

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

Изм.	
Лист	
№ док-м.	
Подп.	
Дата	

Обозначение системы: Горячий цех (пример)

Тип расчета: Расчет воздухообмена горячего цеха



аэропро.эксперт

Расчет выполнен на основании «Рекомендаций по расчету систем вентиляции и кондиционирования воздуха в горячих цехах предприятий общественного питания» (ЦНИИЭП инженерного оборудования, 1975 г.)

№ п/п	Характеристика	Обозначение	Формула	Значение	Размерность	Примечание
1	Площадь горячего цеха	$S_{\text{ПОМ}}$	-	97.1	м^2	Данные АР
2	Высота горячего цеха	$h_{\text{ПОМ}}$	-	3.5	м^2	Данные АР
3	Объем горячего цеха	$V_{\text{ПОМ}}$	$S_{\text{ПОМ}} * h_{\text{ПОМ}}$	339.85	м^3	
4	Расход воздуха, удаляемого общеобменной вытяжной вентиляцией из верхней зоны	$L_{\text{о.в}}$	-	680	$\text{м}^3/\text{ч}$	
5	Кратность воздухообмена	n	$\frac{L_{\text{ОВ}}}{V_{\text{ПОМ}}}$	2	ч^{-1}	Не менее 2 ч^{-1}
6	Температура воздуха, удаляемого общеобменной вытяжкой	$t_{\text{о.в}}$	-	30	$^{\circ}\text{C}$	Обычно принимают 30°C

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

Изм.	
Лист	
№ док-м.	
Подп.	
Дата	

№ п/п	Характеристика	Обозначение	Формула	Значение	Размерность	Примечание
	из верхней зоны					
7	Плотность воздуха, удаляемого общеобменной вытяжкой из верхней зоны	$\rho_{0.в}$	$\frac{353}{273 + t_{0.в}}$	1.165	кг/м ³	
8	Массовый расход воздуха, удаляемого общеобменной вытяжкой из верхней зоны	$G_{0.в}$	$L_{0.в} * \rho_{0.в}$	792	кг/ч	
9	Суммарный объемный расход воздуха, удаляемого местными отсосами (МО)	$L_{МО.в сумм}$	$\sum L_{МО.в}$	18270	м ³ /ч	См. Приложение 1
10	Суммарный массовый расход воздуха, удаляемого МО	$G_{МО.в сумм}$	$\sum G_{МО.в}$	20474	кг/ч	См. Приложение 1
11	Суммарный объемный расход удаляемого из горячего цеха воздуха	$L_{в сумм}$	$L_{0.в} + L_{МО.в сумм}$	18950	м ³ /ч	
12	Суммарный массовый расход удаляемого из горячего цеха воздуха	$G_{в сумм}$	$G_{0.в} + G_{МО.в сумм}$	21266	кг/ч	
13	Температура подаваемого МО воздуха	$t_{МО.п}$	-	24	°C	

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

Изм.	
Лист	
№ док-м.	
Подп.	
Дата	

№ п/п	Характеристика	Обозначение	Формула	Значение	Размерность	Примечание
14	Относительная влажность подаваемого МО воздуха	$\varphi_{\text{мо.п}}$	-	57	%	
15	Плотность подаваемого МО воздуха	$\rho_{\text{мо.п}}$	$\frac{353}{273 + t_{\text{мо.п}}}$	1.189	кг/м ³	
16	Влагосодержание подаваемого МО воздуха	$d_{\text{мо.п}}$	См. примечание	10.8	г/кг	По I-d-диаграмме при известных $t_{\text{мо.п}}$ и $\varphi_{\text{мо.п}}$
17	Энтальпия подаваемого МО воздуха	$I_{\text{мо.п}}$	См. примечание	51.61	кДж/кг	По I-d-диаграмме при известных $t_{\text{мо.п}}$ и $\varphi_{\text{мо.п}}$
18	Суммарный объемный расход воздуха, подаваемого МО	$L_{\text{мо.п сум}}$	$\sum L_{\text{мо.п}}$	0	м ³ /ч	См. Приложение 2
19	Суммарный массовый расход воздуха, подаваемого МО	$G_{\text{мо.п сум}}$	$\sum G_{\text{мо.п}}$	0	кг/ч	См. Приложение 2
20	Расход воздуха, поступающего через раздаточный проем	$L_{\text{пр.п}}$	-	7150	м ³ /ч	
21	Температура воздуха, поступающего через раздаточный проем	$t_{\text{пр.п}}$	См. примечание	24	°C	По параметрам рабочей зоны обеденного зала

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

№ п/п	Характеристика	Обозначение	Формула	Значение	Размерность	Примечание
22	Относительная влажность воздуха, поступающего через раздаточный проем	$\varphi_{\text{пр.п}}$	См. примечание	55	%	По параметрам рабочей зоны обеденного зала
23	Плотность воздуха, поступающего через раздаточный проем	$\rho_{\text{пр.п}}$	$\frac{353}{273 + t_{\text{пр.п}}}$	1.189	кг/м ³	
24	Влагосодержание воздуха, поступающего через раздаточный проем	$d_{\text{пр.п}}$	См. примечание	10.41	г/кг	По I-d-диаграмме при известных $t_{\text{пр.п}}$ и $\varphi_{\text{пр.п}}$
25	Энтальпия воздуха, поступающего через раздаточный проем	$I_{\text{пр.п}}$	См. примечание	50.63	кДж/кг	По I-d-диаграмме при известных $t_{\text{пр.п}}$ и $\varphi_{\text{пр.п}}$
26	Массовый расход воздуха, поступающего через раздаточный проем	$G_{\text{пр.п}}$	$L_{\text{пр.п}} * \rho_{\text{пр.п}}$	8498	кг/ч	
27	Процент перетекаемого воздуха относительно суммарно поступающего	$\frac{G_{\text{пр.п}}}{G_{\text{п сумм}}}$	$\frac{G_{\text{пр.п}}}{G_{\text{п сумм}}} * 100$	40	%	$G_{\text{п сумм}} = G_{\text{в сумм}}$ Рекомендуется не более 40%
28	Массовый расход воздуха, подаваемого в горячий цех системой общеобменной вентиляции	$G_{\text{о.п}}$	$G_{\text{в сумм}} - (G_{\text{мо.п сумм}} + G_{\text{пр.п}})$	12768	кг/ч	
29	Температура воздуха, подаваемого общеобменной вентиляцией в помещение	$t_{\text{о.п}}$	-	24	°C	В зимний период температура приточного воздуха, подаваемого системой вентиляции в горячий цех, должна быть не менее 16 °C

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

№ п/п	Характеристика	Обозначение	Формула	Значение	Размерность	Примечание
	горящего цеха					
30	Относительная влажность воздуха, подаваемого общеобменной вентиляцией в помещение горящего цеха	$\varphi_{о.п}$	-	57	%	
31	Плотность воздуха, подаваемого общеобменной вентиляцией в помещение горящего цеха	$\rho_{о.п}$	$\frac{353}{273 + t_{о.п}}$	1.189	кг/м ³	
32	Влагосодержание воздуха, подаваемого общеобменной вентиляцией в помещение горящего цеха	$d_{о.п}$	См. примечание	10.8	г/кг	По I-d-диаграмме при известных $t_{о.п}$ и $\varphi_{о.п}$
33	Энтальпия воздуха, подаваемого общеобменной вентиляцией в помещение горящего цеха	$I_{о.п}$	См. примечание	51.61	кДж/кг	По I-d-диаграмме при известных $t_{о.п}$ и $\varphi_{о.п}$
34	Объемный расход воздуха, подаваемого в горячий цех системой общеобменной вентиляции	$L_{о.п}$	$\frac{G_{о.п}}{\rho_{о.п}}$	10745	м ³ /ч	

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

Изм.	
Лист	
№ док-м.	
Подп.	
Дата	

№ п/п	Характеристика	Обозначение	Формула	Значение	Размерность	Примечание
35	Сумма полных теплоизбытков в помещении горячего цеха	$\sum Q_{п}$	См. примечание	23.1	кВт	Определяется соответствующим расчетом
36	Сумма влаговыделений в помещении горячего цеха	$\sum W$	См. примечание	7.61	кг/ч	Определяется соответствующим расчетом
37	Тепловлажностное отношение (угловой коэффициент)	ε	$3600 * \sum Q_{п} / \sum W$	10928	кДж/кг	
38	Барометрическое давление	$P_{б}$	-	997	гПа	По СП 131.13330
39	Энтальпия смеси приточного воздуха	$I_{пс}$	$(G_{мо.п\ сумм} * I_{мо.п} + G_{пр.п} * I_{пр.п} + G_{о.п} * I_{о.п}) / G_{п\ сумм}$	51.22	кДж/кг	$G_{п\ сумм} = G_{в\ сумм}$
40	Влагосодержание смеси приточного воздуха	$d_{пс}$	$(G_{мо.п\ сумм} * d_{мо.п} + G_{пр.п} * d_{пр.п} + G_{о.п} * d_{о.п}) / G_{п\ сумм}$	10.64	г/кг	$G_{п\ сумм} = G_{в\ сумм}$
41	Энтальпия воздуха в рабочей зоне горячего цеха	$I_{рз}$	$(3600 * \sum Q_{п} + G_{мо.п\ сумм} * I_{мо.п} + G_{пр.п} * I_{пр.п} + G_{о.п} * I_{о.п}) / G_{п\ сумм}$	55.13	кДж/кг	
42	Влагосодержание воздуха в рабочей зоне горячего цеха	$d_{рз}$	$d_{пс} + \frac{I_{рз} - I_{пс}}{\varepsilon} * 1000$	11	г/кг	

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

Изм.	
Лист	
№ док-м.	
Подп.	
Дата	

№ п/п	Характеристика	Обозначение	Формула	Значение	Размерность	Примечание
43	Температура воздуха в рабочей зоне горячего цеха	$t_{рз}$	См. примечание	26.9	°C	По I-d-диаграмме при известных $I_{рз}$ и $d_{рз}$
44	Относительная влажность воздуха в рабочей зоне горячего цеха	$\varphi_{рз}$	См. примечание	48.8	%	По I-d-диаграмме при известных $I_{рз}$ и $d_{рз}$

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

Изм.	
Лист	
№ док-м.	
Подп.	
Дата	

Приложение 1. Расход воздуха, удаляемого местными отсосами

Кол-во единиц МО	Расход вытяжного воздуха от МО	Температура вытяжного воздуха от МО	Плотность вытяжного воздуха от МО	Суммарный объемный расход	Массовый расход
Ноб.в, шт	Лмо.в, м³/ч	тмо.в, °С	ρмо.в, кг/м³	Ноб.в* Лмо.в, м³/ч	Гмо.в, кг/ч
1	2	3	4	5	6
1	1080	42	1.121	1080	1210
2	975	42	1.121	1950	2185
2	705	42	1.121	1410	1580
2	1160	42	1.121	2320	2600
2	1475	42	1.121	2950	3306
1	635	42	1.121	635	712
2	1480	42	1.121	2960	3317
1	2205	42	1.121	2205	2471
4	690	42	1.121	2760	3093

Примечание: плотность воздуха рассчитывается по аналогии с формулой в строке 7 расчета.

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Приложение 2. Расход воздуха, подаваемого местными отсосами

Кол-во единиц МО	Расход приточного воздуха от МО	Температура подаваемого МО воздуха	Плотность подаваемого МО воздуха	Суммарный объемный расход	Массовый расход
Ноб.п, шт	Лмо.п, м ³ /ч	tмо.п, °С	ρмо.п, кг/м ³	Ноб.п* Лмо.п, м ³ /ч	Gмо.п, кг/ч
1	2	3	4	5	6
0	0	24	1.189	0	0