

Расчет системы ПДВ

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: Паркинг ул.В. Вишневского Москва

Вариант: Удаление дыма из закрытых надземных и подземных автостоянок

Размеры помещения, а x b x h: 15 x 12 x 3,9 м

Высота незадымляемой зоны, H_{H3} : 2,5 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h - H_{H3})$: 1,4 м

Мощность тепловыделения, Q_f : 5000 кВт

Температура воздуха в помещении, t_r : 20 °C

Макс. периметр горизонтального сечения дымового слоя, l_{sm} : 54 м

Эквивалентная площадь горизонтального сечения дымового слоя, A_{sm} : 180 м²

Коэффициент теплопотерь на излучение, γ : 0,75

Температура наружного воздуха, t_n : 26 °C

Скорость ветра, V_B : 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)

Участок 1:

Клапан 800 x 600 мм, Сечение 0,363 м²

Вертикальный участок

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

Участок 2:

Вертикальный участок

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

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

г. Москва, ул.В. Вишневского

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата			
Разраб.		Андрей Ф.				Расчёты для ТУ	Стадия	Лист
Проверил							РР	1
								5

Суммарное сопротивление присоединительных воздухопроводов, R_d : 100 Па

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

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола

$$F_f = a \cdot b = 15 \cdot 12 = 180 \text{ м}^2$$

Объем помещения

$$V = a \cdot b \cdot h = 15 \cdot 12 \cdot 3,9 = 702 \text{ м}^3$$

Высота факела пламени

$$z_f = 0,166 \cdot (r \cdot Q_f)^{2/5} = 4,46 \text{ м}$$

Конвективный массовый расход дыма

$$G_k = 0.032 \cdot (r \cdot Q_f)^{3/5} \cdot (h - H_{sm}) = 11,15 \text{ кг/с}$$

Температура воздуха в помещении

$$T_r = t_r + 273 = 293 \text{ °K}$$

Удельная теплоемкость конвективной колонки

$$C_{pk} = 1.3615803 / (1 + \exp(7.0065648 - 0.0053034712 \cdot T_k))^{1/20.761095} = 1,1287 \text{ кДж/(кг·°K)}$$

Температура в конвективной колонке

$$T_k = T_r + r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot G_k) = 591 \text{ °K}$$

Удельная теплоемкость дымового слоя

$$C_{psm} = 1.3615803 / (1 + \exp(7.0065648 - 0.0053034712 \cdot T_{sm}))^{1/20.761095} = 1,1128 \text{ кДж/(кг·°K)}$$

Коэффициент теплоотдачи дымового слоя в ограждающие конструкции

$$\alpha = 0.01163 \cdot \exp(0.0023 \cdot (T_{sm} - 273)) = 0,0212 \text{ кВт/(м}^2 \cdot \text{°K)}$$

Средняя температура дымового слоя в помещении

$$T_{sm} = T_r + C_{psm} \cdot r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot \alpha \cdot (H_{sm} \cdot I_{sm} + A_{sm})) \cdot (1 - \exp(-\alpha \cdot (H_{sm} \cdot I_{sm} + A_{sm}) / (C_{psm} \cdot G_k))) = 5$$

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из помещения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{sm} = 0,66 \text{ кг/м}^3$$

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
			xxx-PP						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата				2

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из помещения

$$L_{\text{пг}} = G_{\text{к}} / \rho_{\text{пг}} \cdot 3600 = 60786 \text{ м}^3/\text{час}$$

Температура наружного воздуха

$$T_{\text{н}} = t_{\text{н}} + 273 = 299 \text{ °K}$$

Температура внутреннего воздуха до начала пожара

$$T_{\text{в}} = T_{\text{г}} = 293 \text{ °K}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_{\text{н}} = 353 / T_{\text{н}} = 1,18 \text{ кг/м}^3$$

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара

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

Температура приточного воздуха

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

Плотность приточного воздуха

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

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)

Участок 1:

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + Z_{\text{ш}}) = \\ 0,5 \cdot 0,66 \cdot 35,19^2 \cdot (0,01 \cdot 3 / 0,68 + 0) = 26,30 \text{ Па}$$

Участок 2:

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + Z_{\text{ш}}) = \\ 0,5 \cdot 0,66 \cdot 35,21^2 \cdot (0,01 \cdot 3 / 0,68 + 0) = 26,34 \text{ Па}$$

Полное давление вентилятора, приведённое к стандартным условиям

$$P_{\text{в}} = 1,2 \cdot (P_{\text{шн}} + P_{\text{д}} + 0,5 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot v^2) / \rho_{\text{н}} = 3163,74 \text{ Па}$$

Массовый расход продуктов горения

$$G_{\text{ш}} = 11,1769 \text{ кг/с}$$

Объемный расход вентилятора

$$L_{\text{в}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 11,1769 / 0,6612 \cdot 3600 = 60848 \text{ м}^3/\text{час}$$

Сечение выбросного устройства

$$F_{\text{ф}} = 0,84 \text{ м}^2$$

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист	
										3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

xxx-PP

Температура продуктов горения перед вентилятором

$t^{\circ}\text{C} = T^{\circ}\text{K} - 273 = 261^{\circ}\text{C}$

Компенсирующая подача воздуха

$G_a = G_{ш} / (1 - n) = 11,1769 / (1 + 0,3) = 8,5975 \text{ кг/с}$

Плотность наружного воздуха при $t = 20^{\circ}\text{C}$

$\rho_n = 353 / (20 + 273) = 1,2047 \text{ кг/м}^3$

Объемный расход воздуха при $t = 20^{\circ}\text{C}$

$L_a = G_a / \rho_n \cdot 3600 = 8,5975 / 1,2047 \cdot 3600 = 25690 \text{ м}^3/\text{час}$

Мощность крышного вентилятора дымоудаления 1х22 кВт

Мощность вентилятора подпора воздуха 2х5,0 кВт

Расчёт электрических нагрузок паркинга ул.В.Вишневого в таблице:

Исходные данные						Расчетные данные			Эффек- тивное число ЭП ** n >= (Σ Pн)2 / Σ p x Pн 2	Кэффи- циент расчет-ной нагрузки	Расчетная мощность			Расчетный ток, A Ip= Sp /√3 x Un	
по заданию технологов				по справочным данным		Кн x Pн	Кн x Pн x tgφ	p x Pн 2			актив- ная, кВт	реак- тивная, кВАр **	полная, кВА *		
Характерные категории электроприемников, подключаемых к узлу питания	Количество ЭП (рабочих /резер- вных) п, шт *	Номинальная (установленная) мощность, кВт *		Кэффи- циент исполь- зования Кн	Кэффи- циент реактив- ной активной мощности cosφ				Кэффи- циент реактив- ной активной мощности tgφ						
		одного ЭП Pн	Общая Pн=p x Pн												
Вентилятор ДУ крышный	1	22	22	0,75	0,8	0,75	16,5	12,4	484						
Вентилятор подпора	2	5	10	0,75	0,8	0,75	7,5	5,6	50						
Вентилятор реверсивный	10	16	160	0,75	0,8	0,75	120	90,0	2560						
АПС	1	1,5	1,5	0,75	0,8	0,75	1,125	0,8	2,25						
Освещение	25	0,07	1,75	1,0	1,0	0	1,75	0,0	0,1225						
Розеточная цепь	10	0,9	9	0,7			5,85		8,1						
Итого			204,25	0,78	0,81	0,71	152,725	108,8	3104,47	13,4	1,28	195,5	120	229	348

Расчётная мощность $P_p =$

195,5 кВт

Реактивная расч.мощность $Q_p =$

120 кВАр

Полная расч.мощность, $S_p =$

229 кВа

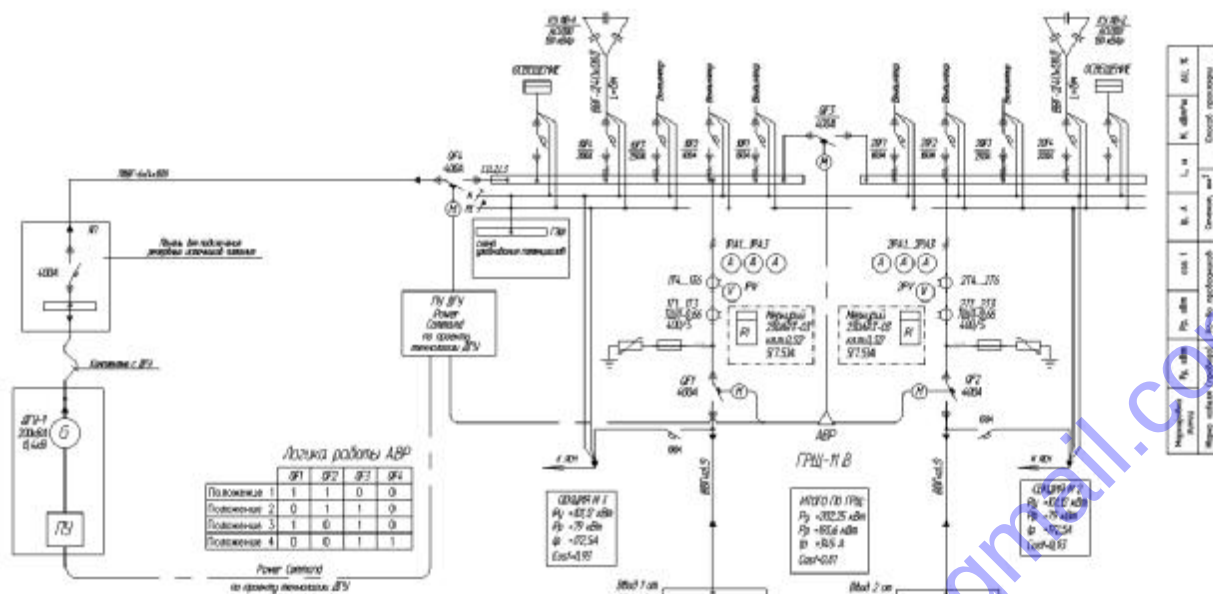
Расчётный ток, $I_p =$

348 А

Принимается ГРЩ на 400 А

Принципиальная схема ГРЩ паркинга.

Взам.инв.№		Подп. и дата		Инв.№ подл.		xxx-PP										Лист
						Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата					4



Определение расхода воды на пожаротушение паркинга.

В соответствии с п.5.13. СП 8.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности" (в редакции от 09.12.2010) расчетный расход воды на наружное пожаротушение зданий подземных автостоянок до двух этажей включительно - 20 л/с (72 м3/час)

Внутренне пожаротушение 2х5л/с (36 м3/час).

Итого: 108 м³/час

Насосная установка Q=120 м³/час, напор 24 м.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
xxx-PP						Лист		
						5		