

ПРОЕКТ ГОРОД – ААА

ООО "ПРОЕКТ ГОРОД-ААА"

ИНН 7716959760

КПП 771601001

129345, Москва г, Тайнинская ул, дом 11к1,  
этаж подвал № 0, пом. I, комната 4, офис  
17

Заказчик - ООО СЗ "Заречная"

Многофункциональное здание, расположенное по адресу: г.Москва,  
внутригородское муниципальное образование Филевский Парк, ул.  
Заречная, вл. 6, з/у 1

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

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

Книга 2. Противодымная вентиляция.



ЗАР/ПГААА-06.10-ИОС4.2

Том 5.4.2

г. Москва, 2022 год

ПРОЕКТ ГОРОД – ААА

ООО "ПРОЕКТ ГОРОД-ААА"

ИНН 7716959760

КПП 771601001

129345, Москва г, Тайнинская ул, дом 11к1,  
этаж подвал № 0, пом. I, комната 4, офис  
17

Заказчик - ООО СЗ "Заречная"

Многофункциональное здание, расположенное по адресу: г.Москва,  
внутригородское муниципальное образование Филевский Парк, ул.  
Заречная, вл. 6, з/у 1

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

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

Книга 2. Противодымная вентиляция.

ЗАР/ПГААА-06.10-ИОС4.2

Том 5.4.2

Генеральный директор



Кухианидзе Х.М.



г. Москва, 2022 год

## Содержание

1.	ОБЩАЯ ЧАСТЬ	2
2.	ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	3
3.	АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ	6
4.	ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУХОВОДАМ	6
5.	ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУХОЗАБОРНЫМ УСТРОЙСТВАМ	7
6.	УСТАНОВЛЕННЫЕ МОЩНОСТИ	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ		8

Взам. инв. №		Подп. и дата												
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ					Стадия	Лист	Листов
							Пояснительная записка					П	1	22
							ПРОЕКТ ГОРОД-ААА							
							ПРОЕКТ ГОРОД-ААА							
							ПРОЕКТ ГОРОД-ААА							

## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Представленный раздел разработан на основании следующей исходно-разрешительной и нормативной документации:

-архитектурно-планировочных и конструктивных решений здания;

-строительных норм и правил, в том числе:

Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. №190-ФЗ "Градостроительный кодекс Российской Федерации";

Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (ред. от 10.07.2012 г.);

Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности" (ред. от 25.12.2012 г.);

Постановление правительства РФ 16 февраля 2008 г. №87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" (ред. от 02.08.2012 г.);

СП 7.13330.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»;

СП 131.13330.2016 «Строительная климатология»;

СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

СП 154.13130.2013 «Свод правил встроенные подземные автостоянки требования пожарной безопасности»

СП 113.13330.2016 «Стоянка автомобилей».

МР к СП7.13130.2013- «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий».

СТУ – специальные технические условия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ		Лист
					2										

## ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Для обеспечения незадымляемости путей эвакуации людей из здания в начальной стадии пожара предусмотрена аварийная противодымная вентиляция.

Запроектированы системы:

- 1) механические системы дымоудаления и компенсации в подземной и надземной автостоянке;
- 2) механические системы дымоудаления и компенсации в коридоре -1 этажа;
- 3) механические системы подпора воздуха в тамбур-шлюзы подземной части;
- 4) механические системы подпора воздуха в лифтовые холлы подземной части;
- 5) механические системы подпора воздуха в лифтовые шахты, имеющие посадочный этаж на уровне -2 этажа (нижняя зона);
- 6) механические системы подпора воздуха в лифтовые шахты (верхняя зона);
- 7) механические системы подпора воздуха в лестничные клетки Н2;
- 8) механические системы подпора воздуха тамбур-шлюзы надземной части.

### **Дымоудаление и компенсация в автостоянке и рампе подземной части.**

Предусматривается удаление продуктов горения пожарного отсека подземной автостоянки и рампы. В качестве вентиляторов дымоудаления применяются радиальный вентилятор, установленный на кровле. Выброс продуктов горения, осуществляется на высоте не менее 2 м от кровли. Воздуховод выполнен из оцинкованной стали  $\delta=0,8$  мм класса «В» согласно СП 7.13130.2013, в пределах обслуживаемого отсека покрыт огнезащитой EI60, транзитный участок за пределами пожарного отсека покрыт огнезащитным покрытием EI150. Компенсация дымоудаления механическая, с помощью приточных систем подпора. Вентилятор расположен в венткамере, подключается к общему воздухозабору через нормально-закрытый клапан. Компенсация осуществляется на высоте не выше 1,2м от пола со скоростью истечения не более 1м/с. Воздуховод системы компенсации выполнен из оцинкованной стали  $\delta=0,8$  мм класса «В» СП 7.13130.2013.

Расчеты см. в приложении.

### **Дымоудаление из помещения загрузочной.**

Предусматривается удаление продуктов горения из помещения загрузочной на 1 этаже. В качестве вентилятора дымоудаления принят пристенный радиальный вентилятор. Выброс продуктов горения осуществляется на фасад со скоростью  $v=20$ м/с. Воздуховод выполнен из оцинкованной стали  $\delta=0,8$  мм класса «В» согласно СП 7.13130.2013, в пределах обслуживаемого отсека покрыт огнезащитой EI60. Компенсация дымоудаления осуществляется с помощью автоматически открываемых ворот загрузочной.

### **Подпор в помещения ПБЗ подземной части.**

В помещениях лифтовых холлов запроектированы механические системы

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ	Лист
								3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

приточной противодымной вентиляции, обеспечивающие незадымляемость в лифтовом холле. Расход принят из условия создания давления в помещении лифтового холла в размере 20–150 Па (1,5 м/с) при открытой двери. В качестве вентиляторов подпора применяются канальные вентиляторы, установленный венткамере. Для поддержания температуры приточного воздуха не ниже 18С в помещении МГН (при закрытых дверях) предусмотрен вентилятор с электронагревателем. Воздуховоды запроектированы толщиной стенки  $\delta=0,8$  мм класса «В» и покрыты огнезащитным покрытием EI60 в пределах пожарного отсека. Подключаются к общему воздухозабору через нормально-закрытый клапан.

#### **Лифтовые шахты офисной части.**

Для создания избыточного давления 20 Па или 1,5 м/с через дверной проем, но не более 150 Па через открытую дверь первого посадочного этажа запроектирована механическая система подпора воздуха в лифтовую шахту для перевозки пожарных подразделений. В качестве вентилятора подпора применяется крышный вентилятор.

Расчеты см. в приложении.

#### **Лифтовая шахта объединяющая 1,2,3 этажи.**

Для создания избыточного давления 20 Па или 1,5 м/с через дверной проем, но не более 150 Па через открытую дверь первого посадочного этажа запроектирована механическая система подпора воздуха в лифтовую шахту. В качестве вентилятора подпора применяется канальный вентилятор, расположенный в помещении лифтового холла на уровне 1 этажа. Забор воздуха осуществляется с фасада здания.

Расчеты см. в приложении.

#### **Лестничные клетки Н2 подземной части.**

Для незадымляемости в лестничной клетке и поддержания давления в лестничной клетке не менее 20 Па, но не более 150 Па запроектированы механические системы подпора воздуха. Запроектированы осевые вентиляторы подпора, расположенные в объеме лестничной клетки на уровне 1 этажа. Забор воздуха осуществляется с фасада здания.

Расчеты см. в приложении.

#### **Лестничные клетки Н2+Н3.**

Для незадымляемости в лестничной клетке и поддержания давления в лестничной клетке не менее 20 Па, но не более 150 Па запроектированы механические системы подпора воздуха. Для равномерной подачи воздуха по высоте лестничной клетки предусмотрена распределенная подача воздуха с нескольких точек. Запроектированы осевые вентиляторы подпора расположенные на кровле здания и в объеме лестничной клетки на уровне 1 этажа. Забор воздуха для систем, расположенных на уровне 1 этажа предусмотрен с фасада здания.

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

						ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		4

Расчеты см. в приложении.

### **Дымоудаление и компенсация в коридорах/помещениях офисной части.**

Предусматриваются механические системы удаления продуктов горения из коридоров офисной части. Проектом предусматривается 2 расчетных случая дымоудаления и компенсации:

Расчетный случай №1. (коридор) Предусматривается механическая система удаления продуктов горения. В качестве вентилятора дымоудаления применяется радиальный вентилятор, установленный на кровле. Выброс продуктов горения, осуществляется на высоте не менее 2 м от кровли. Воздуховоды выполнены из оцинкованной стали  $\delta=0,8$  мм класса «В» и покрыты огнезащитным покрытием EI60. Компенсация дымоудаления механическая. Вентиляторы подпора приняты в осевом исполнении, расположен на кровле здания. Воздуховод системы компенсации выполнен из оцинкованной стали  $\delta=0,8$  мм класса «В» СП 7.13130.2013.

Расчеты см. в приложении.

Расчетный случай №2. (помещение) Предусматривается механическая система удаления продуктов горения. В качестве вентилятора дымоудаления применяется радиальный вентилятор, установленный на кровле. Выброс продуктов горения, осуществляется на высоте не менее 2 м от кровли. Воздуховоды выполнены из оцинкованной стали  $\delta=0,8$  мм класса «В» и покрыты огнезащитным покрытием EI60. Компенсация дымоудаления естественная, осуществляется с помощью автоматически открываемых окон.

Расчеты см. в приложении.

### **Подпор в помещения лифтовых холлов офисной части (помещения МГН)**

В помещениях лифтовых холлов МГН запроектированы механические системы приточной противодымной вентиляции, обеспечивающие незадымляемость в лифтовом холле. Расход принят из условия создания давления в помещении лифтового холла в размере 20–150 Па (1,5 м/с) при открытой двери. В качестве вентилятора подпора применяется канальный вентилятор подпора, установленный непосредственно в помещении лифтового холла на каждом этаже. Забор воздуха осуществляется с фасада здания. Для поддержания температуры приточного воздуха не ниже 18С в помещении МГН (при закрытых дверях) предусмотрена секция электрического воздухонагревателя. Воздуховоды запроектированы толщиной стенки  $\delta=0,8$  мм класса «В» и покрыты огнезащитным покрытием EI60. Для сброса избыточного давления из помещения лифтового холла предусмотрен клапан избыточного давления

Расчеты см. в приложении

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ						5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

### Лифтовая шахта.

Для создания избыточного давления 20 Па или 1,5 м/с через дверной проем, но не более 150 Па через открытую дверь первого посадочного этажа запроектирована механическая система подпора воздуха в лифтовую шахту. В качестве вентилятора подпора применяется крышный вентилятор, установленный на кровле секции. Вентилятор принят с частотным приводом с поддержанием давления не более 75Па.

Расчеты см. в приложении.

### Дымоприемные устройства.

В качестве дымоприемных устройств, приняты нормально-закрытые клапаны канального типа с внутренним расположением реверсивного привода Velimo 220В и декоративной решеткой. Дымоприемные устройства в системах дымоудаления из коридоров устанавливаются в верхней части помещения, но не ниже отметки верхнего проема двери. Предел огнестойкости клапанов составляет:

E160 – для систем дымоудаления и компенсации в автостоянке и рампе;

E160 – для систем дымоудаления и компенсации дымоудаления в коридорах офисной части;

E160 – для систем приточной противодымной вентиляции в лифтовые холлы, тамбур-шлюзы;

E160 – для систем приточной противодымной вентиляции в лестничные клетки;

E120 – для систем приточной противодымной вентиляции лифтовых шахт;

### АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ

Противодымная вытяжная вентиляция сблокирована с автоматической пожарной сигнализацией. Предусматривается автоматическое дистанционное и ручное управление вентиляцией противодымной защиты. Пуск в действие системы противодымной защиты осуществляется автоматически (от автоматической пожарной сигнализации или автоматической установки пожаротушения) и дистанционно (с пульта диспетчера и от кнопок, устанавливаемых в шкафах пожарных кранов или у эвакуационных выходов с подвального этажа). Все системы приточно-вытяжной вентиляции при сигнале «пожар» автоматически отключаются, вытяжная вентиляция сблокирована с автоматической пожарной сигнализацией.

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУХОВОДАМ

Все транзитные участки воздуховодов системы дымоудаления, подпоров воздуха запроектированы из негорючих материалов класса «В» толщиной стенки не менее 0,8 мм, за пределами обслуживаемых пожарных отсеков покрыты огнезащитным покрытием E1150, за исключением систем, описанных в СТУ. Уплотнения выполняются из негорючих материалов. Крепеж выполняется с установкой неподвижных опор, компенсаторов и скользящих опор. Предел огнестойкости крепежа воздуховодов к конструкции не менее предела огнестойкости воздуховода.

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

						ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		6



### 3. ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУХОЗАБОРНЫМ УСТРОЙСТВАМ

Забор воздуха для систем подпора осуществляется на расстоянии не менее 5 метров от выбросной решетки системы дымоудаления. На системах, подключаемых к общему воздухозабору с общеобменной вентиляцией предусматривается установка нормально-закрытых клапанов.

### 4. УСТАНОВЛЕННЫЕ МОЩНОСТИ

Потребность в электроэнергии для систем противодымной вентиляции для систем:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
									7	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ				

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ**

**Расчет системы дымоудаления из дымовой зоны автостоянки**

Параметр		Формула	Знач.	Размер.	Примечание
Тип удаления дыма			1		
Высота помещения	H		3.1	м	
Длина помещения	a		66		
Ширина помещения	b		60		
Площадь помещения	A	a*b	3960	м <sup>2</sup>	
Длина ограждающих конструкций	l <sub>см</sub>		252	м	
Расчетный средний уровень стояния нижней границы дыма от пола	Y		2.2	м	
Толщина образующегося дымового слоя	h <sub>см</sub>	H-Y	0.9	м	не менее 20% от H
Средняя теплота сгорания веществ или материалов в составе пожарной нагрузки (Низшая теплота сгорания)	Q <sub>НСП</sub> <sup>p</sup>		17600	кДж/кг	
Средняя скорость потери массы пожарной нагрузки (Удельная массовая скорость выгорания )	ψ <sub>CP</sub>		0.024	кг/м <sup>2</sup> *с	
Периметр очага пожара в помещении	P <sub>f</sub>		12	м	
Полнота сгорания	η		0.85		
Коэффициент, характеризующий теплопотери на излучение ( конвективное )	Γ <sub>k</sub>		0.75		
Температура воздуха в помещении	T <sub>a</sub>	t <sub>a</sub> +273,15	278	К	5
Температура приточного воздуха	T <sub>n</sub>	(T <sub>n</sub> +T <sub>в</sub> )/2	263	К	-25
Плотность воздуха в помещении	ρ <sub>a</sub>	353/T <sub>a</sub>	1.27	кг/м <sup>3</sup>	
Коэффициент дисбаланса для возмещения удаляемого дыма	n		0.3		
Теплоемкость смеси газов	C <sub>рк</sub>		1.09	кДж/кг*К	
Коэффициент теплоотдачи от продуктов горения	α		0.11	кВт/(м <sup>2</sup> ·К	
Время заполнения дымом помещения	T	0,639*A*(Y <sup>-0.5</sup> -H <sup>0.5</sup> )/P <sub>f</sub>	224.0	с	
Площадь горения пожарной нагрузки	F <sub>0</sub>	P <sub>f</sub> <sup>2</sup> /(3,14*4)	11.46	м <sup>2</sup>	(3) МР-13
Мощность тепловыделения очага пожара (Мощность конвективной колонки)	Q <sub>к</sub>	η*Q <sub>НСП</sub> <sup>p</sup> *ψ <sub>CP</sub> *F <sub>0</sub>	5000	кВт	Легковой автомобиль

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

						ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ				Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					8

Массовый расход продуктов горения из: залов, конференц-залов, зрительных залов, торговых залов, спортзалов и т.д.	$G_k$	$0,071*(r_k Q_k)^{1/3}(H-h_{sm})^{5/3}+0,0018*r_k Q_k$	10.9	кг/с	
Усредненная температура в дымовом слое.	$T_{sm}$	$T_a+[r_k Q_k/(\alpha(h_{sm} l_{sm}+A))]^*$	286	К	13
		$*[1-\exp((\alpha(h_{sm} l_{sm}-A))/(C_{pk} * G_k))]$			
Плотность смеси газов в коридоре	$\rho_{sm}$	$353/T_{sm}$	1.23	кг/м <sup>3</sup>	
Удельное сопротивление воздухопроницанию клапана	$S_k$		1600	м <sup>3</sup> /Кг	ГОСТ Р 53301-2009
Принимаем клапан IE=60, с электроприводом, декоративной решеткой					
Ширина клапана	$a_k$		1	м	
Длина клапана	$b_k$		0.8	м	
Площадь клапана	$F_k$	$(a_k-0,03)*(b_k-0,05)$	0.73	м <sup>2</sup>	
Потери давления в клапане	$P_k$	$0,5*\xi_k*\rho_{sm}*V_k^2$	370	Па	
Скорость воздуха в клапане	$V_k$	$G_k/\rho_{sm} F_k$	12.09	м/с	МР 2013 (48)
КМС клапана	$\xi_k$		4.10		
Потери давления компенсационной сети с учетом клапана. (см. след. Лист)	$\Sigma P_c$		507	Па	не более 150 Па.
Возмещение объемов удаляемых из помещений продуктов горения	$G_a$	$G_k/(1-n)$	15.51		МР 2013 (45)
Плотность возмещаемого воздуха	$\rho_n$	$353/T_n$	1.34	кг/м <sup>3</sup>	
Принимаем вентилятор с параметрами					
Давление развиваемое вентилятором	$\Sigma P$	$\Sigma P_c+\Sigma P_n$	1015	Па	
Объемный расход вентилятора при температуре воздуха 20С	$L_k$	$G_k*3600/1,21$	32296	м <sup>3</sup> /ч	

Взам. инв. №	<b>Расчет системы компенсации дымоудаления из зоны автостоянки</b>					
	Параметр		Формула	Знач.	Размер.	Примечание
Подп. и дата	Высота помещения	H		3.1	м	
	Площадь помещения	A	a*b	3900	м <sup>2</sup>	
Инв. № подл.	Расчетный средний уровень стояния нижней границы дыма от пола	Y		2.2	м	
	Толщина образующегося дымового слоя	$h_{sm}$	H-Y	0.9	м	не менее 20% от H
ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ						Лист
						9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Средняя теплота сгорания веществ или материалов в составе пожарной нагрузки (Нижшая теплота сгорания)	$Q_{НСП}^P$		17600	кДж/кг	
Средняя скорость потери массы пожарной нагрузки (Удельная массовая скорость выгорания)	$\Psi_{CP}$		0.024	кг/м <sup>2</sup> *с	
Периметр очага пожара в помещении	$P_f$		12	м	
Полнота сгорания	$\eta$		0.85		
Коэффициент, характеризующий теплопотери на излучение ( конвективное )	$\gamma_k$		0.75		
Температура воздуха в помещении	$T_a$	$t_a+273,15$	278	К	5
Температура приточного воздуха	$T_n$	$(T_n+T_0)/2$	263	К	-25
Плотность воздуха в помещении	$\rho_a$	$353/T_a$	1.27	кг/м <sup>3</sup>	
Коэффициент дисбаланса для возмещения удаляемого дыма	$n$		0.3		
Теплоемкость смеси газов	$C_{pk}$		1.09	кДж/кг*К	
Коэффициент теплоотдачи от продуктов горения	$\alpha$		0.11	кВт/(м <sup>2</sup> ·К)	
Время заполнения дымом помещения	$T$	$0,639*A*(Y^{-0,5}-H^{-0,5})/P_f$	220.6	с	
Площадь горения пожарной нагрузки	$F_0$	$P_f^2/(3,14*4)$	11.46	м <sup>2</sup>	(3) МР-08
Мощность тепловыделения очага пожара (Мощность конвективной колонки)	$Q_k$	$\eta*Q_{НСП}^P*\Psi_{CP}*F_0$	5000	кВт	Легковой автомобиль
Массовый расход продуктов горения из: залов, конференц-залов, зрительных залов, торговых залов, спортзалов и т.д.	$G_k$	$0,071*(\gamma_k*Q_k)^{1/3}(H-h_{sm})^{5/3}+0,0018*\gamma_k*Q_k$	7.6	кг/с	
		$*[1-\exp((\alpha(h_{sm}l_{sm}-A)))/(C_{pk}*G_k))]$			
Удельное сопротивление воздухопроницанию клапана	$S_k$		1600	м <sup>3</sup> /Кз	ГОСТ Р 53301-2009
Принимаем клапан IE=60, с электроприводом, декоративной решеткой					
Ширина клапана	$a_k$		1.2	м	
Длина клапана	$b_k$		7	м	
Площадь клапана	$F_k$	$(a_k-0,03)*(b_k-0,05)$	8.13	м <sup>2</sup>	Р НП "авок" 5.5,1-2012 (40)
Потери давления в клапане	$P_k$	$0,5*\xi_k*\rho_{sm}*V_k^2$	2	Па	Р НП "авок" 5.5,1-2012 (41)
Скорость воздуха в клапане	$V_k$	$G_k/\rho_{sm}F_k$	0.93	м/с	МР 2013 (48)
ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ					Лист
					10
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

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

КМС клапана	$\xi_k$		3.50		
Потери давления компенсационной сети с учетом клапана. (см. след. Лист)	$\Sigma P_c$		172	Па	
Возмещение объемов удаляемых из помещений продуктов горени	$G_a$	$G_k/(1-n)$	10.85		MP 2013 (45)
Плотность возмещаемого воздуха	$\rho_n$	$353/T_n$	<b>1.34</b>	кг/м <sup>3</sup>	
Принимаем вентилятор с параметрами					
Давление развиваемое вентилятором	$\Sigma P$	$\Sigma P_c + \Sigma P_n$	172	Па	
Объемный расход вентилятора при температуре воздуха 20С	$L_k$	$G_k * 3600 / 1,21$	22607	м <sup>3</sup> /ч	

### Подпор воздуха в лифтовую шахту

Параметр	Обозначение/ формула	Значение	Размерность	Примечание
Температура наружного воздуха	$t=$	-25	С	
Плотность наружного воздуха	$\rho_a=$	1.42	Кг/м <sup>3</sup>	
Скорость ветра	$V\theta=$	2.00	м/с	
Плотность воздуха внутри пом.	$\rho_r=$	1.22	Кг/м <sup>3</sup>	
Высота этажа	$h_i=$	2.7	м	
Ширина дверного проема	$a=$	1	м	
Высота дверного проема	$b=$	2	м	
Длина кабины	$a_1=$	2.1	м	
Ширина кабины	$b_1=$	1.1	м	
Длина шахты	$a_2=$	2.6	м	
Ширина шахты	$b_2=$	1.7	м	
Число кабин	$n=$	1	шт	
Количество обсл. этажей.	$N=$	48	ед.	
Скорость истечения воздуха через дверной проем	$Vn=$	1.5	М/С	
Удельная характеристика воздухопроницанию	$S_{y\theta}=$	196000	1/(кг*м)	Р НП "АВОК" 5.5.1-2010 (61)
Площадь двери	$F_{LD}=$	2	м <sup>2</sup>	
Площадь сечения кабины (наружная)	$F_{LC}=$	2.31	м <sup>2</sup>	
Площадь сечения шахты (внутренняя)	$F_{LS}=$	4.42	м <sup>2</sup>	
Расход воздуха, подаваемого в пом. МГН	$G_n = V_n F_{dn} \rho_r$	4.27	кг/с	
Давление с наветренной стороны фасада	$P_{\text{вemp}} = V\theta^2 \rho_a / 2$	2.85	Па	

ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ

Лист

11

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Давление на 1-м этаже	$P_{r1} = 9,8(h_i + 0,5h_{(i+1)}) (r_a - r_{r0})$	2.7		Па
Давление на 2-м этаже	$P_{r2} = 9,8(h_i + 0,5h_{(i+1)}) (r_a - r_{r0})$	8.1		Па
Давление на 3-м этаже	$P_{r3} = 9,8(h_i + 0,5h_{(i+1)}) (r_a - r_{r0})$	13.5		Па
величина избыточного давления на 2-м этаже	$P_{L2} = P_{r2} + 20$	28.1		Па
величина избыточного давления на 3-м этаже	$P_{L3} = P_{r3} + 20$	33.5		Па
воздуха на уровне вышележащего				
Коэффициент местного сопротивления шахты	$\xi = 4,3 + F_{LC} / F_{LS}$	5.19		
Величина эквивалентной площади лифтовой шахты	$(\mu F)_{\text{экв1}} = n F_{LD} / \xi^{1/2}$	0.88		м <sup>2</sup>
Расход воздуха на уровне нижнего этажа	$G_{i1} = (\mu F)_{\text{экв1}} [2r_r (P_{L2} - P_{r1})]^{0,5}$	6.91		кг/с
Удельного сопротивления воздухопроницанию двери	$S_{da} = S_{y0} / (ab)^2$	49000		1/(кг*м)
Расходы воздуха, через двери на каждом 2-м этаже	$\Delta G_{i2} = F_{id} [(P_{L2} - P_{r2}) / S_{da}]^{0,5}$	0.04		кг/с
Расходы воздуха, через двери на каждом 3-м этаже	$\Delta G_{i3} = F_{id} [(P_{L3} - P_{r3}) / S_{da}]^{0,5}$	0.04		кг/с
Суммарный расход через двери	$\Sigma \Delta G_{ii} =$	4.95		кг/с
Суммарный расход воздуха подаваемый в шахту	$G_{i1} + \Sigma \Delta G_{ii} =$	11.86		кг/с
Объемный расход воздуха	$L_v = 3600 G_{i1} / \rho_a$	30005		м <sup>3</sup> /ч
Расчет сети				
Ширина сечения воздуховода	$a_3 =$	0.7		м
Длина сечения воздуховода	$b_3 =$	0.7		м
Длина участка сети	$l =$	1		м
Коеф. местных сопротивления на участке	$\xi =$	3		2,16+1+0,44
Площадь поперечного сечения воздуховода	$F_0 = a_3 b_3$	0.49		м <sup>2</sup>
Эквивалентный диаметр	$d_3 = 2a_3 b_3 / (a_3 + b_3)$	0.700		м
Коэффициент сопротивления трения	$\lambda = 0,11(68/Re + k/d_3)^{1/4}$	0.068		
Эквивалентная шероховатость	$k =$	0.1		
Скорость воздуха в канале	$V = G_{stn} / \rho_a F_0$	17.01		м/с

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ

Лист

12

Число Рейнольдса	$Re=1000Vd_3/\nu$	1082430	
Коеф. дин. вязкости	$\nu=$	0.011	м <sup>2</sup> ·с <sup>-1</sup>
Потери давления на участке сети	$P_{c1}=0,5\rho_r(\sum \xi V^2 + \lambda \sum V^2 l/d_3)$	638	Па
Принимаем параметры вентилятора			
Расход воздуха при 20 С	$L_v=L_{a1}$	30005	м <sup>3</sup> /ч
Развиваемое давление	$P=$	638	Па

Подпор в Т-Ш (Расчет на открытую дверь)					
1	Параметр	Обозначение/формула	Значение	Размерность	Примечание
2	Температура наружного воздуха	$t$	-25	С	
3	Скорость ветра	$V_0=$	2	м/с	
4	Плотность воздуха	$\rho_a=$	1,42	кг/м <sup>3</sup>	
5	Плотность воздуха внутри помещения	$\rho_r=$	1,22	кг/м <sup>3</sup>	
6	Ширина створки	$a=$	0,9	м	
7	Высота двери	$b=$	2,1	м	
8	Высота этажа	$h=$	3,3	м	
9	Количество клапанов	$n$	1	шт	
10	Ширина клапана	$a_1=$	0,5	м	
11	Длина клапана	$b_1=$	0,8	м	
12	Скорость истечения воздуха через дверной проем	$V_n=$	1,5	М/С	
13	Величина избыточного давления в пом. ММГН	$P=$	20	Па	
14	Удельное сопротивление воздухопроницанию клапана	$S_{dm}=$	1600	м <sup>3</sup> /кг	ГОСТ Р 53301-2009
15	Расход воздуха, подаваемого в пом. ММГН	$G_n = V_n F_{dn} \rho_a$	4,04	кг/с	
16	Площадь клапана	$F_{dm}=(a_1-0,03)*(b_1-0,05)$	0,35	м <sup>2</sup>	
17	Потери давления на открытом клапане	$P_{dm}=0,5*\xi_k*\rho_a*V_k^2$	161,1	Па	
18	Скорость в устье открытого клапана	$V_{dm}=G_n/\rho_a F_{dm}$	8,04	м/с	
19	КМС клапана	$\xi_k=$	3,50	с электроприводом и решеткой	
20	Утечки воздуха через закрытые клапаны коллектора	$\Delta G_n = (n - 1)F_{dm}(P_c/S_{dm})^{0,5}$	0,00	кг/с	

ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ

Лист

13

Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата

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

21	Массовый расход воздуха, поступающего в вертикальный коллектор	$G_{stn} = G_n + \Delta G_n$	4,04	кг/с	
22	<b>Участок сети (вертикальный коллектор)</b>				
23	Ширина сечения воздуховода	$a_3$	0,9	м	
24	Длина сечения воздуховода	$b_3$	0,5	м	
25	Длина участка сети	$l=$	30	м	
26	Потери давления в сети между самыми удаленными клапанами	$P_{c=P_{c1}}$	61	Па	
27	<b>Участок сети от первого клапана до конечного клапана</b>				
28	Давление развиваемое вентилятором	$P_{sv} = 20 + P_{dq} + P_{c1}$	303	Па	
29	Объемный расход воздуха подаваемый вентилятором	$L_v = 3600G_{stn}/\rho_a$	10206	м <sup>3</sup> /ч	

#### Подпор в помещения МГН (Расчет на закрытую дверь)

Параметр	Обозначение/формула	Значение	Размерность	Примечание
Температура наружного воздуха	$t$	-25	С	
Скорость ветра	$V_{\theta} =$	2		
Плотность воздуха	$\rho_a =$	1,42	Кг/м <sup>3</sup>	
Плотность воздуха внутри помещения	$\rho_r =$	1,22	Кг/м <sup>3</sup>	
Ширина створки	$a =$	0,9	м	
Высота двери	$b =$	2,1	м	
Высота этажа	$h =$	3	м	
Количество клапанов	$n$	6	шт	
Ширина клапана	$a_1 =$	0,5	м	
Длина клапана	$b_1 =$	0,8	м	
Скорость истечения воздуха через дверной проем	$V_n =$	1,5	М/С	
Удельное сопротивление воздухопроницанию клапана	$S_{dm} =$	1600	м <sup>3</sup> /Кг	ГОСТ Р 53301-2009
Площадь клапана	$F_{dm} = (a_1 - 0,03) * (b_1 - 0,05)$	0,35	м <sup>2</sup>	
Количество дверей в лифтовом холле	$n_{\theta\theta} =$	2,00	шт	

ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ

Лист

14

Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата



Ширина дверного проема в лифтовую шахту	$a_{дв}$	0,90	м	
Высота дверного проема в лифтовую шахту	$b_{дв}$	2,10	м	
Площадь дверного проема	$F_{дл} = a_{дв} * b_{дв}$	1,89	м <sup>2</sup>	
Количество створок	$n_{ств}$	1,00	шт	
Суммарная длина неплотностей	$L_{непл} = (3 * b_{дв} + 4 * a_{дв}) * n$	19,80	м	
Ширина неплотности	$a_{непл}$	0,01	м	
Площадь неплотности	$S_{непл} = a_{непл} * L_{непл}$	0,10	м <sup>2</sup>	
Избыточное давление	$P_{изб}$	20,00	Па	
Расход воздуха	$V = n_{дв} * F_{дл} * ((p_a * P_{изб}) / 5300)^{0,5} + F_{дл} * (p_a * P_{изб}) / 5300^{0,5}$	0,42	кг/с	
Потери давления на открытом клапане	$P_{дм} = 0,5 * \xi_k * \rho_a * V_k^2$	1,7	Па	
Скорость в устье открытого клапана	$V_{дм} = G_n / \rho_a F_{дм}$	0,83	м/с	
КМС клапана	$\xi_k =$	3,50	с электр оприво дом и решет кой	
Утечки воздуха через закрытые клапаны коллектора	$\Delta G_n = (n - 1) F_{дл} (P_c / S_{дл})^{0,5}$	0,23	кг/с	
Массовый расход воздуха, поступающего в вертикальный коллектор	$G_{стп} = G_n + \Delta G_n$	0,64	кг/с	
<b>Участок сети (вертикальный коллектор)</b>				
Ширина сечения воздуховода	$a_3$	1	м	
Длина сечения воздуховода	$b_3$	0,5	м	
Длина участка сети	$l =$	30	м	
Потери давления в сети между самыми удаленными клапанами	$P_{с-р_{с1}}$	21	Па	
Давление развиваемое вентилятором	$P_{sv} = 20 + P_{дл} + P_{с1}$	62	Па	
Объемный расход воздуха подаваемый вентилятором	$L_v = 3600 G_{стп} / \rho_a$	1623	м <sup>3</sup> /ч	При -25 0С

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ	Лист
							15

**Подпор воздуха в лестничную клетку Н2+Н3 (распределенная подача)**

Параметр	Обозначение/формула	Значение	Размерность	Примечание
Температура наружного воздуха	$t_a=$	-25	С	
Плотность наружного воздуха	$\rho_a=$	1.42	Кг/м <sup>3</sup>	
Плотность воздуха внутри пом.	$\rho_{r0}=$	1.22	Кг/м <sup>3</sup>	
Плотность смеси воздуха	$\rho_r=$	1.32	Кг/м <sup>3</sup>	
Скорость ветра	$V\beta=$	2.00	м/с	
Высота этажа	$h_i=$	2.7	м	
Площадь лестничной клетки	$F_{лк}=$	14	м <sup>2</sup>	
Ширина дверного проема на 1 этаже	$a_d=$	1	м	
Высота дверного проема на 1 этаже	$b_d=$	2.1	м	
Площадь дверного проема	$F_d=$	2.1	м <sup>2</sup>	
Высота окна на этаже	$a_{ок}=$	1.5	м	
Ширина окна на этаже	$b_{ок}=$	1.5	м	
Площадь окна	$F_{ок}=$	2.25	м <sup>2</sup>	
Высота дверного проема на этаже	$a=$	2.1	м	
Ширина дверного проема на этаже	$b=$	1	м	
Площадь дверного проема на этаже	$F=$	2.1	м <sup>2</sup>	
Число этажей	$n=$	48	шт	
Количество обсл. этажей.	$N=$	48	ед.	

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

						ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		16

Скорость истечения воздуха через дверной проем	$V_{п=}$	1.5	М/С	
Удельная характеристика воздухопроницанию	$S_{y0} =$	196000	$1/(кг*м)$	Р НП "АВОК" 5.5.1-2010 (61)
	R	1368	$м^2*с*Па/кг$	СНУП II-3-79
Площадь двери	$F_{LD} =$	2.1	$м^2$	
Величина эквивалентной площади лифтовой шахты	$(\mu F)_{экв1} = F_d * (N * \xi_d + \xi_r + 1)^{-0.5}$	0.80	$м^2$	
КМС двери	$\xi_d =$	2.44		Дверь
КМС тамбура	$\xi_r =$	0.99		0 - прямой, 0,99-прямоуг, 2,9-4 - Zобразный
Количество дверных проемов	N=	2		
Расход воздуха через дверь 1-го этажа	$G_{ст1} = (\mu F)_{экв1} [2p_r (P_{г-} - P_{нз})]^{0.5}$	6.11	$кг/с$	
Удельного сопротивления воздухопроницанию двери	$S_{da} = S_{y0} / (ab)^2$	44444	$1/(кг*м)$	
Массовый расход на этаже пожара	$G_{ст2} = V * \rho_r * F$	4.16	$кг/с$	Р НП "АВОК" 5.5.1-2010 (55)
Расход воздуха подаваемый вентилятором в лестничную клетку	G=	22.2	$кг/с$	
Ширина сечения воздуховода	$a_3$	2.1	м	
Длина сечения воздуховода	$b_3$	2.1	м	
Длина участка сети	l=	2	м	
Козф. местных сопротивления на участке	$\xi =$	2.5		

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

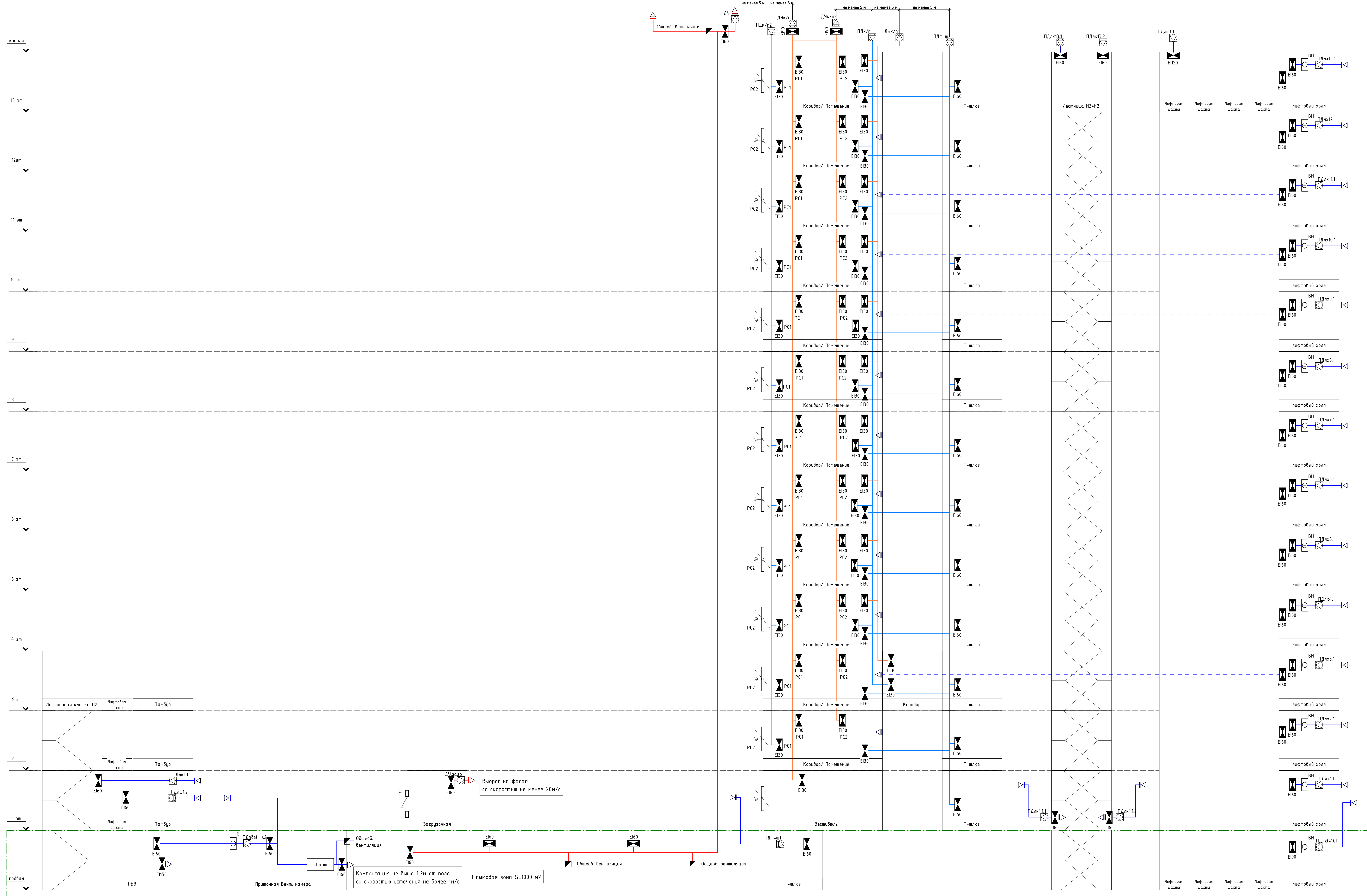
						ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		17

Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности канала	$k$	0.1		
Козф дин. вязкости	$\nu=$	0.011	$\text{м}^2\cdot\text{с}^{-1}$	
Площадь поперечного сечения воздуховода	$F_0=a_3b_3$	4.41	$\text{м}^2$	
Эквивалентный диаметр	$d_3=2a_3b_3/(a_3+b_3)$	2.100	$\text{м}$	
Козэффициент сопротивления трения	$\lambda= 0,11(68/\text{Re} + k/d_3)^{1/4}$	0.051		
Скорость воздуха в канале	$V=G_{\text{стп}}/\rho_a F_0$	3.53	$\text{м}/\text{с}$	
Число Рейнольдца	$\text{Re}=1000Vd_3/\nu$	674086		
Потери давления на участке сети	$P_{\text{dq}}=0,5\rho_a(\sum \xi V^2 + \lambda \sum V^2 l/d_3)$	23	$\text{Па}$	
Давление в лестничной клетке ну уровне 1-го этажа	$P_1$	20	$\text{Па}$	
Давление у воздухозаборного отверстия	$P_{\text{в.з}}=0,4*\rho_a*V_{\text{в.з}}^2 - 9,8*h_{\text{в.з}}(\rho_a-\rho_r)$	-256.6	$\text{Па}$	
Высота дымоприемного отверстия	$h_{\text{в.з}}=$	130	$\text{м}$	
Давление создаваемое вентилятором	$P_{\text{вент}}=P_1-P_{\text{в.з}}+P_{\text{dq}}$	387	$\text{Па}$	
<b>Принимаем параметры вентилятора</b>				
Расход воздуха при 20 С	$L_v=G*3600/1,22$	65402	$\text{м}^3/\text{ч}$	
Развиваемое давление	$P=$	387	$\text{Па}$	

Принимаем распределенную подачу воздуха в лестничную клетку Н2, Н2+Н3 в к.1, 2, 3, 4: 30% подача в верхнюю зону на уровне кровли  $L=21800\text{м}^3/\text{ч}$ , 30% подача на уровне 19-21 этажей  $L=21800\text{м}^3/\text{ч}$ , Подача в нижнюю зону на уровне 1 этажа  $L=21800\text{м}^3/\text{ч}$ .

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

						ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		18



PC1 - расчетный случай 1, дымоудаление и компенсация в коридор  
 PC2 - расчетный случай 2, дымоудаление из помещения, компенсация через открытые окна

ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2				
Многофункциональное здание, расположенное по адресу: г.Москва, ул.Зарская, д.6, э/п/1				
Имя	Колл.	Лист	ИП/Ист.	Дата
Разработчик	Александров	1/1	2024	
Проверил	Маторский	1/1		
Инженер	Чухина	1/1		
Инженер	Шаталина	1/1		
Принципиальная схема приточной вентиляции				Страна
				Лист
				Листов
				Проект
				2
				Листов
				ПРОЕКТ ГОРОД - ААА
				Формат А3

### Характеристика систем противодымной вентиляции

ADSK_Позиция	Обслуживаемое помещение	Тип установки	Вентилятор				Воздуонагреватель 1 подогрев			Мощность, кВт	Частотный преобразователь
			Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	P, Па	N <sub>у</sub> , кВт	Напряжение, В	Т-ра нагрева, °С		Теплоноситель		
							от	до			
ДУагр	Загрузочная	Радиальный/пристенный		1200						Нет	
ДУк/п1	Коридор/помещение	Радиальный		1200						Нет	
ДУк/п2	Коридор/помещение	Радиальный		1200						Нет	
ДУк/п3	Коридор/помещение	Радиальный		1200						Нет	
ПДк/п1	Коридор/помещение	Осевой	10500.0	400						Нет	
ПДк/п2	Коридор/помещение	Осевой	10500.0	400						Нет	
ПДлк1.1	Лестничная клетка	Канальный	10500.0	300						Да	
ПДлк13.2	Лестничная клетка	Осевой	16000.0	300						Да	
ПДлк13.1	Лестничная клетка	Осевой	16000.0	300						Да	
ПДлк1.1.1	Лестничная клетка	Осевой	14000.0	300						Да	
ПДлк1.1.2	Лестничная клетка	Осевой	14000.0	350						Да	
ПДлш1.1	Лестничная клетка	Осевой	45000.0	350						Да	
ПДлш1.2	Лифтовая шахта	Осевой	25000.0	350						Да	
ПДпдэ(-1).2	Лифтовая шахта	Осевой	10500.0	350						Нет	
ПДлх(-1).1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400						Нет	
ПДлх1.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх2.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх3.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх4.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх5.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх6.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх7.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх8.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх9.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх10.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх11.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх12.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ПДлх13.1	Лифтовый холл	Канальный	10500.0	400			-26	18	3/380	Нет	
ДУ1	Подземная автостоянка	Радиальный		1200						Нет	
ПДт-ш1	Тамбур-шлюз	Канальный	10500.0	300						Нет	
ПДт-ш2	Тамбур-шлюз	Канальный	10500.0	300						Нет	
Общий итог: 31					0						

Согласовано

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						<b>ЗАР/ПГААА-07.10-ИОС4.2</b>				
						Многофункциональное здание, расположенное по адресу: г.Москва, ул.Заречная, вл.6, з/у 1				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Противодымная вентиляция	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.				Александров			Характеристика систем противодымной вентиляции	П	1	ПРОЕКТ ГОРОД - ААА
Проверил				Майорчиков						
ГИП				Чухина						
Инженер				Чухина						
Н.Контр.				Шаповалова						