_{(i)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_l - \rho_r)] / S_{lr(i)} \}^{1/2}$$

Утечки через неплотности (53), кг/с

$$\Delta G_{l(i)} = \{ [P_{l(i)} + g \cdot (h_{(i)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_l - \rho_r) - P_w] / S_{lr(i)} \}^{1/2}$$

Утечки через неплотности (58), кг/с

$$G_l = G_{l(1)} + \sum \{ [P_{l(i)} + g \cdot (h_{(-i)} - (h_{(-i)} + 0,5 \cdot h_{dl})) \cdot (\rho_l - \rho_r)] / S_{lr(i)} \}^{1/2}$$

Система приточной противодымной вентиляции

Площадь сечения воздуховодов

$$F_{bv} = \mathbf{0,48 \text{ м}^2}$$

Эквивалентный диаметр воздуховодов

$$D_э = 686 \text{ мм}$$

Массовый расход воздуха

$$G_s = 4,61 \text{ кг/с}$$

Скорость воздуха

$$v_{вв} = G_s / \rho_a / F_{вв} = 6,75 \text{ м/с}$$

Динамическое давление

$$P_d = 32,37 \text{ Па}$$

Коэффициент сопротивления трению $1/\sqrt{f} = -2 \cdot \log[\epsilon/(3.7 \cdot D_э) + 2.51/(Re \cdot \sqrt{f})]$

$$f = 0,0153$$

Удельное сопротивление трению

$$\Delta P_f = P_d \cdot f / D_э = 0,72 \text{ Па/м}$$

Потери давления в сети от ВПУ до лифтовой шахты

$$P_{вв} = \Delta P_f \cdot l_{вв} + \xi_{вв} \cdot P_d = 79,21 \text{ Па}$$

Объёмный расход вентилятора

$$L_v = G_L / \rho_a = 11658 \text{ м}^3/\text{ч}$$

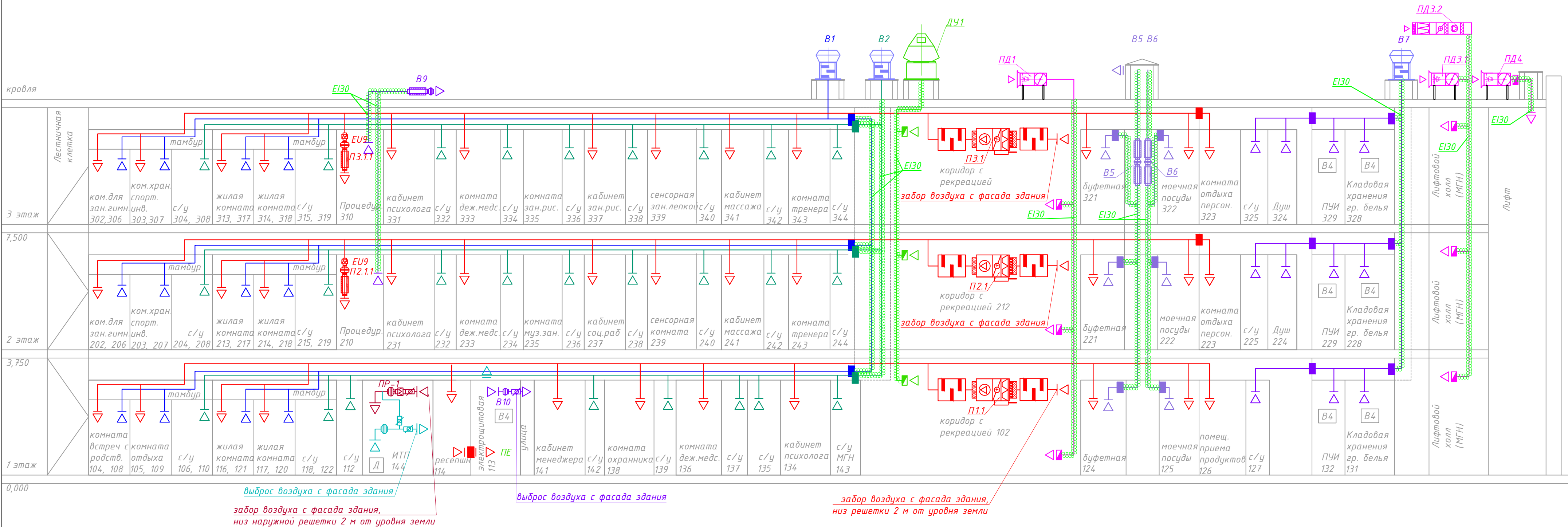
Давление вентилятора

$$P_{sv} = 1,2 \cdot \{P_L + g \cdot h_{ин} \cdot (\rho_a - \rho_l) + g \cdot h_{ос} \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_{вв}\} / \rho_a = 94 \text{ Па}$$

Таблица 1. Давление и расходы воздуха на этажах

Этаж	h _э , м	P _ш , Па	ΔP _д , Па	ΔG, кг/с	G, кг/с
3	6,20	16,11	22,94	0,117	4,607
2	3,10	16,11	20,00	0,109	4,49
1	0,00	16,11	19,05	4,381	4,381

Принципиальная схема систем общеобменной и противодымной вентиляции.
Фрагмент дома в осях "1-9"



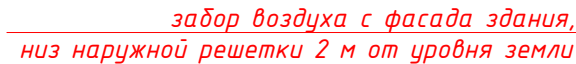
- крышный вытяжной вентилятор с монтажным стаканом
- вентилятор дымоудаления с выбросом вверх
- вентилятор подпора осевой
- противопожарный обратный клапан EI120
- вентилятор канальный
- фильтр воздушный
- клапан воздушный с электроприводом
- гибкая вставка
- электрический нагреватель
- шумоглушитель
- Моноблочная приточная установка с водяным калорифером
- клапан противопожарный
- клапан дымоудаления

						258-22- ИОС4.1		
						Стационарная организация социального обслуживания по адресу: Московская область, Ленинский городской округ, земельный участок с кадастровым номером 50:21:0060501:1162		
Изм.	Кол.уч.	Лист №	Док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция, кондиционирование	Стадия	Лист
Разработал	Болотова	03.24					П	1
Проверил	Седых	03.24						
Н.контр.	Окрушко					Принципиальная схема систем общеобменной и противодымной вентиляции. Фрагмент дома в осях "1-9"		
ГИП	Степанов	03.24			03.24			



ООО "Арбат-Менеджмент"

Фрагмент дома в осях "10-15"

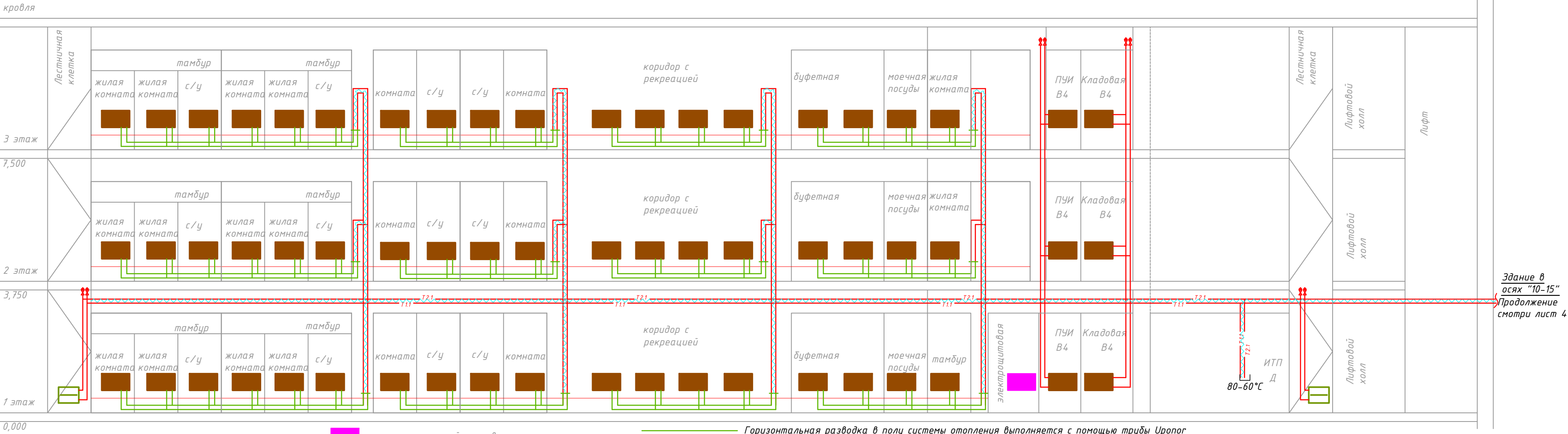


-

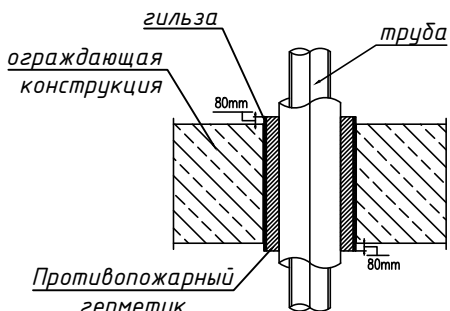
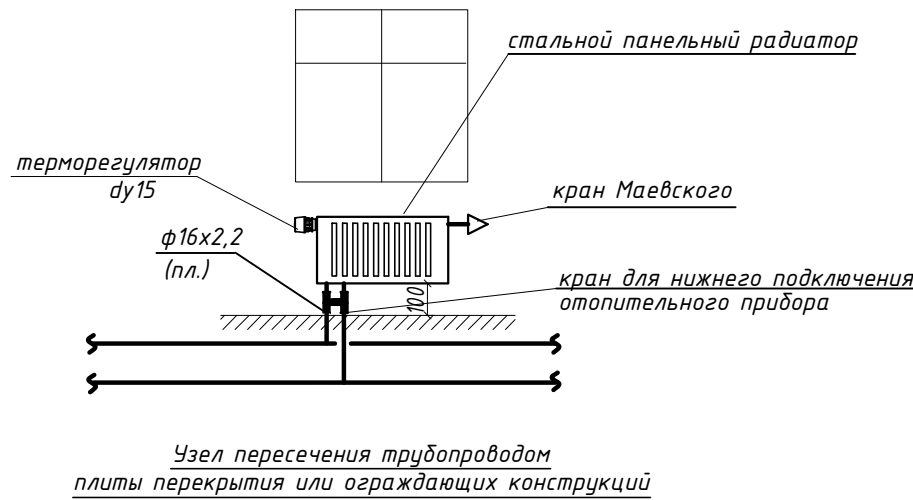


ООО "Арбат-Менеджмент"

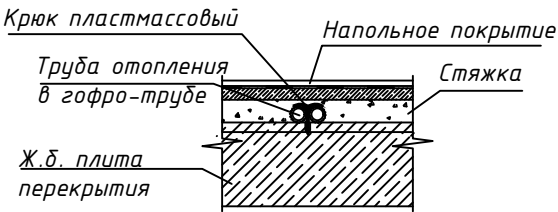
Принципиальная схема системы отопления
Фрагмент дома в осях "1-9"



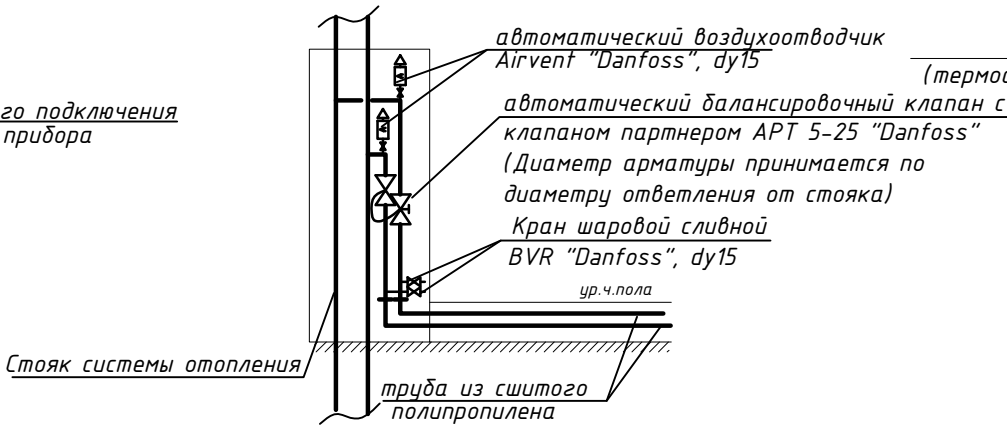
Узел обвязки отопительных приборов в помещениях



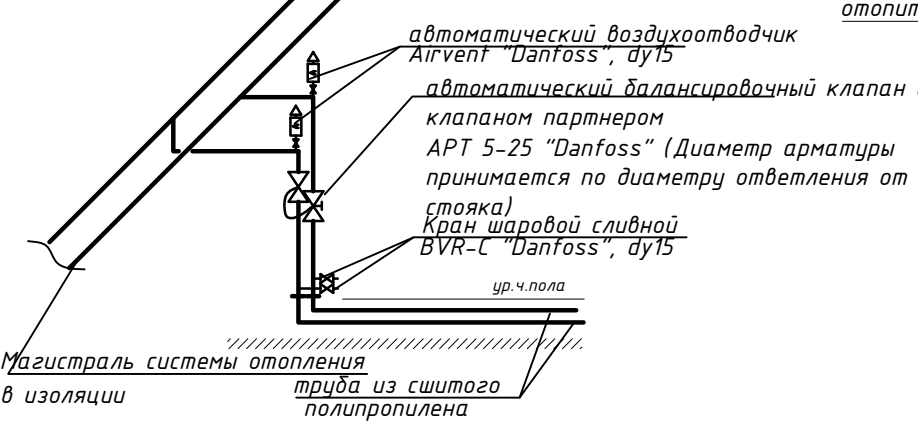
Деталь прокладки трубопроводов из сшитого полиэтилена в конструкции пола



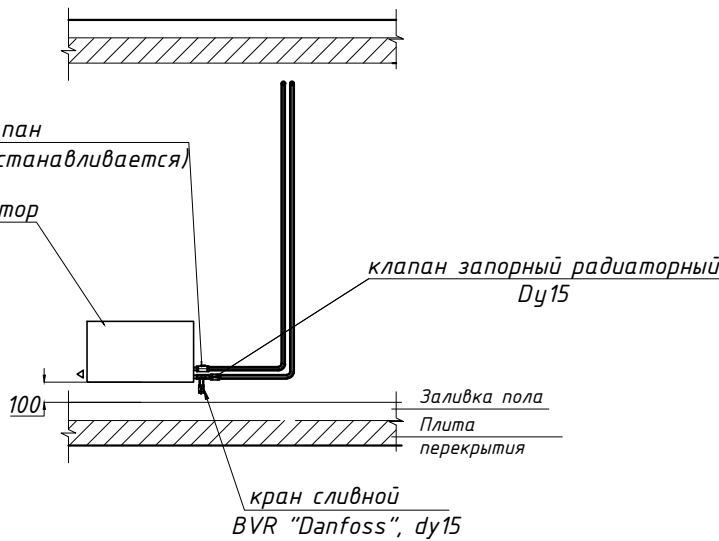
Позатажное отключение от стояка
Узел 1



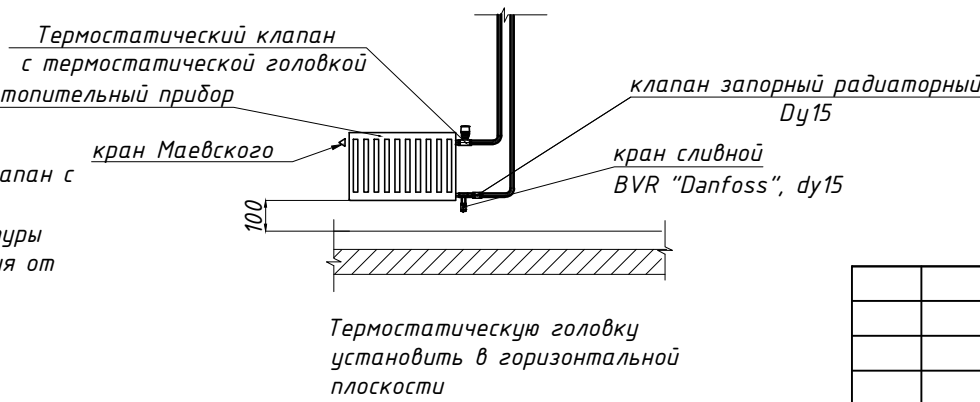
Отключение от системы отопления
Узел 2



Узел обвязки прибора,
устанавливаемого на лестничной клетке

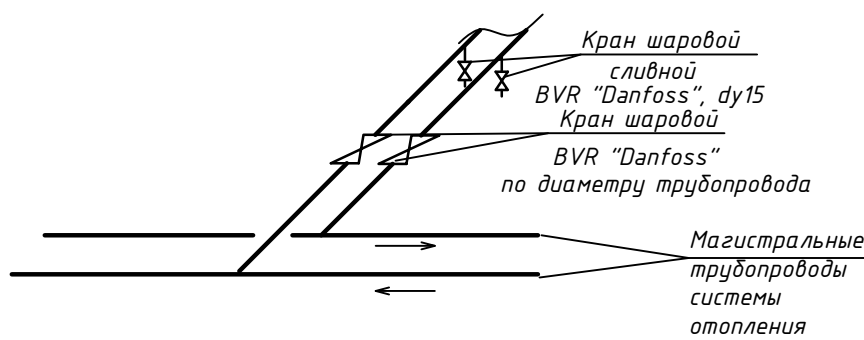


Узел обвязки отопительного
прибора с боковым подключением



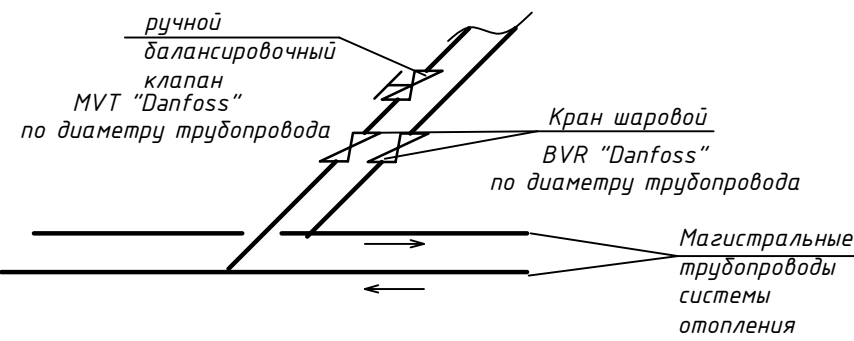
Узел обвязки стояка для системы отопления


Узел 3



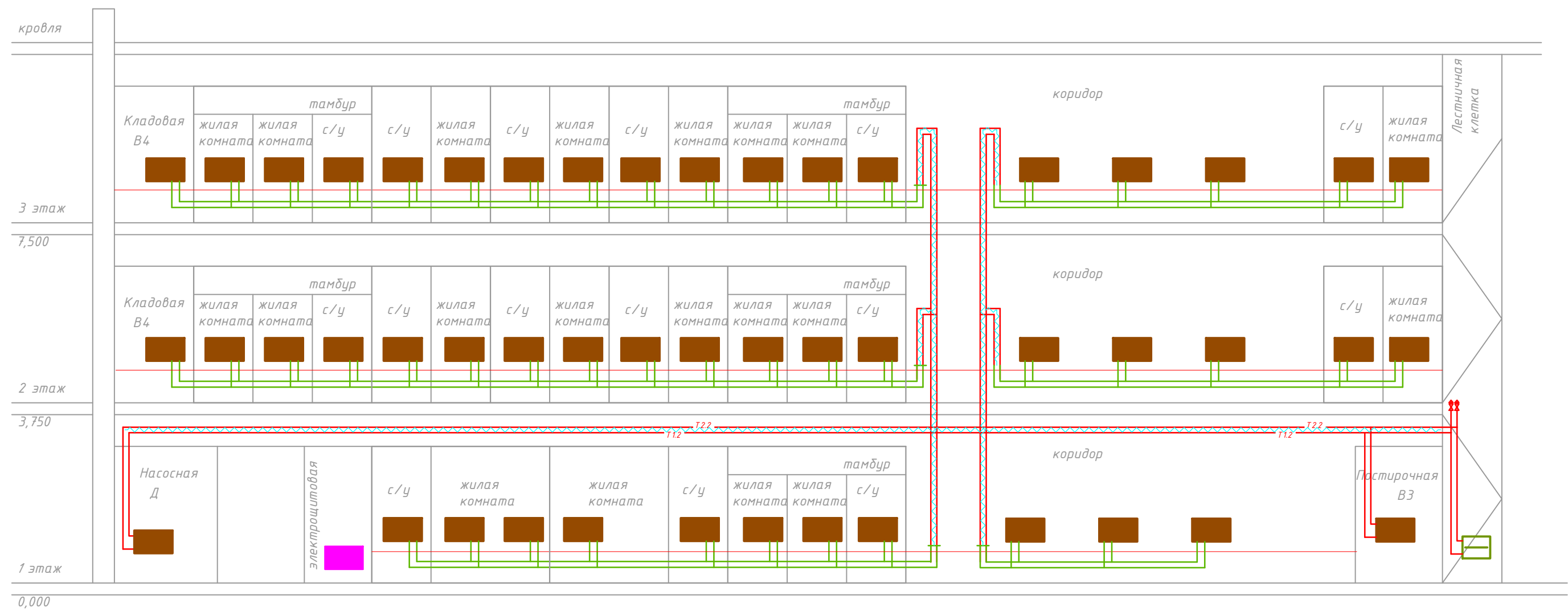
Узел обвязки стояка для системы отопления

Узел 4



						258-22- ИОС4.1			
						Стационарная организация социального обслуживания по адресу: Московская область, Ленинский городской округ, земельный участок с кадастровым номером 50:21:0060501:1162			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция, кондиционирование	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Болотова			<i>Болотова</i>	03.24		П	3	
Проверил	Седых			<i>Седых</i>	03.24				
Н.контр.	Окрушко								
ГИП	Степанов				03.24	Принципиальная схема системы отопления. Фрагмент дома в осях "1-9"	 ООО "Арбат-Менеджмент"		

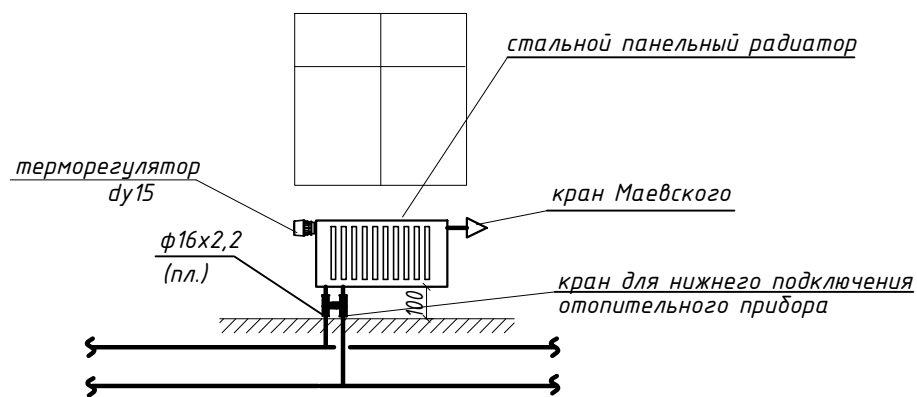
Принципиальная схема системы отопления
Фрагмент дома в осях "10-15"



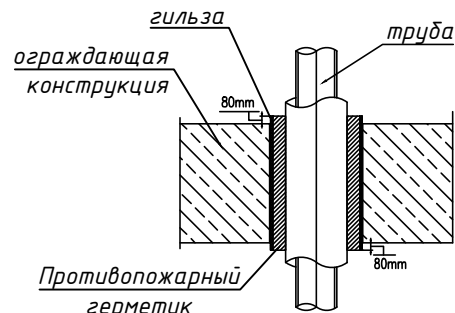
- электрический нагреватель
- конвектор
- стальной панельный радиатор

- Горизонтальная разводка в полу системы отопления выполняется с помощью трубы Uropog Comfort Pipe Plus PE-Xa с антидиффузионным слоем EVON. Класс применения труб составляет 4+5/6бар при максимальной температуре 90°C.
- Стояки, магистральные трубопроводы и доковые подводы системы отопления к приборам выполняются из стальных труб по ГОСТ 3262-75 и ГОСТ 109704-91*
- Тепловая трубная изоляция толщиной 13 мм

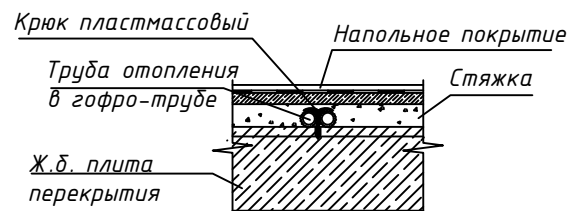
Узел обвязки отопительных приборов в помещениях



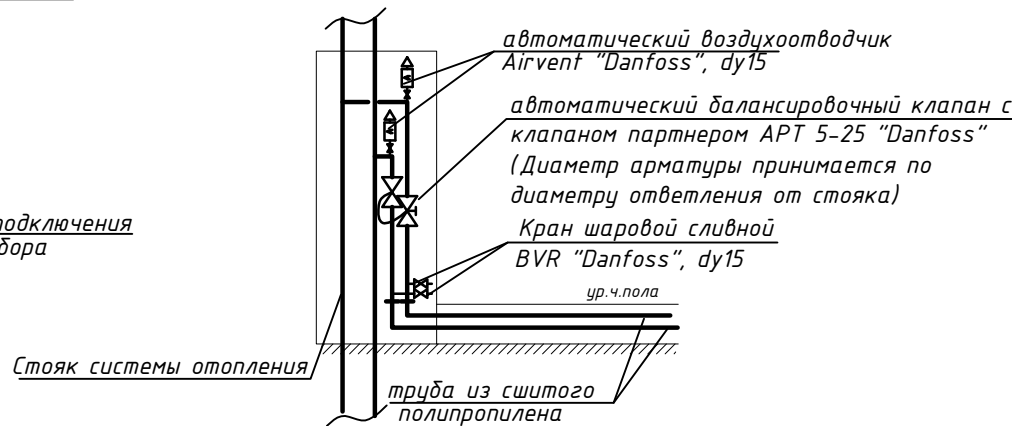
Узел пересечения трубопроводом
плиты перекрытия или ограждающих конструкций



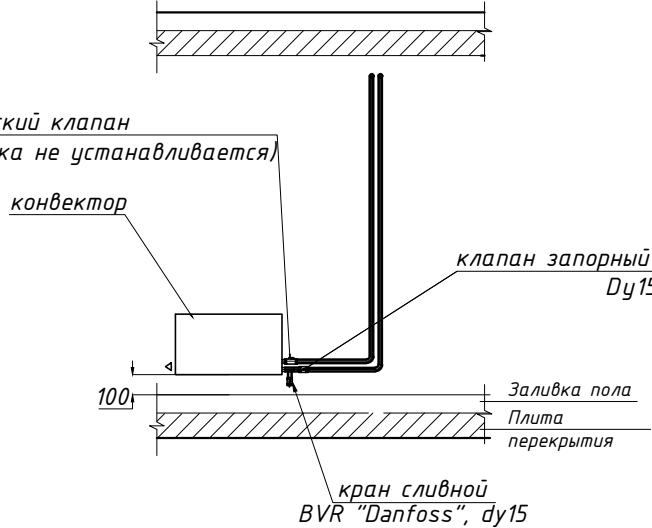
Деталь прокладки трубопроводов из
сшитого полиэтилена в конструкции пола



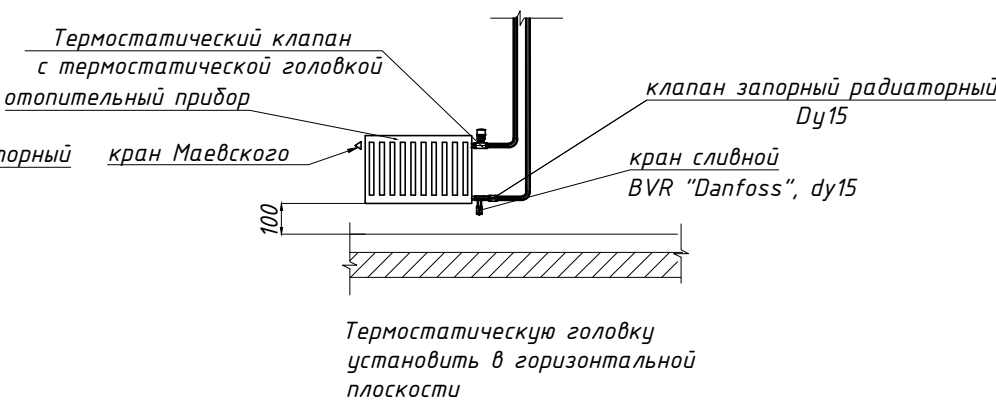
Позатяжное отключение от стояка
Узел 1



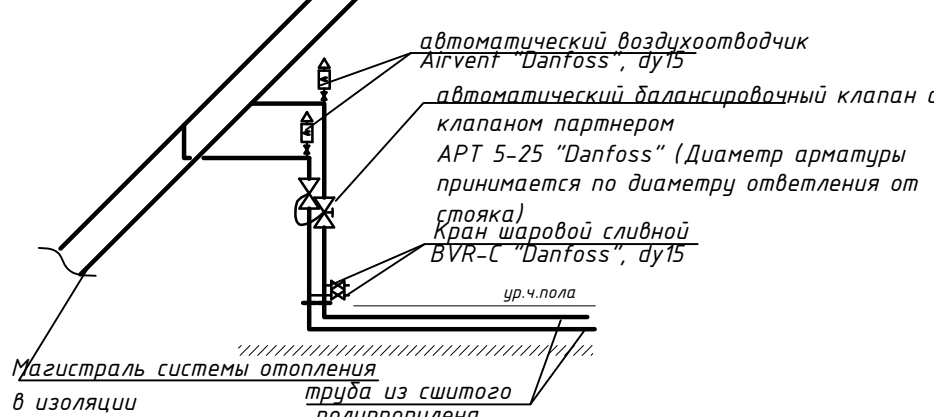
Узел обвязки прибора,
устанавливаемого на лестничной клетке



Узел обвязки отопительного
прибора с доковым подключением

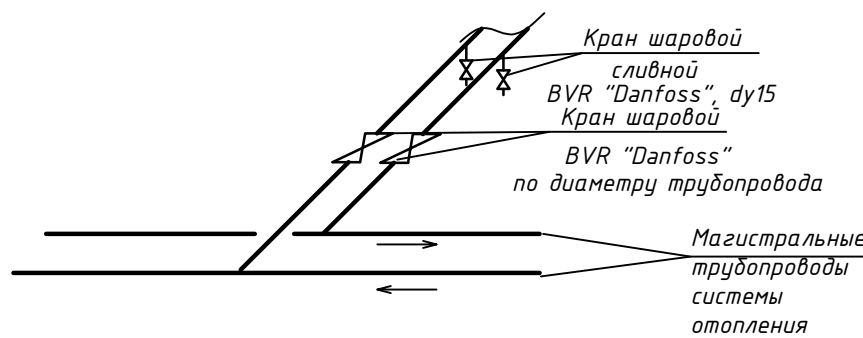


Отключение от системы отопления
Узел 2



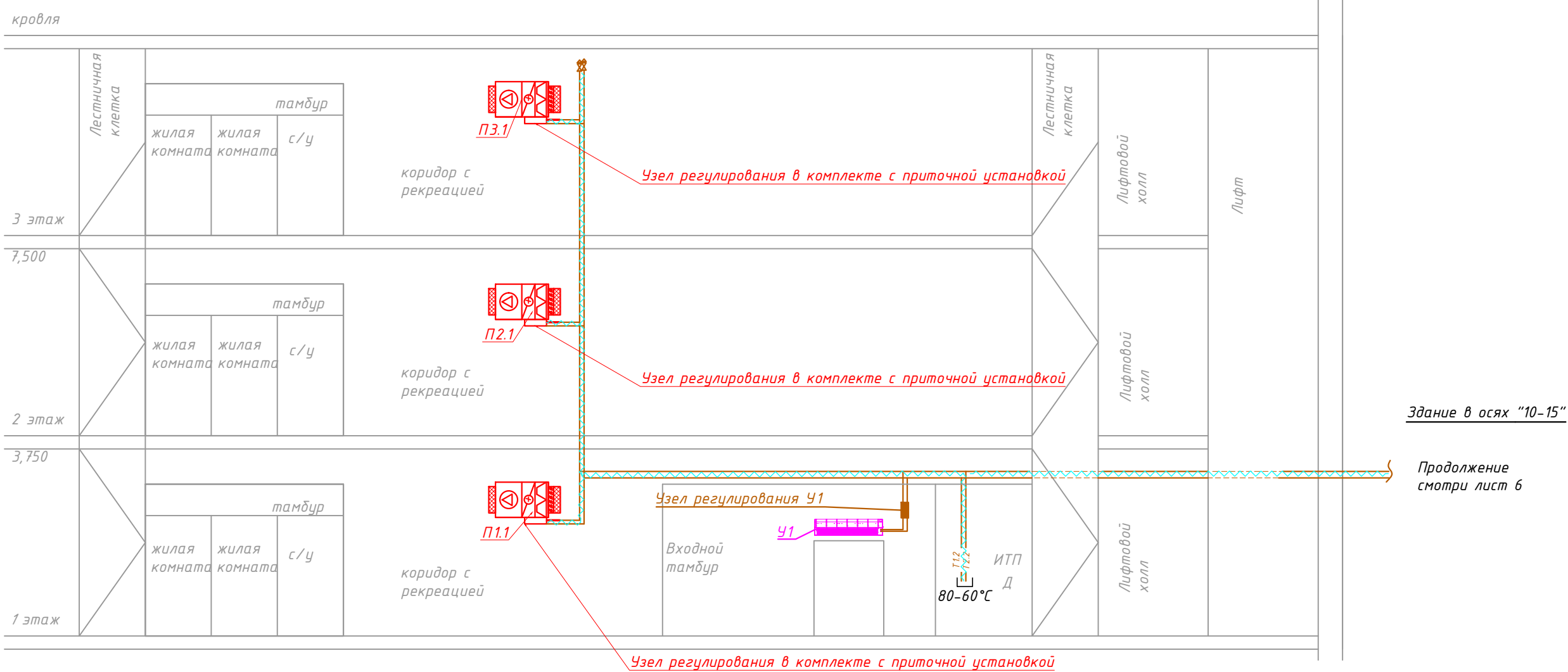
Узел обвязки стояка для системы отопления

Узел 3

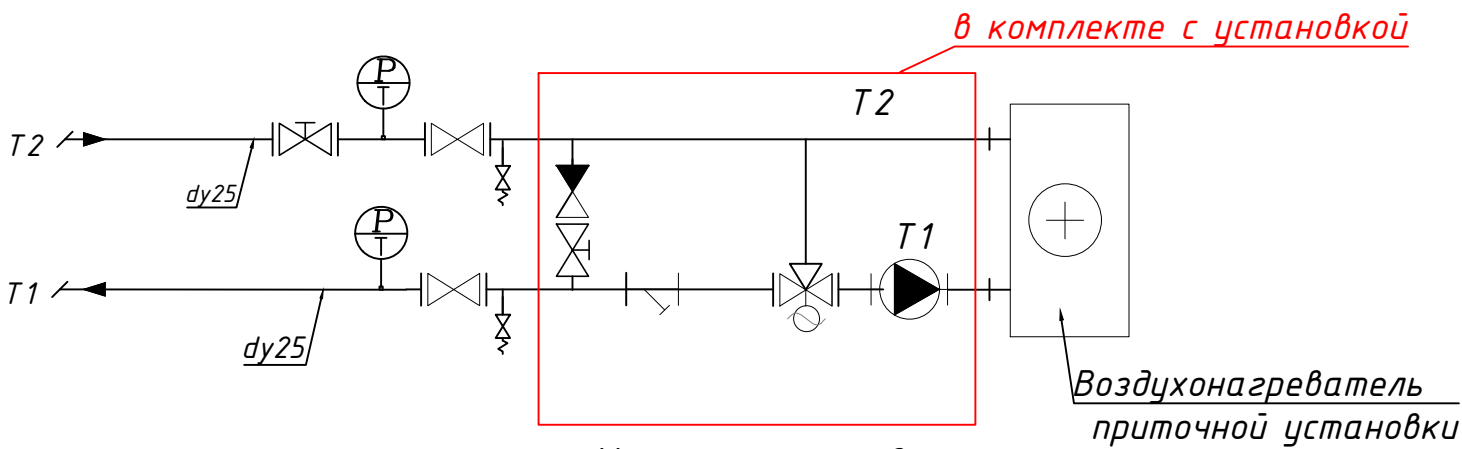


						258-22- ИОС4.1
						Стационарная организация социального обслуживания по адресу: Московская область, Ленинский городской округ, земельный участок с кадастровым номером 50:21:0060501:1162
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция, кондиционирование
Разработал	Болотова	03.24				Стadia
Проверил	Седых	03.24				Лист
Н.контр.	Окрушко					Листов
ГИП	Степанов	03.24				П
		03.24				4
Принципиальная схема системы отопления. Фрагмент дома в осях "10-15"						

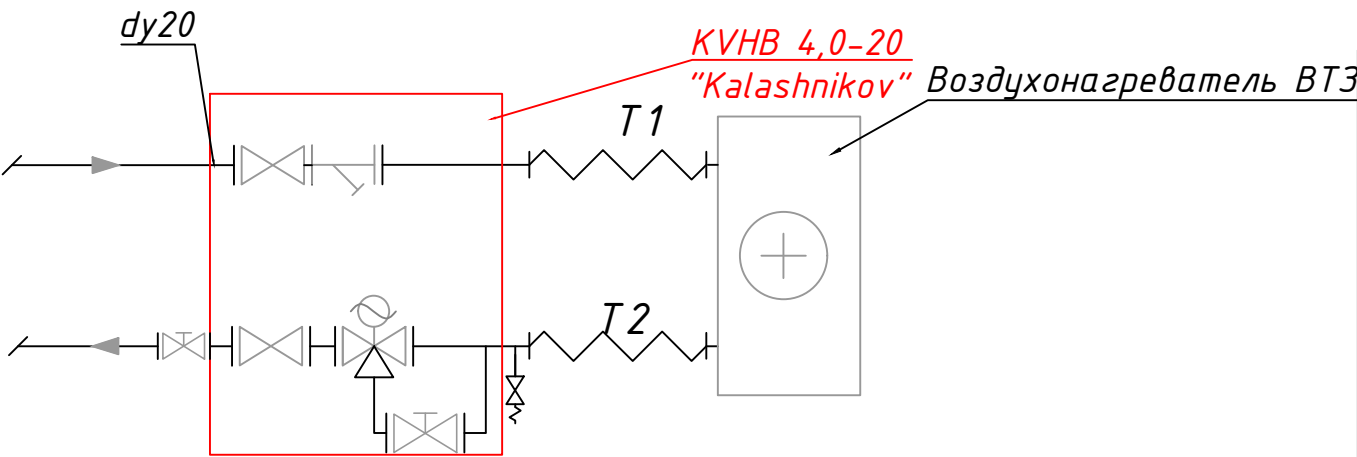
Принципиальная схема системы теплоснабжения
Фрагмент дома в осях "1-9"



Узел регулирования калорифера приточной
установки



Узел регулирования
воздушно-тепловых завесы У1




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Кран шаровой
	Обратный клапан
	Фильтр сетчатый
	Балансировочный клапан
	Насос циркуляционный
	Трехходовой клапан
	Термоманометр
	Спускной кран
	Воздухоотводчик в комплекте с шаровым краном
	Гибкие нержавеющие подводы

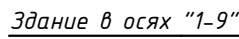
- Моноблочная приточная установка с водяным калорифером
- Воздушно-тепловая завеса с водяным калорифером

Трубопроводы системы теплоснабжения, выполняются из стальных труб по ГОСТ 3262-75 и ГОСТ 109704-91*

Тепловая трубная изоляция толщиной 13 мм

						258-22- ИОС4.1			
						Стационарная организация социального обслуживания по адресу: Московская область, Ленинский городской округ, земельный участок с кадастровым номером 50:21:0060501:1162			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция, кондиционирование	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Болотова			<i>Болотова</i>	03.24		П	5	
Проверил	Седых			<i>Седых</i>	03.24				
Н.контр.	Окрушко					Принципиальная схема системы теплоснабжения. Фрагмент дома в осях "1-9"			
ГИП	Степанов				03.24				
					03.24				

Принципиальная схема системы теплоснабжения
Фрагмент дома в осях "1-10"



Продолжение
смотри лист 5

*Узел регулирования калорифера приточной
установки*



Воздухонагреватель
приточной установки

Узел регулирования
воздушно-тепловой завесы У2



KVHB 4,0-20
"Kalashnikov"

Воздухонагреватель ВТЗ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Кран шаровой
	Обратный клапан
	Фильтр сетчатый
	Балансировочный клапан
	Насос циркуляционный
	Трехходовой клапан
	Термоманометр
	Спускной кран
	Воздухоотводчик в комплекте с шаровым краном
	Гибкие нержавеющие подводки




Моноблочная приточная установка с водяным калорифером

- Воздушно-тепловая завеса с водяным калорифером

Трубопроводы системы теплоснабжения, выполняются из стальных труб по ГОСТ 3262-75 и ГОСТ 109704-91*

 Тепловая трубная изоляция толщиной 13 мм

								258-22- ИОС.4.1
								Стационарная организация социального обслуживания по адресу: Московская область, Ленинский городской округ, земельный участок с кадастровым номером 50:21:0060501:1162 Отопление, вентиляция, кондиционирование
Изм.	Колуч.	Лист №	Док.	Подп.	Дата			
Разработал	Болотова	<i>[подпись]</i>		03.24		Стадия	Лист	
Проверил	Седых	<i>[подпись]</i>		03.24		P	6	
Н контр.	Окрушко							
ГИП	Степанов			03.24				
								Принципиальная схема системы теплоснабжения. Фрагмент дома в осях "10 - 15"
								 ООО "Арбит-Менеджмент"

Согласовано

Взам. Инв.

Инв. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	ОБЩЕОБМЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ							
	Воздушно-тепловые завесы							
	Оборудование							
1.	Воздушно-тепловая завеса У1 в комплекте с ПУ и узлом обвязки теплообменника	KVC-B15W14-11		Kalashnikov	шт	2		
	Вентиляция ИТП (ПР1-ВР1)							
	Оборудование							
2.	Заслонка регулирующая КСН 160			NED	шт	3		
3.	Подставка под привод РР			NED	шт	3		
4.	Фильтр кассетный KFC 160			NED	шт	1		
5.	Вставка кассетная фильтрующая KVC 160			NED	шт	1		
6.	Вентилятор KVR 160/1			NED	шт	2		
7.	Хомут соединительный НТК 160			NED	шт	4		
8.	Шумоглушитель KNK 160/6			NED	шт	2		
9.	Кронштейн крепления вентилятора KKV 160			NED	шт	2		
	Комплектующие и воздуховоды							
10.	Диффузор	DVS 160		Сезон	шт	2		
11.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	φ 160			П.м/кв.м	12/6		
12.	Тепловая фольгированная изоляция толщиной 20мм	Пенофол		Пенофол	Кв.м	6		
13.	Решетка	ГС 160			шт	2		
	Вентиляция насосной (П4, В8)							
	Оборудование							
14.	Приточная установка П4 в составе:							
15.	Заслонка регулирующая КСН 160			NED	шт	1		
16.	Подставка под привод РР			NED	шт	1		
17.	Фильтр кассетный KFC 160			NED	шт	1		
18.	Вставка кассетная фильтрующая KVC 160			NED	шт	1		

						258-22-ИОС 4.1				
						Стационарная организация социального обслуживания по адресу: МО, Ленинский г.о., земельный участок с кадастровым номером 50:21:0060501:1162				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Степанов			П			1		
Разработал		Болотова		Седых		Спецификация оборудования и материалов		ООО «Арбат –Менеджмент»		
Гл. спец. ОБ		Седых								

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
19.	Электрический нагреватель KEA 160/2 (t1/t2=-26/16°С, Q=2,0 кВт, 220/1/50)			NED	шт	1		
20.	Вентилятор KVR 16-/1			NED	шт	1		
21.	Хомут соединительный НТК 160			NED	шт	2		
22.	Кронштейн крепления вентилятора KKV 160			NED	шт	1		
	Вытяжная установка В8 в составе:							
23.	Заслонка регулирующая КСН 160			NED	шт	1		
24.	Подставка под привод РР			NED	шт	1		
25.	Вентилятор KVR 160/1			NED	шт	1		
26.	Хомут соединительный НТК 160			NED	шт	2		
27.	Кронштейн крепления вентилятора KKV 160			NED	шт	1		
	<u>Комплектующие и воздуховоды систем П4, В8</u>							
28.	Диффузор	DVS 160		Сезон	шт	2		
29.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	φ 160			П.м/кв.м	6/3		
30.	Тепловая фольгированная изоляция толщиной 20мм	Пенофол		Пенофол	Кв.м	3		
31.	Решетка	ГС160			шт	2		
	<u>Система приточной общеобменной вентиляции П1.1</u>							
	<u>Оборудование</u>							
32.	Приточная установка П1.1 в комплекте с автоматикой в составе:	Breezart 2700 Aqua		Breezart	компл	1		
	- Заслонка воздушная с эл.приводом							
	- Фильтр EU4							
	- Водяной калорифер							
	- Вентилятор							
	- Комплект автоматики с узлом обвязки калорифера							
33.	Шумоглушитель	ШГП 700х400/1000			шт	2		
	<u>Комплектующие и воздуховоды системы П1.1</u>							
34.	Дроссель-клапан	ДК 300х100			шт	4		
35.		ДК 200х100			шт	8		
36.		ДК φ125			шт	4		
37.	Настенная вентиляционная решетка	ВР-К 400х150		Сезон	шт	4		
38.		ВР-К 300х150		Сезон	шт	8		
39.	Диффузор	DVS 125		Сезон	шт	4		
40.	Наружная жалюзийная решетка	ВР-НЗ 1000х400		Сезон	шт	1		
41.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм	500х300			П.м/кв.м	2/5,2		

						258-22-ОВ	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.ись	Дата		

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
42.		500x250			П.м/кв.м	12/18		
43.		500x200			П.м/кв.м	7/9,8		
44.		400x200			П.м/кв.м	10/12		
45.		300x200			П.м/кв.м	7/7		
46.		300x100			П.м/кв.м	34/27,2		
47.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	200x100			П.м/кв.м	14/8,4		
48.		φ160			П.м/кв.м	5/2,5		
49.		φ125			П.м/кв.м	15/6		
50.	Тепловая фольгированная изоляция толщиной 20мм	Пенофол		Пенофол	Кв.м	7		
	<u>Система приточной общеобменной вентиляции П2.1</u>							
	<u>Оборудование</u>							
51.	Приточная установка П2.1 в комплекте с автоматикой в составе:	Breezart 3700 Aqua		Breezart	компл	1		
	- Заслонка воздушная с эл.приводом							
	- Фильтр EU4							
	- Водяной калорифер							
	- Вентилятор							
	- Комплект автоматики с узлом обвязки калорифера							
52.	Шумоглушитель	ШГП 1000x400/1000			шт	2		
	Доводчик для процедурной п.210 П2.1.1 в составе:							
53.	Вентилятор KVR 125/1			NED	шт	1		
54.	Хомут соединительный НТК 125			NED	шт	2		
55.	Кронштейн крепления вентилятора KKV 125			NED	шт	1		
56.	Шумоглушитель KNK 125			NED	шт	1		
57.	Фильтр карманный FRU 30-15			NED	шт	1		
58.	Вставка фильтрующая EU9 DFU 30-15			NED	шт	1		
	<u>Комплектующие и воздуховоды системы П2.1</u>							
59.	Противопожарный клапан нормально открытый, с электроприводом с возвратной пружиной ENCO, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой	ВКП-60-MB220-CH-φ125-К-КК		Венткомфорт	шт	1		
60.	Дроссель клапан	ДК300x100			шт	5		
61.		ДК200x100			шт	11		
62.		ДКφ125			шт	3		
63.	Потолочные диффузоры	DVS 125		Сезон	шт	4		
64.	Решетка вентиляционная	BP-К 400x150		Сезон	шт	5		
65.		BP-К 300x150		Сезон	шт	11		

						258-22-OB	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.ись	Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
66.	Решетка наружная жалюзийная	БР-НЗ 1500х400		Сезон	шт	1		
67.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм	600х300			П.м/кв.м	6/10,8		
68.		600х250			П.м/кв.м	8/13,6		
69.		500х250			П.м/кв.м	14/2,1		
70.		500х200			П.м/кв.м	7/9,8		
71.		400х200			П.м/кв.м	10/12		
72.		300х150			П.м/кв.м	5/4,5		
73.		300х100			П.м/кв.м	28/11,2		
74.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	200х100			П.м/кв.м	20/12		
75.		Ø125			П.м/кв.м	23/9,2		
76.	Гибкий армированный воздуховод	Aludec 127			Упак.	1		
77.	Тепловая фольгированная изоляция толщиной 20мм	Пенофол		Пенофол	Кв.м	10		
	<u>Система приточной общеобменной вентиляции ПЗ.1</u>							
	Оборудование							
78.	Приточная установка ПЗ.1 в комплекте с автоматикой в составе:	Breezart 3700 Aqua		Breezart	компл	1		
79.	- Заслонка воздушная с эл.приводом							
80.	- Фильтр EU4							
81.	- Водяной калорифер							
82.	- Вентилятор							
83.	- Комплект автоматики с узлом обвязки калорифера							
84.	Шумоглушитель	ШГП 1000х400/1000			шт	2		
	Доводчик для процедурной п.310 ПЗ.1.1 в составе:							
85.	Вентилятор KVR 125/1			NED	шт	1		
86.	Хомут соединительный НТК 125			NED	шт	2		
87.	Кронштейн крепления вентилятора KKV 125			NED	шт	1		
88.	Шумоглушитель KNK 125			NED	шт	1		
89.	Фильтр карманный FRU 30-15			NED	шт	1		
90.	Вставка фильтрующая EU9 DFU 30-15			NED	шт	1		
	<u>Комплектующие и воздуховоды системы ПЗ.1</u>							
91.	Противопожарный клапан нормально открытый, с электроприводом с возвратной пружиной ENCO, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой	ВКП-60-МВ220-СН-Ф125-К-КК		Венткомфорт	шт	1		
92.	Дроссель клапан	ДК300х100			шт	5		
93.		ДК200х100			шт	11		
94.		ДКФ125			шт	3		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
95.	Потолочные диффузоры	DVS 125		Сезон	шт	4		
96.	Решетка вентиляционная	BP-K 400x150		Сезон	шт	5		
97.		BP-K 300x150		Сезон	шт	11		
98.	Решетка наружная жалюзийная	BP-H3 1500x400		Сезон	шт	1		
99.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм	600x300			П.м/кв.м	6/10,8		
100.		600x250			П.м/кв.м	8/13,6		
101.		500x250			П.м/кв.м	14/2,1		
102.		500x200			П.м/кв.м	7/9,8		
103.		400x200			П.м/кв.м	10/12		
104.		300x150			П.м/кв.м	5/4,5		
105.		300x100			П.м/кв.м	28/11,2		
106.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	200x100			П.м/кв.м	20/12		
107.		Ø125			П.м/кв.м	23/9,2		
108.	Гибкий армированный воздуховод	Aludec 127			Упак.	1		
109.	Тепловая фольгированная изоляция толщиной 20мм	Пенофол		Пенофол	Кв.м	10		
	Система вытяжной общеобменной вентиляции В1							
	Оборудование							
110.	Вентилятор крышный	VRK 63/45-4D		NED	шт	1		
111.	Монтажный стакан с шумоглушением	KPN-S-63		NED	шт	1		
	Комплектующие и воздуховоды системы В1							
112.	Противопожарный клапан нормально открытый, с электроприводом с возвратной пружиной ENCO, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой	ВКП-60-MB220-CH-500x300-K-KK		Венткомфорт	шт	1		
113.		ВКП-60-MB220-CH-400x200-K-KK		Венткомфорт	шт	2		
114.	Дроссель клапан	ДК Ø125			шт	24		
115.	Вентиляционная решетка с горизонтальными жалюзи	BP-K 400x150		Сезон	шт	12		
116.		BP-K 300x150		Сезон	шт	12		
117.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм	500x500			П.м/кв.м	5/10		
118.		500x300			П.м/кв.м	7/11,2		
119.		400x200			П.м/кв.м	63/75,6		
120.		300x200			П.м/кв.м	25/25		
121.		300x150			П.м/кв.м	46/40,5		
122.		300x100			П.м/кв.м	25/20		
123.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	Ø125			П.м/кв.м	130/52		
124.	Огнезащитное покрытие с пределом огнестойкости EI30	PRO-MBOP-VENT		БОС	Кв.м	15		

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	<u>Система вытяжной общеобменной вентиляции В2</u>							
	Оборудование							
125.	Вентилятор крышный	VRK 63/45-4D		NED	шт	1		
126.	Монтажный стакан с шумоглушением	KPN-S-63		NED	шт	1		
	<u>Комплектующие и воздуховоды системы В2</u>							
127.	Противопожарный клапан нормально открытый, с электроприводом с возвратной пружиной ENCO, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой	ВКП-60-MB220-CH-400x300-K-KK		Венткомфорт	шт	1		
128.		ВКП-60-MB220-CH-400x200-K-KK		Венткомфорт	шт	1		
129.		ВКП-60-MB220-CH-300x200-K-KK		Венткомфорт	шт	1		
130.	Дроссель клапан	ДК Ø125			шт	34		
131.	Потолочный диффузор	DVS 125		Сезон	шт	34		
132.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм	500x500			П.м/кв.м	3/6		
133.		400x300			П.м/кв.м	6/9,8		
134.		400x200			П.м/кв.м	48/57,6		
135.		300x200			П.м/кв.м	28/28		
136.		300x150			П.м/кв.м	22/19,8		
137.		300x100			П.м/кв.м	35/28		
138.		Ø125			П.м/кв.м	163/65,2		
139.	Огнезащитное покрытие с пределом огнестойкости EI30	PRO-MBOP-VENT		БОС	Кв.м	12		
	<u>Система вытяжной общеобменной вентиляции В5, В6</u>							
	Оборудование							
140.	Заслонка регулирующая КСН 160			NED	шт	2		
141.	Подставка под привод РР			NED	шт	2		
142.	Вентилятор KVR 160/1			NED	шт	2		
143.	Хомут соединительный НТК 160			NED	шт	4		
144.	Кронштейн крепления вентилятора KKV 160			NED	шт	2		
145.	Шумоглушитель KNK 160			NED	шт	4		
	<u>Комплектующие и воздуховоды системы В5, В6</u>							
146.	Противопожарный клапан нормально открытый, с электроприводом с возвратной пружиной ENCO, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой	ВКП-60-MB220-CH-Ø125-K-KK		Венткомфорт	шт	6		
147.	Дроссель клапан	ДКØ125			шт	6		
148.	Потолочные диффузоры	DVS 125		Сезон	шт	6		
149.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,8 мм	Ø125			П.м/кв.м	22/8,8		
150.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	Ø125			П.м/кв.м	50/20		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.ись	Дата

258-22-ОВ	Лист
	6

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
151.	Гибкий армированный воздуховод	Aludec 127			Упак.	1		
152.	Огнезащитное покрытие с пределом огнестойкости EI30	PRO-M50P-VENT		БОС	Кв.м	10		
153.	Решетка наружная жалюзийная	BP-H3 600x200			шт	1		
	<u>Система вытяжной общеобменной вентиляции В7</u>							
	Оборудование							
154.	Вентилятор крышный	VRK 40/31-4D		NED	шт	1		
155.	Монтажный стакан с шумоглушением	KPN-S-40		NED	шт	1		
	<u>Комплектующие и воздуховоды системы В7</u>							
156.	Противопожарный клапан нормально открытый, с электроприводом с возвратной пружиной ENCO, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой	ВКП-60-MB220-CH-Φ125-K-KK		Венткомфорт	шт	6		
157.	Дроссель клапан	ДК Φ125			шт	9		
158.	Потолочный диффузор	DVS 125		Сезон	шт	11		
159.	Гибкий армированный воздуховод	Aludec 127			упак	1		
160.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,8 мм	Ø125			П.м/кв.м	10/4		
161.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	Ø125			П.м/кв.м	40/16		
162.	Огнезащитное покрытие с пределом огнестойкости EI30	PRO-M50P-VENT		БОС	Кв.м	5		
	<u>Система вытяжной общеобменной вентиляции В9</u>							
	Оборудование							
163.	Заслонка регулирующая КСН 160			NED	шт	1		
164.	Подставка под привод PP			NED	шт	1		
165.	Вентилятор KVR 160/1			NED	шт	1		
166.	Хомут соединительный НТК 160			NED	шт	2		
167.	Кронштейн крепления вентилятора KKV 160			NED	шт	1		
168.	Шумоглушитель KNK 160			NED	шт	2		
	<u>Комплектующие и воздуховоды системы В9</u>							
169.	Потолочный диффузор	DVS 160		Сезон	шт	2		
170.	Гибкий армированный воздуховод	Aludec 160			упак	1		
171.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,8 мм	Ø160			П.м/кв.м	10/5		
172.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	Ø160			П.м/кв.м	10/5		
173.	Огнезащитное покрытие с пределом огнестойкости EI30	PRO-M50P-VENT		БОС	Кв.м	5		
	<u>Система вытяжной общеобменной вентиляции В10</u>							
	Оборудование							
174.	Заслонка регулирующая КСН 100			NED	шт	1		
175.	Подставка под привод PP			NED	шт	1		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
176.	Вентилятор KVR 100/1			NED	шт	1		
177.	Хомут соединительный НТК 100			NED	шт	2		
178.	Кронштейн крепления вентилятора KKV 100			NED	шт	1		
179.	Шумоглушитель KNK 100			NED	шт	2		
180.	Комплектующие и воздуховоды системы В10							
181.	Потолочный диффузор	DVS 100		Сезон	шт	1		
182.	Гибкий армированный воздуховод	Aludec 107			упак	1		
183.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	Ø100			П.м/кв.м	3/1		
184.	Жалюзийная решетка	BP-НЗ 200х200		Сезон	шт	1		
	Система приточной общеобменной вентиляции П1.2							
	Оборудование							
185.	Приточная установка П1.2 в комплекте с автоматикой в составе:	Breezart 2000 Aqua		Breezart	компл	1		
186.	- Заслонка воздушная с эл.приводом							
187.	- Фильтр EU4							
188.	- Водяной калорифер							
189.	- Вентилятор							
190.	- Комплект автоматики с узлом обвязки калорифера							
191.	Шумоглушитель	ШГП 700х400/1000			шт	2		
	Комплектующие и воздуховоды системы П1.2							
192.	Противопожарный клапан нормально открытый, с электроприводом с возвратной пружиной ENCO, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой	ВКП-60-MB220-CH-300х100-К-КК		Венткомфорт	шт	1		
193.	Дроссель-клапан	ДК 300х100			шт	4		
194.		ДК 200х100			шт	2		
195.		ДК Ø125			шт	1		
196.	Настенная вентиляционная решетка	BP-К 400х150		Сезон	шт	2		
197.		BP-К 300х150		Сезон	шт	1		
198.		BP-К 500х150		Сезон	шт	3		
199.	Диффузор	DVS 125		Сезон	шт	1		
200.	Наружная жалюзийная решетка	BP-НЗ 700х400		Сезон	шт	1		
201.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм	500х200			П.м/кв.м	7/9,8		
202.		400х200			П.м/кв.м	5/6		
203.		300х150			П.м/кв.м	14/12,6		
204.		300х100			П.м/кв.м	10/8		
205.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	200х100			П.м/кв.м	5/3		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
206.		φ125			П.м/кв.м	2/0,8		
207.	Тепловая фольгированная изоляция толщиной 20мм	Пенофол		Пенофол	Кв.м	7		
	<u>Система приточной общеобменной вентиляции П2.2</u>							
	Оборудование							
208.	Приточная установка П2.2 в комплекте с автоматикой в составе:	Breezart 2700 Aqua		Breezart	компл	1		
209.	- Заслонка воздушная с эл.приводом							
210.	- Фильтр EU4							
211.	- Водяной калорифер							
212.	- Вентилятор							
213.	- Комплект автоматики с узлом обвязки калорифера							
214.	Шумоглушитель	ШГП 700х400/1000			шт	2		
	<u>Комплектующие и воздуховоды системы П2.2</u>							
215.	Дроссель клапан	ДК300х100			шт	3		
216.		ДК200х100			шт	8		
217.	Решетка вентиляционная	ВР-К 400х150		Сезон	шт	3		
218.		ВР-К 300х150		Сезон	шт	8		
219.	Решетка наружная жалюзийная	ВР-НЗ 1000х400		Сезон	шт	1		
220.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм	500х250			П.м/кв.м	10/15		
221.		500х200			П.м/кв.м	9/12,6		
222.		300х150			П.м/кв.м	9/8,1		
223.		300х100			П.м/кв.м	11/8,8		
224.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	200х100			П.м/кв.м	23/13,8		
225.	Тепловая фольгированная изоляция толщиной 20мм	Пенофол		Пенофол	Кв.м	7		
	<u>Система приточной общеобменной вентиляции П3.2</u>							
	Оборудование							
226.	Приточная установка П3.2 в комплекте с автоматикой в составе:	Breezart 2700 Aqua		Breezart	компл	1		
227.	- Заслонка воздушная с эл.приводом							
228.	- Фильтр EU4							
229.	- Водяной калорифер							
230.	- Вентилятор							
231.	- Комплект автоматики с узлом обвязки калорифера							
232.	Шумоглушитель	ШГП 1000х400/1000			шт	2		
	<u>Комплектующие и воздуховоды системы П3.2</u>							

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
233.	Дроссель клапан	ДК300х100			шт	3		
234.		ДК200х100			шт	8		
235.	Решетка вентиляционная	ВР-К 400х150		Сезон	шт	3		
236.		ВР-К 300х150		Сезон	шт	8		
237.	Решетка наружная жалюзийная	ВР-НЗ 1000х400		Сезон	шт	1		
238.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм	500х250			П.м/кв.м	10/15		
239.		500х200			П.м/кв.м	9/12,6		
240.		300х150			П.м/кв.м	9/8,1		
241.		300х100			П.м/кв.м	11/8,8		
242.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5 мм	200х100			П.м/кв.м	23/13,8		
243.	Тепловая фольгированная изоляция толщиной 20мм	Пенофол		Пенофол	Кв.м	7		
	Система вытяжной общеобменной вентиляции ВЭ							
244.	Оборудование							
245.	Вентилятор крышный	VRK 56/40-4D		NED	шт	1		
246.	Монтажный стакан с шумоглушением	KPN-S-56		NED	шт	1		
	Комплектующие и воздуховоды системы ВЭ							
247.	Противопожарный клапан нормально открытый, с электроприводом с возвратной пружиной ENCO, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой	ВКП-60-MB220-CH-300х200-К-КК		Венткомфорт	шт	2		
248.		ВКП-60-MB220-CH-200х300-К-КК		Венткомфорт	шт	1		
249.	Дроссель клапан	ДК Ø125			шт	14		
250.		ДК 200х100			шт	1		
251.		ДК 300х100			шт	2		
252.	Решетка вентиляционная	ВР-К 500х150		Сезон	шт	2		
253.		ВР-К 300х150		Сезон	шт	8		
254.		ВР-К 400х150		Сезон	шт	7		
255.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм	400х400			П.м/кв.м	2/3,2		
256.		300х300			П.м/кв.м	5/6		
257.		300х200			П.м/кв.м	6/8		
258.		300х150			П.м/кв.м	9/8,1		
259.		300х100			П.м/кв.м	14/11,2		
260.		200х100			П.м/кв.м	3/2,4		
261.		Ø125			П.м/кв.м	64/25,6		
262.	Огнезащитное покрытие с пределом огнестойкости EI30	PRO-MBOP-VENT		БОС	Кв.м	18		
	Система вытяжной общеобменной вентиляции В4							

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
263.	Оборудование							
264.	Вентилятор крышный	VRK 56/40-4D		NED	шт	1		
265.	Монтажный стакан с шумоглушением	KPN-S-56		NED	шт	1		
	Комплектующие и воздуховоды системы В4							
266.	Противопожарный клапан нормально открытый, с электроприводом с возвратной пружиной ENCO, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой	ВКП-60-MB220-CH-300x200-K-KK		Венткомфорт	шт	2		
267.		ВКП-60-MB220-CH-300x100-K-KK		Венткомфорт	шт	1		
268.		ВКП-60-MB220-CH-150x300-K-KK		Венткомфорт	шт	1		
269.		ВКП-60-MB220-CH-φ125-K-KK		Венткомфорт	шт	2		
270.	Дроссель клапан	ДК φ125			шт	22		
271.		ДК 300x100			шт	1		
272.	Решетка вентиляционная	BP-K 500x150		Сезон	шт	1		
273.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм	400x400			П.м/кв.м	3/4,8		
274.		300x300			П.м/кв.м	5/6		
275.		300x200			П.м/кв.м	2/2		
276.		300x150			П.м/кв.м	11/9,9		
277.		300x100			П.м/кв.м	25/20		
278.		200x150			П.м/кв.м	4/2,8		
279.		200x100			П.м/кв.м	3/2,4		
280.		φ125			П.м/кв.м	105/42		
281.	Огнезащитное покрытие с пределом огнестойкости EI30	PRO-MBOP-VENT		БОС	Кв.м	15		
	ПРОТИВОДЫМНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ							
	Система дымоудаления из коридоров ДУ1, ДУ2							
	Оборудование							
282.	Вентилятор дымоудаления крышный	VDNV-DU-63B-5,5x15		NED	шт	2		
283.	Стакан монтажный	MSN-U-630		NED	шт	2		
	Комплектующие и воздуховоды							
284.	Клапан дымовой нормально закрытый, с реверсивным электроприводом ENCO, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой	ВКП-60-MBE220-CH-800x500-Д-K-KK		Венткомфорт	шт	6		
285.	Защитная декоративная решетка	РД 800x500		ВИНГС-М	шт	6		
286.	Воздуховоды сварные из черной стали толщ.1,5мм	800x500			П.м/кв.м	36/93,6		
287.	Огнезащитное покрытие с пределом огнестойкости EI30	PRO-MBOP-VENT		БОС	Кв.м	94		
	Системы подпора и компенсирующего притока воздуха							
	Оборудование							

						258-22-OB	Лист
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.ись	Дата		

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Система компенсирующего притока в коридор ПД1, ПД2							
288.	Вентилятор осевой	VOC 45-2,2x30		NED	шт	2		
289.	Козырек защитный	VPN-450		NED	шт	2		
290.	Вставка гибкая	BINC-450		NED	шт	2		
291.	Противопожарный обратный клапан	ПРОК-1-Н-φ450-2*000		ВЕЗА	шт	2		
	Система подпора воздуха в ПБЗ для МГН ПД3.1 (открытая дверь)							
292.	Вентилятор осевой	VOC 45-2,2x30		NED	шт	1		
293.	Козырек защитный	VPN-450		NED	шт	1		
294.	Вставка гибкая	BINC-450		NED	шт	1		
295.	Противопожарный обратный клапан	ПРОК-1-Н-φ450-2*000		ВЕЗА	шт	1		
	Система подпора воздуха в ПБЗ для МГН ПД3.2 (закрытая дверь)							
296.	Подвесная канальная установка в составе:							
	- фильтр кассетный с фильтрующей вставкой	FRC 50-20		NED	шт	1		
	- канальный электрический нагреватель	EA 50-25/18		NED	шт	1		
	- вентилятор	VR 50-25/22.4D		NED	шт	1		
	Системы подпора воздуха в шахту лифта ПД4							
297.	Вентилятор осевой	VOC 50-2,2x30		NED	шт	1		
298.	Козырек защитный	VPN-500		NED	шт	1		
299.	Вставка гибкая	BINC-500		NED	шт	1		
300.	Противопожарный обратный клапан	ПРОК-1-Н-φ500-2*000		ВЕЗА	шт	1		
	Комплектующие и воздуховоды							
301.	Дымовой клапан нормально закрытый, с реверсивным электроприводом Belimo, напряжением питания 220 В, с клеммной колодкой, с декоративной решеткой РКДМ	КЛАД-З-К-700x300-MBE220-CH-BГ-K		ВИНГС-М	шт	10		
302.	Решетка декоративная	РД 1000x400		Венткомфорт	шт	10		
303.	Воздуховод из тонколистовой оцинкованной стали S=0,8 мм	700x300			п.м. /кв.м	83/166		
304.	Огнезащитное покрытие с пределом огнестойкости EI30	PRO-MBOP-VENT		БОС	Кв.м	166		
305.	Сетка с ячейкой 10x10				Кв.м	3		
306.								
	Система теплоснабжения калориферов приточных установок и ВТЗ							
307.	Узлы обвязки калориферов приточных установок и ВТЗ поставляются комплектно с вент.оборудованием				-	-		
308.	Кран шаровой под приварку, Ру16, Tmax=150°С Ду50	JIP Standart WW		Danfoss	шт	4		
309.	Кран шаровый запорный муфтовый Ду32	BVR		Danfoss	шт	10		

						258-22-OB	Лист
							12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.ись	Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика			Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
310.	Dy25			BVR		Danfoss	шт	2		
311.	Dy20			BVR		Danfoss	шт	4		
312.	Кран шаровой сливной Dy15			BVR		Danfoss	шт	14		
313.	Клапан балансировочный ручной Dy20, Ру16, Tmax=130°С			MSV-S		Danfoss	шт	2		
314.	Клапан балансировочный ручной Dy25, Ру16, Tmax=130°С			MSV-S		Danfoss	шт	2		
315.	Клапан балансировочный ручной Dy32, Ру16, Tmax=130°С			MSV-S		Danfoss	шт	5		
316.	Термоманометр (предел измерений: Р=0-16бар, Т=0-150°С)						шт	12		
317.	Воздухоотводчик автоматический Dy15			Airvent		Danfoss	шт	16		
318.	Труба стальная электросварная прямошовная Ø57х3.5			ГОСТ(10704-91*)			п.м	115		
319.	Ø 76х3.5						п.м	80		
320.	Труба стальная водогазопроводная Dy15			ГОСТ(3262-75)			п.м	20		
321.	Dy20						п.м	80		
322.	Dy25						п.м	10		
323.	Dy32						п.м	80		
324.	Dy40						п.м	20		
325.	Трубная изоляция S=30мм для труб Dy20			K-Flex SOLAR HT		K-flex	п.м	80		
326.	для труб Dy25			K-Flex SOLAR HT		K-flex	п.м	10		
327.	для труб Dy32			K-Flex SOLAR HT		K-flex	п.м	80		
328.	для труб Dy40			K-Flex SOLAR HT		K-flex	п.м	20		
329.	для труб Dy50			K-Flex SOLAR HT		K-flex	п.м	115		
330.	для труб Dy65			K-Flex SOLAR HT		K-flex	п.м	80		
331.	Грунт			ГФ-021			кг	8		
332.	Краска масляная в 2 слоя			Эмаль ПФ-115			кг	22		
333.	Опора неподвижная Dy50			Серия 5.903-13			шт	4		
334.	Сталь для крепления труб						кг	84		
	Система отопления									
	Система отопления									
335.	Конвектор с боковым подключением в комплекте с воздухоотводчиком и настенным креплением (высота 650 мм, длина 1465мм, глубина 400мм)			КПВК 20-4.6		Tepla	шт	3		
336.	Стальной панельный радиатор с боковым подключением в комплекте с воздухоотводчиком и настенным креплением (высота 300 мм)			Compact min 11 h=300мм, l=400мм		Energolux	шт	1		
337.				Compact min 11 h=300мм, l=500мм		Energolux	шт	1		
338.				Compact min 11 h=300мм, l=600мм		Energolux	шт	1		

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
339.		Compact mun 11 h=300мм, l=700мм		Energolux	шт	2		
340.		Compact mun 11 h=300мм, l=900мм		Energolux	шт	1		
341.	Стальной панельный радиатор с боковым подключением в комплекте с воздухоотводчиком и настенным креплением (высота 500 мм)	Compact mun 11 h=500мм, l=800мм		Energolux	шт	1		
342.		Compact mun 11 h=500мм, l=900мм		Energolux	шт	1		
343.		Compact mun 11 h=500мм, l=1600мм		Energolux	шт	1		
344.	Стальной панельный радиатор с нижним подключением в комплекте со встроенным термостатическим клапаном, воздухоотводчиком и настенным креплением (высота 300мм)	Ventil Compact mun 11 h=300мм, l=400мм		Energolux	шт	25		
345.		Ventil Compact mun 11 h=300мм, l=500мм		Energolux	шт	2		
346.		Ventil Compact mun 11 h=300мм, l=600мм		Energolux	шт	3		
347.		Ventil Compact mun 11 h=300мм, l=700мм		Energolux	шт	4		
348.		Ventil Compact mun 11 h=300мм, l=800мм		Energolux	шт	2		
349.	Стальной панельный радиатор с нижним подключением в комплекте со встроенным термостатическим клапаном, воздухоотводчиком и настенным креплением (высота 500мм)	Ventil Compact mun 11 h=500мм, l=400мм		Energolux	шт	4		
350.		Ventil Compact mun 11 h=500мм, l=500мм		Energolux	шт	7		
351.		Ventil Compact mun 11 h=500мм, l=600мм		Energolux	шт	2		
352.		Ventil Compact mun 11 h=500мм, l=700мм		Energolux	шт	27		
353.		Ventil Compact mun 11 h=500мм, l=800мм		Energolux	шт	3		
354.		Ventil Compact mun 11 h=500мм, l=900мм		Energolux	шт	23		
355.		Ventil Compact mun 11 h=500мм, l=1000мм		Energolux	шт	26		
356.		Ventil Compact mun 11 h=500мм, l=1100мм		Energolux	шт	2		
357.	Электрический конвектор	NOBO NFK 4W 05-0,5		NOBO	шт	2		
358.	Клапан термостатический прямой			Ридан	шт	12		
359.	Узел нижнего подключения прямой	RTO 53.001		Royal Thermo	шт	130		
360.	Адаптер для узла подключения	RTO 55.001		Royal Thermo	шт	130		
361.	Термоголовка			Royal Thermo	шт	139		
362.	Клапан запорный радиаторный прямой dy15			Ридан	шт	21		
363.	Клапан балансировочный ручной Ру20, Tmax=120°C Dy15	MSV-S		Ридан	шт	9		
364.	Автоматический балансировочный вентиль (диапазон поддерживаемого перепада давления 5-25кПа) с клапаном партнером и импульсной трубкой Dy15	APT 5-25/CDT		Ридан	шт	10		
365.	Dy20	APT 5-25/CDT		Ридан	шт	10		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.ись	Дата

258-22-OB	Лист
	14

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №
--------------	--------------	--------------

Позиция	Наименование и техническая характеристика		Тип, марка, обозначение	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измер.	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
366.	Кран шаровый запорный муфтовый	Dy15	BVR		Ридан	шт	10		
367.		Dy20	BVR		Ридан	шт	6		
368.		Dy25	BVR		Ридан	шт	6		
369.	Кран шаровой сливной	Dy15	BVR-С		Ридан	шт	56		
370.	Воздухоотводчик автоматический	Dy15	Airvent		Ридан	шт	50		
371.	Труба стальная электросварная прямошовная	Ø57х3.5	ГОСТ(10704-91*)			п.м	80		
372.	Труба стальная водогазопроводная	Dy40	ГОСТ(3262-75*)			п.м	53		
373.		Dy32				п.м	30		
374.		Dy25				п.м	96		
375.		Dy20				п.м	127		
376.		Dy15				п.м	204		
377.	Труба из сшитого полиэтилена Uponor Comfort Pipe Plus PE-Xa с антидиффузионным слоем EVOH	φ16х2,0			Uponor	п.м	625		
378.		φ20х2,0			Uponor	п.м	297		
379.		φ25х2,3			Uponor	п.м	154		
380.	Гофра для труб	φ16х2,0			Uponor	п.м	625		
381.		φ20х2,0			Uponor	п.м	297		
382.		φ25х2,3			Uponor	п.м	154		
383.	Трубная изоляция S=13мм	для труб Dy15	K-Flex ST		K-flex	п.м	204		
384.		для труб Dy20	K-Flex ST		K-flex	п.м	127		
385.		для труб Dy25	K-Flex ST		K-flex	п.м	204		
386.		для труб Dy32	K-Flex ST		K-flex	п.м	30		
387.		для труб Dy40	K-Flex ST		K-flex	п.м	53		
388.	Скотч					шт	66		
389.	Грунт		ГФ-021			кг	12		
390.	Краска масляная в 2 слоя		Эмаль ПФ-115			кг	24		
391.	Сталь для крепления труб					кг	330		

						258-22-ОВ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.ись	Дата		15