



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Сборник задач по дисциплине

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Авторы
Василенко В. В.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Приведены задания и примеры решения задач по основным разделам дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Предназначены для бакалавров заочной формы обучения по направлению 08.03.01 «Строительство».

Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»
Василенко В. В.



Оглавление

1. Алгоритм выбора варианта контрольной работы.	
Требования к оформлению контрольной работы.....	4
2. Расчет тепловых нагрузок потребителей	5
2.1 Задание.....	5
2.2 Пример решения.....	5
3. Расчет физико-химических свойств природного газа	8
3.1 Задание.....	8
3.2 Пример решения.....	8
4. Расчет вентиляции котельной.....	10
4.1 Задание.....	10
4.2 Пример решения.....	11
Литература.....	13

1 Алгоритм выбора варианта контрольной работы. Требования к оформлению контрольной работы

Вариант задания для решения задачи каждого раздела методического указания, принимается из таблицы задания в строке, соответствующей последней цифре номера зачетной книжки. При решении задачи используется пример решения в соответствующем разделе.

Контрольная работа выполняется в ученической тетради. На обложку тетради наносится наклейка следующего образца

Донской государственный технический университет
факультет «Инженерно-строительный»

Заочная форма обучения

=====

Студент _____ Адрес _____

группа _____ Шифр _____
(номер зачетной книжки)

Контрольная работа № _____
по _____
за _____ курс

2. Расчет тепловых нагрузок потребителей

2.1 Задание

Задание приведено в таблице 2.1 [1].

Таблица 2.1

Шифр	A, м ²	m, чел	Место строительства	Этажность	Год постройки	t ₀ , °C	t _{от} , °C
1	2000	100	Астрахань	3	1987	-21	-0,8
2	2500	140	Воронеж	4	1983	-24	-2,5
3	3000	180	Нижний Новгород	5	2001	-31	-4,1
4	3500	220	Смоленск	6	2010	-25	-2,0
5	4000	260	Самара	7	1982	-30	-5,2
6	4500	300	Санкт-Петербург	8	1997	-24	-1,3
7	5000	340	Москва	9	2000	-25	-2,2
8	5500	380	Ростов-на-Дону	10	1980	-19	-0,1
9	6000	420	Тула	11	1993	-27	-3,0
0	6500	460	Челябинск	12	1981	-34	-6,5

2.2 Пример решения. Определить максимальный и средний тепловые потоки на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, Вт, для жилого здания при следующих исходных данных: общая площадь $A = 10000 \text{ м}^2$, число жителей $m = 500$ человек, место строительства – г. Москва ($t_0 = -25^\circ\text{C}$, $t_{от} = -2,2^\circ\text{C}$), этажность – 12, год постройки – 1982 г.

Р е ш е н и е:

Максимальный тепловой поток на отопление жилых и общественных зданий, Вт [2]:

$$Q_{0max} = q_0 A (1 + k_l) = 82 \cdot 10000 \cdot (1 + 0,25) = 1025000 \text{ Вт} = 1025 \text{ кВт},$$

где q_0 – укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление жилых зданий на 1 м^2 жилой площади, Вт/м². Принимается по таблице 2.1 с учетом энергосберегающих технологий.

k_l – коэффициент, учитывающий тепловой поток на отопление общественных зданий ($k_l = 0,25$).

Средний тепловой поток на отопление, Вт:

$$Q_{от} = Q_{0max} \frac{t_i - t_{от}}{t_i - t_0} = 1025 \cdot \frac{18 + 2,2}{18 + 25} = 481,5 \text{ кВт},$$

где t_i – расчетная температура воздуха внутри помещений (в жилых зданиях $t_i = 18^\circ\text{C}$);

$t_{от}$ – средняя температура отопительного периода (для г. Москвы:

$$t_{om} = -2,2^{\circ}\text{C};$$

t_o – расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления (для г. Москвы: $t_o = -25^{\circ}\text{C}$).

Максимальный тепловой поток на вентиляцию общественных зданий:

$$Q_{vmax} = k_1 \cdot k_2 \cdot q_0 \cdot A = 0,25 \cdot 0,4 \cdot 82 \cdot 10000 = 82000 \text{ Вт} = 82 \text{ кВт},$$

где k_2 – коэффициент, учитывающий тепловой поток на вентиляцию общественных зданий; при отсутствии данных следует принимать равным: для общественных зданий, построенных до 1985 г., - 0,4, после 1985 г., - 0,6.

Средний тепловой поток на вентиляцию:

$$Q_{vm} = Q_{vmax} \frac{t_i - t_{om}}{t_i - t_o} = 82 \cdot \frac{18 + 2,2}{18 + 25} = 38,5 \text{ кВт},$$

Средний тепловой поток на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий:

$$Q_{hm} = \frac{1,2m(a+b)(55-t_c)}{24 \cdot 3,6} c = \frac{1,2 \cdot 500(120+25)(55-5)}{24 \cdot 3,6} 4,19 = 240955 \text{ Вт} = 240,9 \text{ кВт},$$

где a – норма расхода воды на горячее водоснабжение при температуре 55°C на одного человека в сутки, проживающего в здании с горячим водоснабжением, принимаемая в зависимости от степени комфортности зданий ($a = 120$ л/сут);

b – норма расхода воды на горячее водоснабжение, потребляемой в общественных зданиях, при температуре 55°C , принимаемая в размере 25 л/сут на 1 чел.;

t_c, t_c^s – температура холодной (водопроводной) воды в отопительный и неотапливаемый период соответственно (5°C и 15°C);

c – удельная теплоемкость воды, принимаемая в расчетах равной 4,19 кДж/(кг·°C).

Максимальный тепловой поток на горячее водоснабжение:

$$Q_{hmax} = 2,4 \cdot Q_{hm} = 2,4 \cdot 240,9 = 578,2 \text{ кВт}$$

Средний тепловой поток, Вт, на горячее водоснабжение в неотапливаемый период:

$$Q_{hm}^s = Q_{hm} \frac{55 - t_c^s}{55 - t_c} \beta = 240,9 \frac{55 - 15}{55 - 5} \cdot 0,8 = 154,2 \text{ кВт},$$

Таблица 2.1 - Укрупненные показатели максимального теплового потока на отопление жилых зданий на 1 м² общей площади q_о, Вт

Этажность жилой застройки	Характеристика зданий	расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления t _о , °С										
		-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55
Для постройки до 1985 г.												
1 - 2	Без учета внедрения энергосберегающих мероприятий	148	154	160	205	213	230	234	237	242	255	271
3 - 4		95	102	109	117	126	134	144	150	160	169	179
5 и более		65	70	77	79	86	88	98	102	109	115	122
1 - 2	С учетом внедрения энергосберегающих мероприятий	147	153	160	194	201	218	222	225	230	242	257
3 - 4		90	97	103	111	119	128	137	140	152	160	171
5 и более		65	69	73	75	82	88	92	96	103	109	116
Для постройки после 1985 г.												
1 - 2	По новым типовым проектам	145	152	159	166	173	177	180	187	194	200	208
3 - 4		74	80	86	91	97	101	103	109	116	123	130
5 и более		65	67	70	73	81	87	87	95	100	102	108

Примечание:

1. Энергосберегающие мероприятия обеспечиваются проведением работ по утеплению зданий при капитальных и текущих ремонтах, направленных на снижение тепловых потерь.
2. Укрупненные показатели зданий по новым типовым проектам приведены с учетом внедрения прогрессивных архитектурно-планировочных решений и применение строительных конструкций с улучшенными теплофизическими свойствами, обеспечивающими снижение тепловых потерь.

3. Расчет физико-химических свойств природного газа

3.1 Задание

Характеристика природного газа для примера решения задачи приведена в таблице 3.1, для выполнения задания в таблице 3.2 (пределы воспламенения l , %, и плотность компонентов ρ , кг/м³, взять из таблицы 3.1).

Таблица 3.1– Состав природного газа (пример решения)

Газы	Химическая формула	Состав газа, %	Предел воспламенения, %		ρ , кг/м ³
			нижний	верхний	
Метан	CH ₄	94,55	5	15	0,72
Этан	C ₂ H ₆	1,34	3	14	1,36
Пропан	C ₃ H ₈	0,72	2	9,5	2,02
Бутан	C ₄ H ₁₀	0,10	1,5	8,5	2,70
Изобутан	C ₄ H ₁₀	0,14	1,5	8,5	2,70
Углекислый газ	CO ₂	0,03	–	–	1,98
Сероводород	H ₂ S	–	–	–	1,52
Азот	N ₂	2,97	–	–	1,25
Кислород	O ₂	0,15	–	–	1,30

Таблица 3.2

Состав газа, %	Вариант (выбирается по последней цифре номера зачетной книжки)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CH ₄	88	76,7	94	97,9	98	89,9	90,6	98,5	90,0	94,6
C ₂ H ₆	1,9	4,5	1,2	0,5	0,4	3,1	0,4	0,5	4,5	0,5
C ₃ H ₈	0,2	1,7	0,7	0,2	0,2	0,9	0,3	0,1	0,9	0,3
C ₄ H ₁₀	0,3	0,8	0,4	0,1	–	0,4	0,2	–	0,3	0,2
C ₅ H ₁₂	–	0,6	0,2	–	–	–	0,1	–	0,1	–
CO ₂	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,5	–	0,2	1,1
N ₂	9,3	14,5	3,3	1,2	1,3	5,4	5,9	0,9	3,0	3,3

3.2 Пример решения

Плотность газа

Плотность газа при нормальных условиях ($t = 0^\circ\text{C}$; $P = 101,3$ кПа), кг/м³, определена по правилу смешения:

$$\rho_0 = \frac{\rho_1 \mathcal{V}_1 + \rho_2 \mathcal{V}_2 + \dots + \rho_n \mathcal{V}_n}{100},$$

где $\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_n$ – плотность компонентов газовой смеси, кг/м³;

V_1, V_2, \dots, V_n – объемное содержание компонентов в смеси, %.

$$\rho_0 = 0,01 \cdot (0,72 \cdot 94,55 + 1,36 \cdot 1,34 + 2,02 \cdot 0,72 + 2,7 \cdot 0,1 + 2,7 \cdot 0,14 + 1,98 \cdot 0,03 + 1,25 \cdot 2,97 + 1,3 \cdot 0,15) = 0,76 \text{ кг/м}^3$$

Плотность газа в рабочих условиях, кг/м³, определена по формуле:

$$\rho = \rho_0 \frac{273(P_{\text{бар}} + P_{\text{изб}})}{P_{\text{бар}}(t + 273)},$$

где ρ_0 – плотность газа при нормальных условиях, кг/м³;

$P_{\text{бар}}$ – барометрическое давление среды, $P_{\text{бар}} = 101,3$ кПа;

$P_{\text{изб}}$ – избыточное давление смеси газов в рабочих условиях,

$P_{\text{изб}} = 3$ кПа;

t – температура смеси в рабочих условиях, $t = 20^\circ\text{C}$

$$\rho = 0,76 \frac{273(101,325 + 3)}{101,325(20 + 273)} = 0,73 \text{ кг/м}^3$$

Относительная плотность газа (по воздуху) при н.у. (безразмерная величина) определена по формуле:

$$s = \frac{\rho_0}{\rho_B},$$

где ρ_0 – плотность газа при нормальных условиях, кг/м³;

ρ_B – плотность воздуха при нормальных условиях,

$\rho_B = 1,293$ кг/м³.

$$s = \frac{0,76}{1,293} = 0,588$$

Теплота сгорания газа

Теплотой сгорания газа называют количество тепла, выделяющееся при полном сгорании 1 м³ или 1 кг газа. Различают *низшую* теплоту сгорания, когда не учитывается скрытая теплота, выделяющаяся при конденсации водяных паров из продуктов сгорания газа, и *высшую*, когда эта теплота учитывается.

Для определения высшей и низшей теплоты сгорания, кДж/м³, используются следующие формулы [3]:

$$Q_H = 108H_2 + 126,4CO + 357,9CH_4 + 637,3C_2H_6 + 912,8C_3H_8 + 1184,9C_4H_{10} + 1461,4C_5H_{12} + 234,9H_2S$$

$$Q_B = 127,7H_2 + 126,4CO + 397,8CH_4 + 696,7C_2H_6 + 922,4C_3H_8 + 1285,9C_4H_{10} + 1578,5C_5H_{12} + 256,4H_2S$$

где CH_4 , C_2H_6 и т.д. - объемное содержание газов в смеси, %.

$$Q_H = 0 + 0 + 357,9 \cdot 94,55 + 636,4 \cdot 1,34 + 912,8 \cdot 0,72 + 1184,9 \cdot 0,1 + 1184,9 \cdot 0,14 + 0 + 0 = 35633 \text{ кДж/м}^3,$$

$$Q_B = 0 + 0 + 397,8 \cdot 94,55 + 696,7 \cdot 1,34 + 922,3 \cdot 0,72 + 1285,9 \cdot 0,1 + 1285,9 \cdot 0,14 + 0 + 0 = 39519 \text{ кДж/м}^3$$

Пределы воспламенения горючей смеси

Пределы воспламенения смесей газов, не имеющих балластных примесей или содержащих их в небольшом количестве, определены по следующей формуле, %,

$$L = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{\frac{V_1}{l_1} + \frac{V_2}{l_2} + \dots + \frac{V_n}{l_n}},$$

где l_1, l_2, l_n - пределы воспламенения (нижний или верхний) отдельных компонентов смеси, %.

$$L_H = \frac{94,55 + 1,34 + 0,72 + 0,1 + 0,14}{94,55/5 + 1,34/3 + 0,72/2 + 0,1/1,5 + 0,14/1,5} = 4,87\%$$

$$L_B = \frac{94,55 + 1,34 + 0,72 + 0,1 + 0,14}{94,55/15 + 1,34/14 + 0,72/9,5 + 0,1/8,5 + 0,14/8,5} = 14,9\%$$

4 Расчет вентиляции котельной

4.1 Задание

Задание приведено в таблице 4.1

Таблица 4.1

Шифр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$V_{\text{пом}}, \text{ м}^3$	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
$G_{\text{топл}}, \text{ м}^3/\text{ч}$	500	550	600	650	700	750	800	700	650	500

4.2 Пример расчета

В помещении котельной предусмотрена приточная и вытяжная вентиляция с естественным побуждением [4]. Приточный воздух подается через жалюзийные решетки (к установке принимаются две решетки с установкой в нижней и верхней части наружной стены или двери котельной). Вытяжная вентиляция обеспечивается через дефлектор.

Подбор жалюзийных решеток:

Расход приточного воздуха, м³/ч

$$L_{прит} = 3 \times V_{пом} + L_{гор} = 3 \times 200 + 6240 = 6840 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L_{гор} = G_{топл} \times V_{\delta},$$

где $V_{пом}$ – объем помещения, м³;

$L_{гор}$ – расход воздуха на горение, м³/ч;

$G_{топл}$ – расход газа оборудованием котельной;

V_{δ} – действительный расход воздуха, м³/м³

$$L_{гор} = 600 \times 10,4 = 6240 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Действительный расход воздуха, м³/м³, вследствие несовершенства смешения горючего газа и окислителя в процессе горения принимается несколько больше теоретического

$$V_{\delta} = \alpha \cdot V_T,$$

где V_T – теоретический расход сухого воздуха, м³/м³

α – коэффициент избытка воздуха, $\alpha = 1,1$

$$V_{\delta} = 1,1 \cdot 9,463 = 10,409 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Теоретический расход сухого воздуха, необходимого для сжигания 1 м³ газа, м³/м³, определен по формуле

$$V_T = \frac{4,76}{100} (0,5H_2 + 0,5CO + 2CH_4 + 3,5C_2H_6 + 5C_3H_8 + 6,5C_4H_{10} + 8C_5H_{12} + 1,5H_2S - O_2),$$

где CH_4 , C_2H_6 и т.д. – объемное содержание газов в смеси, % (см. табл. 3.2).

$$V_T = 0,0476 \cdot (0 + 0 + 2 \cdot 94,55 + 3,5 \cdot 1,34 + 5 \cdot 0,72 + 6,5 \cdot 0,1 + 6,5 \cdot 0,14 - 0,15) = 9,463 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Площадь жалюзийных решеток определяем по формуле:

$$S_{ж.р.} = L_{прит} / 3600 = 6840 / 3600 = 1,9 \text{ м}^2$$

Таблица 4.2 – Характеристики жалюзийных решеток

Посадочный размер решетки Р-Г по горизонтали, А мм

С с.с.	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	
Посадочный Размер решетки Р-Г по вертикали, В мм	100	0,0070	0,0109	0,0148	0,0187	0,0226	0,0265	0,0304	0,0343	0,0382	0,0392	0,0431	0,0470	0,0509	0,0548	0,0587	0,0626	0,0665	0,0704	0,0743	0,0782	0,0821	0,0830	0,0869	0,0879	0,0918	0,0957	0,0996	0,1035	0,1074
	150	0,0104	0,0162	0,0220	0,0278	0,0336	0,0394	0,0452	0,0510	0,0568	0,0582	0,0640	0,0698	0,0756	0,0814	0,0872	0,0930	0,0988	0,1046	0,1104	0,1162	0,1220	0,1234	0,1292	0,1305	0,1363	0,1421	0,1479	0,1537	0,1595
	200	0,0142	0,0221	0,0300	0,0379	0,0458	0,0537	0,0616	0,0695	0,0774	0,0794	0,0873	0,0952	0,1031	0,1110	0,1189	0,1268	0,1347	0,1426	0,1505	0,1584	0,1663	0,1682	0,1761	0,1781	0,1860	0,1939	0,2018	0,2097	0,2176
	250	0,0176	0,0274	0,0372	0,0470	0,0568	0,0666	0,0764	0,0862	0,0960	0,0984	0,1082	0,1180	0,1278	0,1376	0,1474	0,1572	0,1670	0,1768	0,1866	0,1964	0,2062	0,2086	0,2184	0,2207	0,2305	0,2403	0,2501	0,2599	0,2697
	300	0,0214	0,0333	0,0452	0,0571	0,0690	0,0809	0,0928	0,1047	0,1166	0,1196	0,1315	0,1434	0,1553	0,1672	0,1791	0,1910	0,2029	0,2148	0,2267	0,2386	0,2505	0,2534	0,2653	0,2683	0,2802	0,2921	0,3040	0,3159	0,3278
	350	0,0248	0,0386	0,0524	0,0662	0,0800	0,0938	0,1076	0,1214	0,1352	0,1386	0,1524	0,1662	0,1800	0,1938	0,2076	0,2214	0,2352	0,2490	0,2628	0,2766	0,2904	0,2938	0,3076	0,3109	0,3247	0,3385	0,3523	0,3661	0,3799
	400	0,0286	0,0445	0,0604	0,0763	0,0922	0,1081	0,1240	0,1399	0,1558	0,1598	0,1757	0,1916	0,2075	0,2234	0,2393	0,2552	0,2711	0,2870	0,3029	0,3188	0,3347	0,3386	0,3545	0,3585	0,3744	0,3903	0,4062	0,4221	0,4380
	450	0,0320	0,0498	0,0676	0,0854	0,1032	0,1210	0,1388	0,1566	0,1744	0,1788	0,1966	0,2144	0,2322	0,2500	0,2678	0,2856	0,3034	0,3212	0,3390	0,3568	0,3746	0,3790	0,3968	0,4011	0,4189	0,4367	0,4545	0,4723	0,4901
	500	0,0358	0,0557	0,0756	0,0955	0,1154	0,1353	0,1552	0,1751	0,1950	0,2000	0,2199	0,2398	0,2597	0,2796	0,2995	0,3194	0,3393	0,3592	0,3791	0,3990	0,4189	0,4238	0,4437	0,4487	0,4686	0,4885	0,5084	0,5283	0,5482
	550	0,0392	0,0610	0,0828	0,1046	0,1264	0,1482	0,1700	0,1918	0,2136	0,2190	0,2408	0,2626	0,2844	0,3062	0,3280	0,3498	0,3716	0,3934	0,4152	0,4370	0,4588	0,4642	0,4860	0,4913	0,5131	0,5349	0,5567	0,5785	0,6003
	600	0,0430	0,0669	0,0908	0,1147	0,1386	0,1625	0,1864	0,2103	0,2342	0,2402	0,2641	0,2880	0,3119	0,3358	0,3597	0,3836	0,4075	0,4314	0,4553	0,4792	0,5031	0,5090	0,5329	0,5389	0,5628	0,5867	0,6106	0,6345	0,6584
	650	0,0464	0,0722	0,0980	0,1238	0,1496	0,1754	0,2012	0,2270	0,2528	0,2592	0,2850	0,3108	0,3366	0,3624	0,3882	0,4140	0,4398	0,4656	0,4914	0,5172	0,5430	0,5494	0,5752	0,5815	0,6073	0,6331	0,6589	0,6847	0,7105
	700	0,0502	0,0781	0,1060	0,1339	0,1618	0,1897	0,2176	0,2455	0,2734	0,2804	0,3083	0,3362	0,3641	0,3920	0,4199	0,4478	0,4757	0,5036	0,5315	0,5594	0,5873	0,5942	0,6221	0,6291	0,6570	0,6849	0,7128	0,7407	0,7686
	750	0,0536	0,0834	0,1132	0,1430	0,1728	0,2026	0,2324	0,2622	0,2920	0,2994	0,3292	0,3590	0,3888	0,4186	0,4484	0,4782	0,5080	0,5378	0,5676	0,5974	0,6272	0,6346	0,6644	0,6717	0,7015	0,7313	0,7611	0,7909	0,8207
	800	0,0574	0,0893	0,1212	0,1531	0,1850	0,2169	0,2488	0,2807	0,3126	0,3206	0,3525	0,3844	0,4163	0,4482	0,4801	0,5120	0,5439	0,5758	0,6077	0,6396	0,6715	0,6794	0,7113	0,7193	0,7512	0,7831	0,8150	0,8469	0,8788
	850	0,0608	0,0946	0,1284	0,1622	0,1960	0,2298	0,2636	0,2974	0,3312	0,3396	0,3734	0,4072	0,4410	0,4748	0,5086	0,5424	0,5762	0,6100	0,6438	0,6776	0,7114	0,7198	0,7536	0,7619	0,7957	0,8295	0,8633	0,8971	0,9309
	900	0,0646	0,1005	0,1364	0,1723	0,2082	0,2441	0,2800	0,3159	0,3518	0,3608	0,3967	0,4326	0,4685	0,5044	0,5403	0,5762	0,6121	0,6480	0,6839	0,7198	0,7557	0,7646	0,8005	0,8095	0,8454	0,8813	0,9172	0,9531	0,9890
	950	0,0680	0,1058	0,1436	0,1814	0,2192	0,2570	0,2948	0,3326	0,3704	0,3798	0,4176	0,4554	0,4932	0,5310	0,5688	0,6066	0,6444	0,6822	0,7200	0,7578	0,7956	0,8050	0,8428	0,8521	0,8899	0,9277	0,9655	1,0033	1,0411
	1000	0,0718	0,1117	0,1516	0,1915	0,2314	0,2713	0,3112	0,3511	0,3910	0,4010	0,4409	0,4808	0,5207	0,5606	0,6005	0,6404	0,6803	0,7202	0,7601	0,8000	0,8399	0,8498	0,8897	0,8997	0,9396	0,9795	1,0194	1,0593	1,0992
	1050	0,0752	0,1170	0,1588	0,2006	0,2424	0,2842	0,3260	0,3678	0,4096	0,4200	0,4618	0,5036	0,5454	0,5872	0,6290	0,6708	0,7126	0,7544	0,7962	0,8380	0,8798	0,8902	0,9320	0,9423	0,9841	1,0259	1,0677	1,1095	1,1513
1100	0,0790	0,1229	0,1668	0,2107	0,2546	0,2985	0,3424	0,3863	0,4302	0,4412	0,4851	0,5290	0,5729	0,6168	0,6607	0,7046	0,7485	0,7924	0,8363	0,8802	0,9241	0,9350	0,9789	0,9899	1,0338	1,0777	1,1216	1,1655	1,2094	
1150	0,0824	0,1282	0,1740	0,2198	0,2656	0,3114	0,3572	0,4030	0,4488	0,4602	0,5060	0,5518	0,5976	0,6434	0,6892	0,7350	0,7808	0,8266	0,8724	0,9182	0,9640	0,9754	1,0212	1,0325	1,0783	1,1241	1,1699	1,2157	1,2615	
1200	0,0862	0,1341	0,1820	0,2299	0,2778	0,3257	0,3736	0,4215	0,4694	0,4814	0,5293	0,5772	0,6251	0,6730	0,7209	0,7688	0,8167	0,8646	0,9125	0,9604	1,0083	1,0202	1,0681	1,0801	1,1280	1,1759	1,2238	1,2717	1,3196	
1250	0,0896	0,1394	0,1892	0,2390	0,2888	0,3386	0,3884	0,4382	0,4880	0,5004	0,5502	0,6000	0,6498	0,6996	0,7494	0,7992	0,8490	0,8988	0,9486	0,9984	1,0482	1,0606	1,1104	1,1227	1,1725	1,2223	1,2721	1,3219	1,3717	
1300	0,0934	0,1453	0,1972	0,2491	0,3010	0,3529	0,4048	0,4567	0,5086	0,5216	0,5735	0,6254	0,6773	0,7292	0,7811	0,8330	0,8849	0,9368	0,9887	1,0406	1,0925	1,1054	1,1573	1,1703	1,2222	1,2741	1,3260	1,3779	1,4298	
1350	0,0968	0,1506	0,2044	0,2582	0,3120	0,3658	0,4196	0,4734	0,5272	0,5406	0,5944	0,6482	0,7020	0,7558	0,8096	0,8634	0,9172	0,9710	1,0248	1,0786	1,1324	1,1458	1,1996	1,2129	1,2667	1,3205	1,3743	1,4281	1,4819	
1400	0,1006	0,1565	0,2124	0,2683	0,3242	0,3801	0,4360	0,4919	0,5478	0,5618	0,6177	0,6736	0,7295	0,7854	0,8413	0,8972	0,9531	1,0090	1,0649	1,1208	1,1767	1,1906	1,2465	1,2605	1,3164	1,3723	1,4282	1,4841	1,5400	
1450	0,1040	0,1618	0,2196	0,2774	0,3352	0,3930	0,4508	0,5086	0,5664	0,5808	0,6386	0,6964	0,7542	0,8120	0,8698	0,9276	0,9854	1,0432	1,1010	1,1588	1,2166	1,2310	1,2888	1,3031	1,3609	1,4187	1,4765	1,5343	1,5921	
1500	0,1078	0,1677	0,2276	0,2875	0,3474	0,4073	0,4672	0,5271	0,5870	0,6020	0,6619	0,7218	0,7817	0,8416	0,9015	0,9614	1,0213	1,0812	1,1411	1,2010	1,2609	1,2758	1,3357	1,3507	1,4106	1,4705	1,5304	1,5903	1,6502	

Принимаем к установке 2 жалюзийные решетки: 1100×1350 мм (таблица 4.2).

Площадь одной жалюзийной решетки: 1,077 м².

Подбор дефлектора:

Площадь вытяжного отверстия определяется по следующей формуле:

$$F_{\text{выт}} = 3 \cdot V_{\text{ном}} / 3600 \cdot \omega_{\text{выт}} = 3 \cdot 200 / 3600 \cdot 1,5 = 0,11 \text{ м}^2$$

где $\omega_{\text{выт}}$ – скорость воздуха в вытяжной шахте, принимается в пределах 1,5 – 1,8 м/с.

Количество дефлекторов: 1 шт.

Принимаем к установке дефлектор Д315.00.000-01, серия 5.904-51 (таблица 4.3) диаметром 400 мм (S=0,13 м²).

Таблица 4.3 – Характеристики дефлекторов

Номер дефлектора	Обозначение	Размеры, мм				
		D	D1	H	H2	Вес кг
3	Д315.00.000	315	510	450	300	8,0
4	-01	400	730	640	430	16,7
5	-02	500	950	840	550	31,8
6	-03	630	1190	980	680	46,5
7	Д710.00.000	710	1320	1027	780	74,8
8	-01	800	1652	1285	920	71,29
9	-02	900	1852	1542	1060	102,0
10	-03	1000	2066	1764	1220	119,0
11	-04	1120	2306	1900	-	146,0
12	-05	1250	2566	2130	-	187,0

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23.01.-99. / М.: Стройиздат, 2012.
2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для ВУЗов. – 7-е изд., стереот. – М.: Издательство МЭИ, 2001. – 472 с.
3. Брюханов О. Н., Жила В. А., Плужников А. И. Газоснабжение: изд. Академия, 2008 – 448 с.
4. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41- 01-2003.