ZETПРОЕКТ

ООО «ЗЕТ-Проект»

Заказчик: ООО «ИнвестСтрой»

Многоэтажный жилой дом с паркингом по ул. Павлодарская, в г. Екатеринбурге

НАЗЕМНО-ПОДЗЕМНЫЙ ПАРКИНГ

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5

Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 4

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети

157-Z-П-2-ИОС4

Москва - 2018 г.

ZETПРОЕКТ

ООО «ЗЕТ-Проект»

Заказчик: ООО «ИнвестСтрой»

Многоэтажный жилой дом с паркингом по ул. Павлодарская, в г. Екатеринбурге

НАЗЕМНО-ПОДЗЕМНЫЙ ПАРКИНГ

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5

Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 4

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети

157-Z-П-2-ИОС4

Главный инженер проекта В.С. Гуськов

Москва - 2018 г.

Содержание тома

№п/п	Наименование	Лист
	Титульный лист	
	Содержание тома	
	Состав проекта	
	Пояснительная записка	
	Графические материалы	
	1. Характеристика систем	Лист 1
	2. Принципиальная схема систем противодымной вентиляции ПД1 - ПД9, ВД1 - ВД5. Принципиальные схемы систем П1 -П10, В1 - В12	Лист 2

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	157-Z-П-2-ИОС4.СТ			
Разработал		Краснов				Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Мочалов					П	1	1
							ZETПРОЕКТ		
Н. контр.		Киселева							
Рук. Сек.		Спирина							

Формат А4

Состав проектной документации

Номер раздела, подраздела, книги	Наименование	Шифр	Разработчик
Раздел 1	Пояснительная записка	157-Z-П-2-ПЗ	ООО «ЗЕТ-Проект»
Раздел 2	Схема планировочной организации земельного участка	157-Z-П-2-ПЗУ	ООО «ЗЕТ-Проект»
Раздел 3	Архитектурные решения	157-Z-П-2-АР	ООО «ЗЕТ-Проект»
Раздел 4	Конструктивные и объемно-планировочные решения	157-Z-П-2-КР	ООО «ЗЕТ-Проект»
Раздел 5	Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений		
Подраздел 1	Система электроснабжения	157-Z-П-2-ИОС1	ООО «ЗЕТ-Проект»
Подразделы 2-3	Системы водоснабжения и водоотведения	157-Z-П-2-ИОС2-3	ООО «ЗЕТ-Проект»
Подраздел 4	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	157-Z-П-2-ИОС4	ООО «ЗЕТ-Проект»
Подраздел 5	Сети связи	157-Z-П-2-ИОС5	ООО «ЗЕТ-Проект»
Книга 1	Сети связи	157-Z-П-2-ИОС5.1	ООО «ЗЕТ-Проект»
Книга 2	Автоматическая пожарная сигнализация	157-Z-П-2-ИОС5.2	ООО «ЗЕТ-Проект»
Раздел 6	Проект организации строительства	157-Z-П-2-ПОС	ООО «ЗЕТ-Проект»
Раздел 8	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	157-Z-П-2-ООС	ООО «ЗЕТ-Проект»
Раздел 9	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	157-Z-П-2-ПБ	ООО «ЗЕТ-Проект»
Раздел 10	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	157-Z-П-2-ОДИ	ООО «ЗЕТ-Проект»
Раздел 10.1	Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	157-Z-П-2-ТБЭ	ООО «ЗЕТ-Проект»
Раздел 11.1	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	157-Z-П-2-ЭЭ	ООО «ЗЕТ-Проект»

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата.

157-Z-П-2-ИОС4.СПД

Разработал	Краснов		
Проверил	Мочалов		
Н. контр.	Киселева		
Рук. Сек.	Спирина		

Состав проектной документации

Стадия	Лист	Листов
П	1	1

ЗЕТПРОЕКТ

Формат А4

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата.	157-Z-П-2-ИОС4.ПЗ		
Разработал		Краснов				Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Мочалов					П	1	-
Н. контр.		Киселева					ZETПРОЕКТ		
Рук. Сек.		Спирина							

Формат А4

Отопление, вентиляция и противодымная защита

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

Параметры наружного воздуха для теплого периода года

– расчетная температура обеспеченностью 0,95 плюс 23 ºС

Барометрическое давление, ГПа 982

Параметры наружного воздуха для холодного периода года

– температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 минус 32 °С

– продолжительность отопительного периода, сут 221

– средняя температура отопительного периода минус 5,4 °С

1.2 Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции

Теплоснабжение систем отопления и вентиляции электрическое.

1.3 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 объектов капитального строительства

Разработка тепловых сетей не предусмотрена.

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

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

2.1 Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений

Основные технические решения приняты в соответствии со следующими нормативными документами

СП 60.13330.2016	«СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
СП 7.13130.2013	«Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»
СП 113.13330.2016	«СНиП 21-02-99* Стоянки автомобилей»
СП 154.13130.2013	«Встроенные подземные автостоянки. Требования пожарной безопасности»
СП 50.13330.2012	«СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»
СП 51.13330.2011	«СНиП 23-03-2003 Защита от шума»
СП 44.13330.2011	«СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания»
СП 73.13330.2012	«СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы зданий»
ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ	«Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»

Технические решения по отоплению, вентиляции, противодымной вентиляции направлены на обеспечение внутри зданий или в отдельных помещениях нормативно обоснованных параметров воздуха, комфортных условий для обслуживающего персонала, на предотвращение поражающего воздействия на людей и материальные ценности продуктов горения.

2.1.1 Отопление

Паркинг неотапливаемый. Отопление предусмотрено в комнатах охраны и С/У.

Над въездными воротами предусмотрена установка воздушно-тепловых завес.

2.1.2 Вентиляция

Поддержание необходимых параметров воздуха осуществляется приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением.

Воздухообмен в зонах парковки рассчитан на ассимиляцию выделяющихся вредных веществ.

Приточный воздух подается рассредоточено вдоль проездов, удаление предусмотрено из верхней и нижней зон поровну. Дисбаланс между вытяжным и приточным воздухом составляет 20%. Выброс воздуха осуществляется на расстоянии 30 м от жилых домов и на высоте не менее 2 м.

Воздухообмены административных и бытовых помещений определены исходя из обеспечения подачи свежего воздуха на одного человека, нормируемых кратностей воздухообмена.

В комнатах охраны предусмотрен положительный дисбаланс для предотвращения поступления вредных веществ. Оборудование принято со 100% резервом.

Забор воздуха осуществляется на высоте не менее 2 м.

Расстояние между забором и выбросом воздуха составляет не менее 6 м по горизонтали.

2.1.3 Противодымная вентиляция

Решения по противодымной вентиляции направлены на предотвращение поражающего воздействия на людей и материальные ценности продуктов горения.

В зонах парковки предусмотрена вытяжная противодымная вентиляция при пожаре. Удаление продуктов горения осуществляется непосредственно из помещений. Площадь каждой дымовой зоны не превышает 3000 м^2. На одно дымоприемное устройство приходится не более 1000 м^2 помещения. Системы разделены по пожарным отсекам.

Вытяжные вентиляторы рассчитаны на перемещение продуктов горения с температурой до 600 ^{o}С. Предел огнестойкости составляет 1,5 часа.

Удаление воздуха осуществляется крышными вентиляторами с вертикальным выбросом.

Для компенсации удаляемых продуктов горения предусмотрена приточная противодымная вентиляция. Отрицательный дисбаланс в защищаемом помещении составляет 30%.

Для создания избыточного давления в тамбур-шлюзах при незадымляемых лестничных клетках Н3 и тамбур-шлюзе на входе в лифтовый холл в подвале жило-

го дома предусмотрена приточная противодымная вентиляция. Избыточное давление в защищаемых помещениях не менее 20 Па.

Забор воздуха осуществляется на высоте не менее 2 м.

Расстояние между забором и выбросом воздуха не менее 5 м.

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

Основные показатели по системам отопления, вентиляции и горячего водоснабжения приведены в таблице 2.1

Тепловые нагрузки на производственные и другие нужды отсутствуют

Таблица 2.1 Основные показатели по системам отопления, вентиляции и горячего водоснабжения

Наименование здания	Объем, тыс.м^3	Период года при tн.о.°С	Расход тепла, кВт			
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий расход тепла
			электричество	электричество		
1	2	3	4	5	6	7
Надземно-подземный паркинг	43620	Холодный: минус 32 °С	12	7,368	-	19,368

2.3 Сведения о потребности в паре

Потребность в паре отсутствует.

2.4 Обоснование оптимальности размещения отопительно-вентиляционного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов

При выборе типа нагревательных приборов приняты во внимание категории помещений, архитектурно-планировочные решения, места и длительность пребывания людей в помещениях.

Нагревательные приборы размещаются в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки и обеспечивают равномерное нагревание помещений.

Паркинг неотапливаемый. Отопление предусмотрено в комнатах охраны и С/У. К установке приняты электрические обогреватели со встроенным термостатом «Noirot». Над въездными воротами предусмотрена установка воздушно-тепловых завес.

Вентиляционное оборудование размещается в вентцентрах, на кровле надземной парковки в соответствии с требованиями СП 60.13330.2012.

Воздуховоды систем вентиляции и противодымной вентиляции приняты из тонколистовой стали, класса герметичности В по ГОСТ Р ЕН 13779-2007.

Сечения воздуховодов подобраны исходя из допустимых скоростей воздуха и удельных потерь, обеспечивающих допустимый уровень шума.

Изолируемые воздуховоды выполняются из листовой стали толщиной 1 мм.

Проектом предусматривается:

–тепловая изоляция воздуховодов;

–противопожарная защита воздуховодов.

Выбор материалов выполнен в соответствии с действующими нормативными документами. Материалы имеют сертификационные документы, не содержат асбест, обладают необходимыми физико-механическими и теплофизическими свойствами.

Тепловая изоляция воздуховодов выполняется для предотвращения потерь тепла в холодный период года.

Противопожарная защита воздуховодов выполняется с целью повышения огнестойкости стальных воздуховодов. Степень огнестойкости воздуховодов:

- EI 150 - для транзитных воздуховодов за пределами обслуживаемого пожарного отсека;
- EI 45 - для вертикальных воздуховодов в пределах обслуживаемого пожарного отсека;

- EI 30 - для горизонтальных воздуховодов в обслуживаемых помещениях в пределах обслуживаемого пожарного отсека (только воздуховоды противодымной вентиляции).

2.5 Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем

Трассировки воздуховодов вентиляционных систем приняты максимально рациональными с учетом смежных инженерных коммуникаций, архитектурно-планировочных решений и в соответствии СП 60.13330.2012.

Для предотвращения распространения пламени и продуктов горения при пожаре, на транзитных воздуховодах, в местах пересечений ими ограждающих строительных конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости, установлены противопожарные нормально открытые клапаны, управляемые автоматически, дистанционно, по месту.

Степень огнестойкости противопожарных нормально открытых клапанов (для систем общеобменной вентиляции) принята:

- EI 90 – для транзитных воздуховодов, прокладываемых за пределами обслуживаемого пожарного отсека, после пересечения ими противопожарной преграды обслуживаемого пожарного отсека;
- EI 30 - для транзитных воздуховодов, прокладываемых в обслуживаемом пожарном отсеке.

Степень огнестойкости противопожарных нормально закрытых клапанов (для систем противодымной вентиляции) принята EI60.

Места прохода воздуховодов через строительные конструкции уплотняются негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемого ограждения.

Для измерения давления воздушных потоков и температуры воздуха в воздуховодах систем общеобменной вентиляции предусматривается устройство лючков.

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

Работа систем в экстремальных условиях техническим заданием на проектирование и техническими требованиями договора не предусматривалась.

2.7 Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и противодымной вентиляции

Пуск и управление приточными и вытяжными системами осуществляется с постов управления, шкафов автоматики.

Проектом предусматривается:

- включение систем вентиляции в зонах парковки от датчиков СО;
- включение вентиляторов в С/У при включении освещения в обслуживаемых помещениях;
- блокировка соответствующих вытяжных и приточных вентагрегатов;
- управление механизмами систем противодымной вентиляции, а также противопожарными нормально открытыми клапанами осуществляется от датчиков пожарной сигнализации, дистанционно из комнаты охраны и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов;
- отключение систем приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования при срабатывании датчиков пожарной сигнализации, включение систем противодымной вентиляции;
- автоматическое закрытие клапанов противопожарных нормально открытых, открытие противопожарных нормально закрытых клапанов от датчиков пожарной сигнализации;
- автоматический ввод резервных вентиляторов обслуживающих комнаты охраны;
- включение воздушно-тепловых завес при открытии ворот;
- сигнал о неисправности подается на пульт управления.

Электроснабжение вентиляторов систем противодымной вентиляции, противопожарных нормально закрытых, нормально открытых клапанов предусмотрено 1 категории по ПУЭ.

Оборудование вытяжной противодымной вентиляции запускается на 30 с раньше относительно момента запуска приточной противодымной вентиляции.

При аварийном отключении автоматических выключателей, питающих вен-

тиляционное оборудование, сигнал передается в систему АСУ ТП.

2.8 Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества

Технологическое оборудование отсутствует.

2.9 Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли

Очистка вентиляционных выбросов в атмосферу не предусматривается в связи с отсутствием выбросов увеличивающих ПДК в атмосферном воздухе.

5.4.14 Мероприятия по шумоглушению вентиляционных установок

Основными источниками шума от систем вентиляции и кондиционирования являются:

– вентиляторы;

– воздухорегулирующие устройства;

– элементы сети воздуховодов.

Для снижения уровня шума от вентиляционных устройств, проектом предусмотрены следующие мероприятия:

– вентиляционное оборудование расположено в отдельных помещениях и на кровле;

– после приточных вентиляторов, обслуживающих комнаты охраны и зоны парковки, предусмотрены глушители шума;

– до и после вентиляторов предусмотрены гибкие вставки;

– все вентиляторы подобраны с максимальным коэффициентом полезного действия, либо с отклонением меньше чем на 10 %;

– сечения воздуховодов подобраны исходя из скоростей воздуха, обеспечивающих допустимый уровень шума.

Приложение А

Расчет воздухообменов по вредностям в зонах парковки

Расчет воздухообмена паркинга. Секция 1, 2 (отм. 0,000)		
Исходные данные:		
Удельное количество окиси углерода, qco, г/км	20,8	
Условный пробег одного автомобиля за цикл въезда/выезда, L, км	0,08	
Эксплуатационное количество автомобилей, Аэ, шт	11	
Коэффициент учитывающий скорость автомобиля, Кс	1,4	
Время выпуска/возврата автомобилей, tв, час	1,5	
Допустимая концентрация вредного вещества в удаляемом воздухе, qe, мг/м3	20	
Концентрация вредного вещества в наружном воздухе, qin, мг/м3	5	
Расчет:		
Количество вредных веществ, выделяемых автомобилями в помещение, М, г/с	0,047	М=0,01*(qco*L*Аэ*Кс)/(3,6*tв)
Расчет воздухообмена, Lп, м3/ч (приток)	11389	Lп=(1000*3600*М)/qe-qin
Расчет воздухообмена, Lв, м3/ч (вытяжка)	13666,99	Lв=Lп*1,2

Расчет воздухообмена паркинга. Секция 1, 2 (отм. -3,000, -6,000)		
Исходные данные:		
Удельное количество окиси углерода, qco, г/км	20,8	
Условный пробег одного автомобиля за цикл въезда/выезда, L, км	0,08	
Эксплуатационное количество автомобилей, Аэ, шт	18	
Коэффициент учитывающий скорость автомобиля, Кс	1,4	
Время выпуска/возврата автомобилей, tв, час	1,5	
Допустимая концентрация вредного вещества в удаляемом воздухе, qe, мг/м3	20	
Концентрация вредного вещества в наружном воздухе, qin, мг/м3	5	
Расчет:		
Количество вредных веществ, выделяемых автомобилями в помещение, М, г/с	0,078	М=0,01*(qco*L*Аэ*Кс)/(3,6*tв)
Расчет воздухообмена, Lп, м3/ч (приток)	18637	L=(1000*3600*М)/qe-qin
Расчет воздухообмена, Lв, м3/ч (вытяжка)	22364,16	Lв=Lп*1,2

Расчет воздухообмена паркинга. Секция 3 (отм. -3,000, -6,000)		
Исходные данные:		
Удельное количество окиси углерода, qco, г/км	20,8	
Условный пробег одного автомобиля за цикл въезда/выезда, L, км	0,08	
Эксплуатационное количество автомобилей, Аэ, шт	9	
Коэффициент учитывающий скорость автомобиля, Кс	1,4	
Время выпуска/возврата автомобилей, tв, час	1,5	
Допустимая концентрация вредного вещества в удаляемом воздухе, qe, мг/м3	20	
Концентрация вредного вещества в наружном воздухе, qin, мг/м3	5	
Расчет:		
Количество вредных веществ, выделяемых автомобилями в помещение, М, г/с	0,039	M=0,01*(qco*L*Аэ*Кс)/(3,6*tв)
Расчет воздухообмена, Lп, м3/ч (приток)	9318	L=(1000*3600*M)/qe-qin
Расчет воздухообмена, Lв, м3/ч (вытяжка)	11182,08	Lв=Lп*1,2

Приложение Б

Расчет вытяжной противодымной вентиляции зоны парковки

Расчет вытяжной противодымной вентиляции паркинга. Секция 1 (отм. 0,000)		
Исходные данные:		
Параматры пожарной нагрузки :		
- Qнср	31700	Рекомендации по оптимизации действия систем ПТ, ДУ. Вентиляции. Приложение 5
- ψср	0,0233	Рекомендации по оптимизации действия систем ПТ, ДУ. Вентиляции. Приложение 5
Площадь горения пожарной нагрузки, Fo	16	Расстояние между спринклерными оросителями таблица 5.1 СП 5.13130.2009
Температура дымового слоя, Tsm"	500	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
Температура в конвективной колонке, Тк"	640	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
удельная теплоемкость газа при температуре Tsm , Cpsm	1,10326298	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013 Cpsm =a[1+exp(b-c*Tsm)] ^ -(1/d)
удельная теплоемкость газа при температуре Tk, Cpk	1,14266984	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013 Cpk =a[1+exp(b-c*Tk)] ^ -(1/d)
коэффициент отдачи дымового слоя в ограждающие конструкции, α	0,0196031	α = 0,01163exp[0,0023*(Tsm-273)]
Периметр горизонтального сечения дымового слоя lsm	148	По проекту
Площадь сечения дымового слоя Asm	1373	По проекту
Температура в помещении Tr	255	По заданию
полнота сгорания пожарной нагрузки η	0,85	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ НА ОСНОВАНИИ ПОЛОЖЕНИЙ ГОСТ 12.1.004-91 "ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ" табл. 3.3. (0,85-0,97). Брал по бензину

Высота помещения до места размещения проема для удаления дыма, H	3	По проекту
Толщина дымового слоя, h	0,5	По проекту
Плотность воздуха, ρr	1,383	Табличные данные
высота незадымленной зоны Z	2,5	По проекту
Коэффициент теплопотерь на излучение, r	0,7	NFPA 92B (2009) п.6.2.1.4
Расчет (МУ к СП 7.13130.2013 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий")		
Мощность тепловыделения очага пожара Qf (формула 3)	10045	Qf=η* QPнср*ψср*Fo
Массовый расход продуктов горения Gk (формула 8)	16,27	Gк=0,032*(r*Qf)^3/5*(H-h), п.3.1.2 абзац 3
Температура дымового слоя, Tsm (формула 4)	494	Tsm = Tr + (cpsm) / (ck) * (rQf) / (α(hlsm + Asm)) x [1- exp (-α (hlsm + Asm) / cpsm Gk)]
Плотность дымового слоя ρsm (формула 5)	0,71	ρsm= ρrTr / Tsm
Температура в конвективной колонке, Tк	633,28	Tk = Tr + (r Qf) / (Cpk Gk)
Объемный расход продуктов горения Lk	82090	Lк=(3600*Gк) / ρsm

Расчет вытяжной противодымной вентиляции паркинга. Секция 2 (отм. 0,000)		
Исходные данные:		
Параматры пожарной нагрузки :		
- Qнср	31700	Рекомендации по оптимизации действия систем ПТ, ДУ. Вентиляции. Приложение 5
- ψср	0,0233	Рекомендации по оптимизации действия систем ПТ, ДУ. Вентиляции. Приложение 5
Площадь горения пожарной нагрузки, Fo	16	Расстояние между спринклерными оросителями таблица 5.1 СП 5.13130.2009
Температура дымового слоя, Tsm"	520	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
Температура в конвективной колонке, Tк"	650	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
удельная теплоемкость газа при температуре Tsm , Cpsm	1,10883829	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013 Cpsm =a[1+exp(b-c*Tsm)] ^ -(1/d)
удельная теплоемкость газа при температуре Tk, Cpk	1,14551363	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013 Cpk =a[1+exp(b-c*Tk)] ^ -(1/d)
коэффициент отдачи дымового слоя в ограждающие конструкции, α	0,02052591	α = 0,01163exp[0,0023*(Tsm-273)]

Периметр горизонтального сечения дымового слоя lsm	148	По проекту
Площадь сечения дымового слоя Asm	1291	По проекту
Температура в помещении Tr	255	По заданию
полнота сгорания пожарной нагрузки η	0,85	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ НА ОСНОВАНИИ ПОЛОЖЕНИЙ ГОСТ 12.1.004-91 "ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ" табл. 3.3. (0,85-0,97). Брал по бензину
Высота помещения до места размещения проема для удаления дыма, H	3	По проекту
Толщина дымового слоя, h	0,5	По проекту
Плотность воздуха, ρr	1,383	Табличные данные
высота незадымленной зоны Z	2,5	По проекту
Коэффициент теплопотерь на излучение, r	0,7	NFPA 92B (2009) п.6.2.1.4
Расчет (МУ к СП 7.13130.2013 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий")		
Мощность тепловыделения очага пожара Qf (формула 3)	10045	Qf=η* QPнср*ψср*Fo
Массовый расход продуктов горения Gk (формула 8)	16,27	Gк=0,032*(r*Qf)^3/5*(H-h), п.3.1.2 абзац 3
Температура дымового слоя, Tsm (формула 4)	498	Tsm = Tr + (cpsm) / (ck) * (rQf) / (α(hlsm + Asm)) x [1- exp (-α (hlsm + Asm) / cpsm Gk)]
Плотность дымового слоя ρsm (формула 5)	0,71	ρsm= ρrTr / Tsm
Температура в конвективной колонке, Tк	632,34	Tk = Tr + (r Qf) / (Cpk Gk)
Объемный расход продуктов горения Lk	82686	Lк=(3600*Gк) / ρsm

Расчет вытяжной противодымной вентиляции паркинга. Секция 3 (отм. -3,000, -6,000)		
Исходные данные:		
Параматры пожарной нагрузки :		
- Qнср	31700	Рекомендации по оптимизации действия систем ПТ, ДУ. Вентиляции. Приложение 5
- ψср	0,0233	Рекомендации по оптимизации действия систем ПТ, ДУ. Вентиляции. Приложение 5

Площадь горения пожарной нагрузки, Fo	16	Расстояние между спринклерными оросителями таблица 5.1 СП 5.13130.2009
Температура дымового слоя, Tsm"	490	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
Температура в конвективной колонке, Тк"	630	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
удельная теплоемкость газа при температуре Tsm , Cpsm	1,100483	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013 Cpsm =a[1+exp(b-c*Tsm)] ^ -(1/d)
удельная теплоемкость газа при температуре Tk, Cpk	1,13982916	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013 Cpk =a[1+exp(b-c*Tk)] ^ -(1/d)
коэффициент отдачи дымового слоя в ограждающие конструкции, α	0,01915738	α = 0,01163exp[0,0023*(Tsm-273)]
Периметр горизонтального сечения дымового слоя, lsm	155	По заданию
Площадь сечения дымового слоя, Asm	1460	По проекту
Температура в помещении, Tr	255	По заданию
Полнота сгорания пожарной нагрузки, η	0,85	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ НА ОСНОВАНИИ ПОЛОЖЕНИЙ ГОСТ 12.1.004-91 "ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ" табл. 3.3. (0,85-0,97). Брал по бензину
Высота помещения до места размещения проема для удаления дыма, H	3	По проекту
Толщина дымового слоя, h	0,5	По проекту
Плотность воздуха, ρr	1,383	Табличные данные
Высота незадымленной зоны Z	2,5	По проекту
Коэффициент теплопотерь на излучение, r	0,7	NFPA 92B (2009) п.6.2.1.4
Расчет (МУ к СП 7.13130.2013 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий")		
Мощность тепловыделения очага пожара Qf (формула 3)	10045	Qf=η* QPнср*ψср*Fo
Массовый расход продуктов горения Gk (формула 8)	16,27	Gк=0,032*(r*Qf)^3/5*(H-h), п.3.1.2 абзац 3
Температура дымового слоя, Tsm (формула 4)	485	Tsm = Tr + (cpsm) / (ck) * (rQf) / (α(hlsm + Asm)) x [1- exp (-α (hlsm + Asm) / cpsm Gk)]
Плотность дымового слоя ρsm (формула 5)	0,73	ρsm= ρrTr / Tsm
Температура в конвективной колонке, Тк	634,22	Tk = Tr + (r Qf) / (Cpk Gk)
Объемный расход продуктов горения Lk	80619	Lк=(3600*Gк) / ρsm

Расчет вытяжной противодымной вентиляции паркинга. Секция 1 (отм. -3,000, -6,000)		
Исходные данные:		
Параматры пожарной нагрузки :		
- Qнср	31700	Рекомендации по оптимизации действия систем ПТ, ДУ. Вентиляции. Приложение 5
- ψср	0,0233	Рекомендации по оптимизации действия систем ПТ, ДУ. Вентиляции. Приложение 5
Площадь горения пожарной нагрузки, Fo	16	Расстояние между спринклерными оросителями таблица 5.1 СП 5.13130.2009
Температура дымового слоя, Tsm"	500	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
Температура в конвективной колонке, Tк"	600	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
удельная теплоемкость газа при температуре Tsm , Cpsm	1,10326298	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013 Cpsm =a[1+exp(b-c*Tsm)] ^ -(1/d)
удельная теплоемкость газа при температуре Tk, Cpk	1,13132777	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013 Cpk =a[1+exp(b-c*Tk)] ^ -(1/d)
коэффициент отдачи дымового слоя в ограждающие конструкции, α	0,0196031	α = 0,01163exp[0,0023*(Tsm-273)]
Периметр горизонтального сечения дымового слоя lsm	170	По проекту
Площадь сечения дымового слоя Asm	1500	По проекту
Температура в помещении Tr	255	По заданию
полнота сгорания пожарной нагрузки η	0,85	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ НА ОСНОВАНИИ ПОЛОЖЕНИЙ ГОСТ 12.1.004-91 "ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ" табл. 3.3. (0,85-0,97). Брал по бензину
Высота помещения до места размещения проема для удаления дыма, H	3	По проекту
Толщина дымового слоя, h	0,5	По проекту
Плотность воздуха, ρr	1,383	Табличные данные

высота незадымленной зоны Z	2,5	По проекту
Коэффициент теплопотерь на излучение, r	0,7	NFPA 92B (2009) п.6.2.1.4
Расчет (МУ к СП 7.13130.2013 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий")		
Мощность тепловыделения очага пожара Qf (формула 3)	10045	Qf=η* QPнср*ψср*Fo
Массовый расход продуктов горения Gk (формула 8)	16,27	Gк=0,032*(r*Qf)^3/5*(H-h), п.3.1.2 абзац 3
Температура дымового слоя, Tsm (формула 4)	476	Tsm = Tr + (cpsm) / (ck) * (rQf) / (α(hlsm + Asm)) x [1- exp (-α (hlsm + Asm) / cpsm Gk)]
Плотность дымового слоя ρsm (формула 5)	0,74	ρsm= ρrTr / Tsm
Температура в конвективной колонке, Tк	637,07	Tk = Tr + (r Qf) / (Cpk Gk)
Объемный расход продуктов горения Lk	78993	Lк=(3600*Gк) / ρsm

Расчет вытяжной противодымной вентиляции паркинга. Секция 2 (отм. -3,000, -6,000)		
Исходные данные:		
Параматры пожарной нагрузки :		
- Qнср	31700	Рекомендации по оптимизации действия систем ПТ, ДУ. Вентиляции. Приложение 5
- ψср	0,0233	Рекомендации по оптимизации действия систем ПТ, ДУ. Вентиляции. Приложение 5
Площадь горения пожарной нагрузки, Fo	16	Расстояние между спринклерными оросителями таблица 5.1 СП 5.13130.2009
Температура дымового слоя, Tsm"	500	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
Температура в конвективной колонке, Tк"	630	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
удельная теплоемкость газа при температуре Tsm , Cpsm	1,10326298	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013 Cpsm =a[1+exp(b-c*Tsm)] ^ -(1/d)
удельная теплоемкость газа при температуре Tk, Cpk	1,13982916	Приложение 2 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013 Cpk =a[1+exp(b-c*Tk)] ^ -(1/d)
коэффициент отдачи дымового слоя в ограждающие конструкции, α	0,0196031	α = 0,01163exp[0,0023*(Tsm-273)]
Периметр горизонтального сечения дымового слоя lsm	167	По проекту

Площадь сечения дымового слоя Asm	1440	По проекту
Температура в помещении Tr	255	По заданию
полнота сгорания пожарной нагрузки η	0,85	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ НА ОСНОВАНИИ ПОЛОЖЕНИЙ ГОСТ 12.1.004-91 "ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ" табл. 3.3. (0,85-0,97). Брал по бензину
Высота помещения до места размещения проема для удаления дыма, H	3	По проекту
Толщина дымового слоя, h	0,5	По проекту
Плотность воздуха, ρr	1,383	Табличные данные
высота незадымленной зоны Z	2,5	По проекту
Коэффициент теплопотерь на излучение, r	0,7	NFPA 92B (2009) п.6.2.1.4
Расчет (МУ к СП 7.13130.2013 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий")		
Мощность тепловыделения очага пожара Qf (формула 3)	10045	Qf=η* QPнср*ψср*Fo
Массовый расход продуктов горения Gk (формула 8)	16,27	Gк=0,032*(r*Qf)^3/5*(H-h), п.3.1.2 абзац 3
Температура дымового слоя, Tsm (формула 4)	483	Tsm = Tr + (cpsm) / (ck) * (rQf) / (α(hlsm + Asm)) x [1- exp (-α (hlsm + Asm) / cpsm Gk)]
Плотность дымового слоя ρsm (формула 5)	0,73	ρsm= ρrTr / Tsm
Температура в конвективной колонке, Tк	634,22	Tk = Tr + (r Qf) / (Cpk Gk)
Объемный расход продуктов горения Lk	80188	Lк=(3600*Gк) / ρsm

Приложение В

Расчет приточной противодымной вентиляции. Компенсация дымоудаления

Расчет приточной противодымной вентиляции. Компенсация дымоудаления. Секция 1, 2, 3 (отм. 0,000, -3,000, -6,000)		
Исходные данные:		
Плотность воздуха при при наружной температуре холодной пятидневки 0,92 Та, ρа	1,463	Табличные данные
Массовый расход продуктов горения Gk	16,27	По расчету
Нормированный диапозон допускаемого дисбаланса, n	-0,3	"-0,3≤n≤0,3, п. 4.4 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
Расчет (МУ к СП 7.13130.2013 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий")		
Расчетный массовый расходкомпенсирующей подачи воздуха, Ga (формула 65)	12,52	Ga=Gk/1-n
Объемный расход вкомпенсирующей подачи воздуха, Lra	30796,57	La=(3600*Ga)/ρа

Приложение Г

Расчет приточной противодымной вентиляции. Подпор воздуха в тамбур-шлюзы при незадымляемых лестничных клетках Н3

Расчет приточной противодымной вентиляции. Подпор воздуха в тамбур-шлюзы при незадымляемых лестничных клетках Н3 Секция 1, 2, 3 (отм. -3,000, -6,000)		
Исходные данные:		
Плотность воздуха при при наружной температуре холодной пятидневки 0,92 Та, ρа	1,463	Табличные данные
Скорость истечения воздуха через одну открытую дверь защищаемого тамбур-шлюза, Vr	1,3	п. 4.3.1 Методических рекомендаций ВНИИПО к СП 7.13130.2013
Площадь двери защищаемого тамбур-шлюза, Fdr	2,9	Проектные данные
g	9,8	Постоянная величина
Глубина подземной части или уровень отметки пола нижнего подземного этажа относительно отметки пола нижнего надземного этажа (отрицательная величина), h_n	-6	Проектные данные
Уровень отметки пола минус i-го подземного этажа относительно уровня отметки пола нижнего надземного этажа (отрицательная величина), h_i	-3	Проектные данные
Высота дверных проемов защищаемых тамбур-шлюзов на минус i-м этаже подземной части	2,2	Проектные данные
Плотность воздуха при внутренней температуре Tr, ρr	1,269	Табличные данные
Расчет (МУ к СП 7.13130.2013 "Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий")		
Массовый расход воздуха защищаемого тамбур-шлюза Gr (формула 59)	5,52	Gr=Vr*Fda*ρa, п.4.3.1
Объемный расход воздуха защищаемого тамбур-шлюза Lr	13572,00	Lк=(3600*Gr) / ρa

Характеристика систем

Обозначение системы	Кол. систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор: Тип исполнение по взрывозащите	Вентилятор: N	Вентилятор: Схема исполнения	Вентилятор: Положение	Вентилятор: L, м3/ч	Вентилятор: P, Па	Вентилятор: n, об/мин	Электродвигатель: Тип, исполнение по взрывозащите	Электродвигатель: N, кВт	Электродвигатель: n, об/мин	Воздухонагреватель: Тип	Воздухонагреватель: N(0)	Воздухонагреватель: Кол.	Воздухонагреватель: Тем-ра нагрева,°С от	Воздухонагреватель: Тем-ра нагрева,°С до	Воздухонагреватель: Расход теплоты, Вт	Воздухонагреватель: ΔP, Па	Фильтр: Тип	Фильтр: N	Фильтр: Кол.	Фильтр: ΔP, Па	Фильтр: Концентрация мг/м3 начальная	Фильтр: Концентрация мг/м3 конечная	Примечание
ВД1	1	Зона парковки (104)	Вентилятор	КРОВ91-	-	-	-	82090	295	986	АИР250М6	55	986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		(дымоудаление)	крышный	125-ДУВ																							
				600																							
ВД2	1	Зона парковки (114)	Вентилятор	КРОВ91-	-	-	-	82686	305	986	АИР250М6	55	986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		(дымоудаление)	крышный	125-ДУВ																							
				600																							
ВД3	1	Зона парковки (П108,	Вентилятор	КРОВ91-	-	-	-	79000	350	986	АИР250М6	55	986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		П208) (дымоудаление)	крышный	125-ДУВ																							
				600																							
ВД4	1	Зона парковки (П107,	Вентилятор	КРОВ91-	-	-	-	80200	285	986	АИР250М6	55	986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		П207) (дымоудаление)	крышный	125-ДУВ																							
				600																							
ВД5	1	Зона парковки (П120,	Вентилятор	КРОВ91-	-	-	-	80620	290	986	АИР250М6	55	986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		П220) (дымоудаление)	крышный	125-ДУВ																							
				600																							
ПД1-	5	Зона парковки (104, 114,	Вентилятор	КРОС91-	-	-	-	30800	267	1440	АИР132М4	11	1440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПД5		П107, П108, П120, П207,	крышный	071																							
		П208, П220)																									
		(компенсация																									
		дымоудаления)																									
ПД6,	2	Зона парковки (П109, П115,	Вентилятор	КРОС60-	-	-	-	40710	286	730	АИР160S8	7,5	730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПД7		П111, П211, П215, П226,	крышный	112																							
		П102, П104, П114, П204,																									
		П214, П227)																									
		(подпор)																									
ПД8	1	Зона парковки (П112, П123,	Вентилятор	КРОС60-	-	-	-	27140	282	710	АИР132S8	4,0	710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		П212, П223) (подпор)	крышный	100																							
ПД9	1		Вентилятор	Канал-	-	-	-	250	226	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			канальный	ПКВ-40-																							
				20-4-220																							
П1, П2	2	Зона парковки (104, 114)	Приточная	КЦКП-	-	-	-	11390	289	1724	АИР90L4	2,2	1388	-	-	-	-	-	-	-	4-ФВК-66-	-	1	136	-	-	
		(приток)	установка	10																	360-6-G4						
П3-П6	4	Зона парковки (П107, П108,	Приточная	КЦКП-	-	-	-	18640	349	2576	АИР132М2	11	2868	-	-	-	-	-	-	-	4-ФВК-66-	-	1	152	-	-	
		П207, П208) (приток)	установка	16																	360-6-G4						
П7, П8	2	Зона парковки (П120,	Приточная	КЦКП-	-	-	-	9320	424	842	АИР100L6	2,2	940	-	-	-	-	-	-	-	ФВК-XX-	-	1	138	-	-	
		П220) (приток)	установка	10																	360-X-G4						
В1, В2	2	Зона парковки (104, 114)	Вентилятор	ВРАН9-	-	-	-	13670	315	700	АИР112МВ8	3,0	700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		(вытяжка)	радиальный	8																							
В3-В6	4	Зона парковки (П107, П108,	Вентилятор	ВРАН9-	-	-	-	22370	286	764	АИР112МА6	3,0	955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		П207, П208) (Вытяжка)	радиальный	8																							
В7, В8	2	Зона парковки (П120,	Вентилятор	ВРАН6-	-	-	-	11180	345	705	АИР112МА8	2,2	705	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		П220) (Вытяжка)	радиальный	8																							
П9,	2	Комната охраны (102, 112)	Приточная	Канал-	-	-	-	220	114	-	-	0,3	-	Канал-ЭКВ-40-20-			-32	18	3684	1,5	ФКП-40-20-G4	1		9,5			Рабочая
П10		(приток)	установка	ПКВ-										9													Рабочая
П9.1,	2		канальная	40-20-																							Резервная
П10.1				4-220																							Резервная
В9,	2	Комната охраны (102, 112)	Приточная	Канал-	-	-	-	120	100	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Рабочий
В10		(вытяжка)	установка	ПКВ-																							Рабочий
В9.1,	2		канальная	40-20-																							Резервный
В10.1				4-220																							Резервный
В11,	2	С/У (102, 112) (вытяжка)	Вентилятор	RV 100 L	-	-	-	50	120	-	-	0,1	2500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В12			канальный																								

Условные графические обозначения

Обозначение	Наименование
	Вентилятор канальный
	Воздухонагреватель электрический
	Фильтр
	Клапан воздушный
	Гибкая вставка
	Шумоглушитель
	Клапан противопожарный нормально открытый
	с электроприводом (для систем вентиляции)
	Клапан противопожарный нормально закрытый
	с электроприводом (для систем противодымной
	вентиляции)
	Дроссель-клапан
	Вентилятор радиальный с гибкими вставками
	Вентилятор крышный с монтажным стаканом
	Клапан обратный

Экспликация

№ Помещений	Наименование	Площадь м²	Категория помещений
	Отм. 0,000		-
101	Лестничная клетка		-
102	Комната охраны		-
103	С/У		-
104	Зона парковки		В1
105	Лестничная клетка		-
106	Венткамера		В1
111	Лестничная клетка		-
112	Комната охраны		-
113	С/У		-
114	Зона парковки		В1
115	Лестничная клетка		-
116	Венткамера		В1
122	Лестничная клетка		-
	Отм. -3,000		-
П.102	Тамбур		-
П.104	Тамбур		-
П.107	Зона парковки		В1
П.108	Зона парковки		В1
П.109	Тамбур		-
П.110	Лестничная клетка		-
П.111	Тамбур		-
П.112	Тамбур		-
П.114	Тамбур		-
П.115	Тамбур		-
П.120	Зона парковки		В1
П.121	Венткамера		В1
П.123	Тамбур		-
П.124	Лестничная клетка		-
	Отм. -6,000		-
П.201	Венткамера		В1
П.204	Тамбур		-
П.207	Зона парковки		В1
П.208	Зона парковки		В1
П.211	Тамбур		-
П.212	Тамбур		-
П.214	Тамбур		-
П.215	Тамбур		-
П.216	Венткамера		В1
П.219	Тамбур		-
П.220	Зона парковки		В1
П.223	Тамбур		-
П.225	Тамбур		-
П.226	Тамбур		-
П.227	Тамбур		-

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Краснов			
Проверил		Мочалов			
Н.контр.		Киселева			
Рук. сек.		Спирина			

157-Z-П-2-ИОС4

Многоэтажный жилой дом с паркингом по ул. Павлодарская, в г. Екатеринбурге

Наземно-подземный паркинг

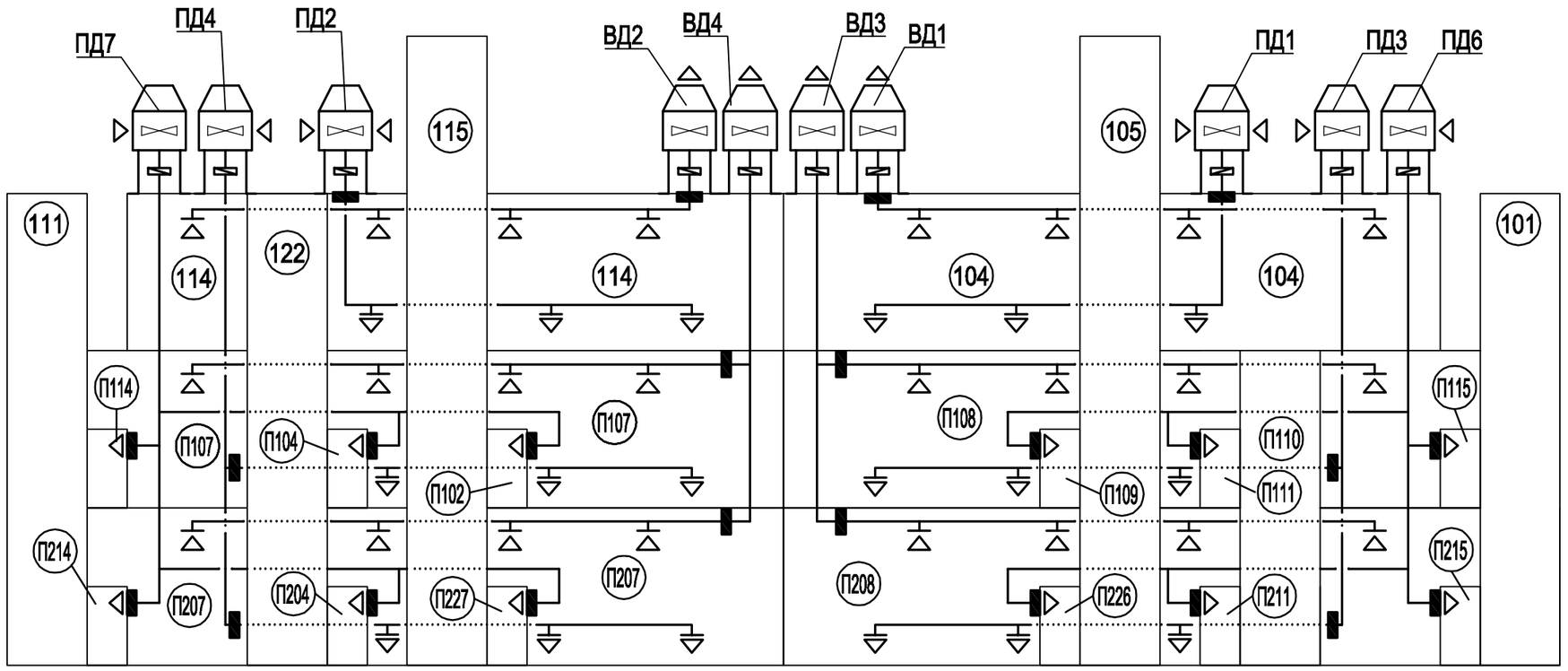
Стадия	Лист	Листов
П	1	2

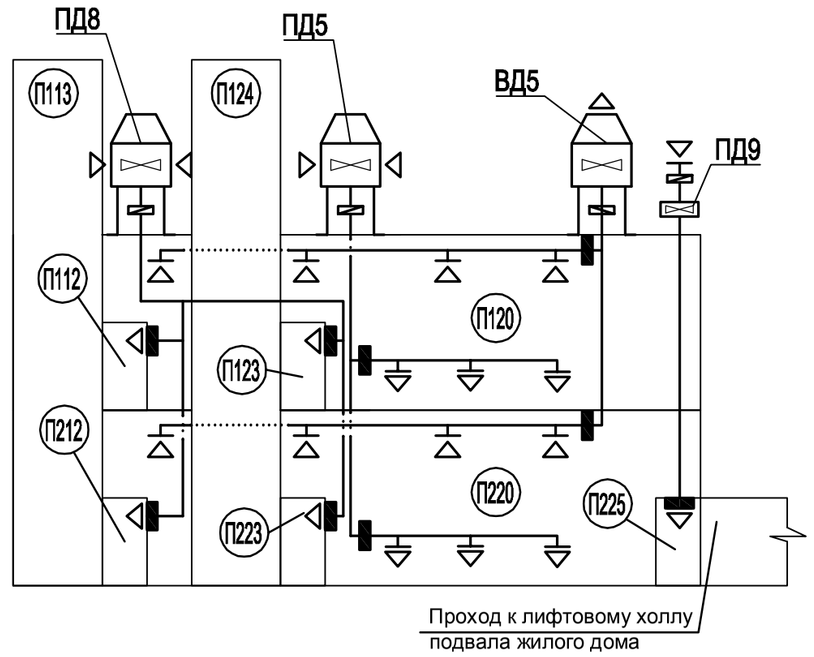
Характеристика систем

ZETПРОЕКТ

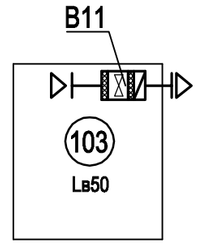
Формат А1

Принципиальная схема систем противодымной защиты ПД1 - ПД9, ВД1 - ВД5

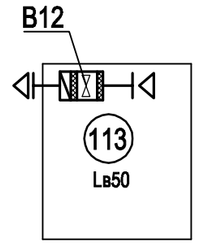




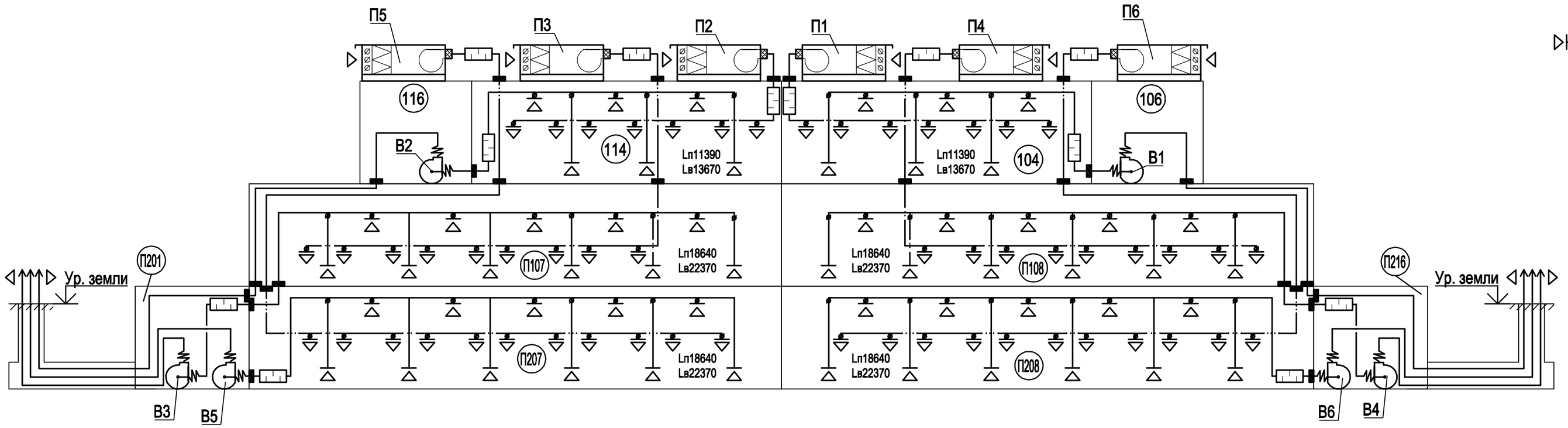
Принципиальная схема системы В11



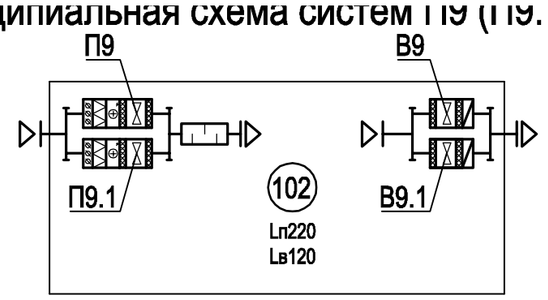
Принципиальная схема системы В12



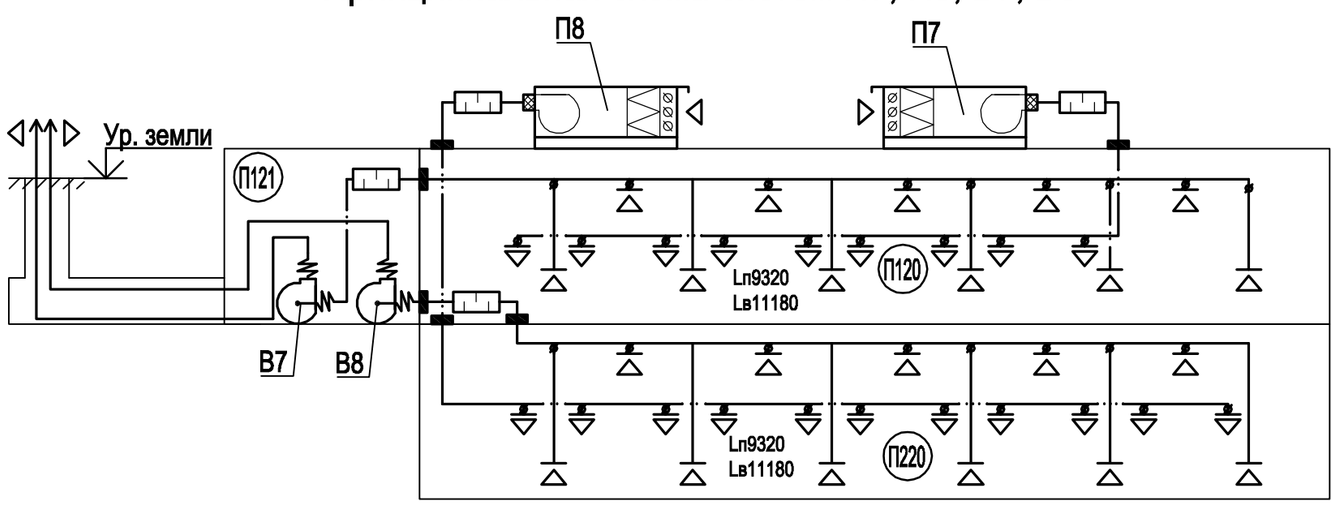
Принципиальная схема систем П1 - П6, В1 - В6



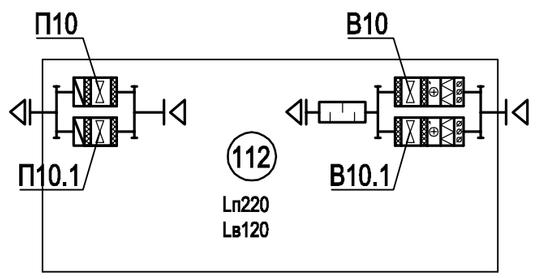
Принципиальная схема систем П9 (П9.1), В9(В9.1)



Принципиальная схема систем П7, П8, В7, В8



Принципиальная схема систем П10 (П10.1), В10(В10.1



1. Экспликация помещений см . л. 1

						157-Z-П-2-ИОС4		
						Многоэтажный жилой дом с паркингом по ул . Павлодарская, в г. Екатеринбурге		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал		Краснов				Наземно-подземный паркинг	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Мочалов					П	2	2
Н.контр.		Киселева				Принципиальная схема систем противодымной вентиляции ПД1 - ПД9, ВД1 - ВД5. Принципиальные схемы систем П1 -П10, В1 - В12	ZETПРОЕКТ		
Рук. сек.		Спирина							

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А2