

## Отопление и вентиляция

Проект отопления и вентиляции жилого комплекса по ул. Хрустальная в г. Калуге: многоквартирного многоэтажного жилого дома (№ 2 по ГП по ППТ) выполнен на основании: архитектурно-строительных чертежей, технологического задания и задания на проектирование в соответствии с действующими нормами и правилами.

- СП7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
- СНиП 41.01.2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»
- ГОСТ30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума»

При разработке проекта приняты следующие параметры наружного воздуха:

- 1) Расчётные температуры:
  - для проектирования отопления -  $- 27\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - для проектирования вентиляции:
    - в холодный период года -  $- 27\text{ }^{\circ}\text{C}$
    - в тёплый период года -  $+ 22,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) Отопительный период:
  - средняя температура -  $- 2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - продолжительность -  $210\text{ сут.}$
- 3) Зона климата – «нормальная»
- 4) Расчётная скорость ветра:
  - в холодный период -  $4,9\text{ м/с}$
  - в тёплый период -  $3,8\text{ м/с}$

Согласовано

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

<i>0011-КАСП-2014-ИОСЗ.ПЗ</i>						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подл.	Дата	
ГИП		Готов				
Нач. отд						
Выполн.		Корнеев				
Н.контр						
Пояснительная записка				Стадия	Лист	Листов
				Р	1	12
ООО "ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг"						

Таблица расходов тепла

Т1.

Наименование здания	Объем м <sup>3</sup>	Период года при tн, °С	Расход тепла, Вт (ккал/ч)				Расход холода Вт (ккал/ч)	Установленная мощность кВт
			На отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение	Общий Вт (ккал/ч)		
Секция 2.1	20880	-27	252000 (217000)	—	100000 (86000)	352000 (303000)	—	31,0
Секции 2.2	20880		252000 (217000)	—	100000 (86000)	352000 (303000)	—	31,0
Секции 2.3	17160		211000 (182000)	—	800000 (69000)	291000 (251000)	—	31,0
Секции 2.4	17160		211000 (182000)	—	800000 (69000)	291000 (251000)	—	31,0
Секции 2.5	17160		211000 (182000)	—	800000 (69000)	291000 (251000)	—	31,0
Секции 2.6	20880		252000 (217000)	—	100000 (86000)	352000 (303000)	—	31,0
Секции 2.7	20880		252000 (217000)	—	100000 (86000)	352000 (303000)	—	31,0
Секции 2.8	22620		280000 (241000)	—	100000 (86000)	380000 (327000)	—	31,0
Итого	157620		1921000 (1652000)	—	740000 (637000)	2661000 (2292000)	—	248,0

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата

0011-КАСП-2014-ИОСЗ.ПЗ

Лист





## 2.Вентиляция.

Проектом предусмотрена естественная вытяжная вентиляция через помещения кухонь, санузлов, ванных комнат. Удаление воздуха осуществляется через вентканалы с выбросом в «теплый чердак», рассматриваемый как «камера статического давления». На входе в вентиляционные каналы предусмотрена установка вентиляционных решеток с регулируемым сечением для прохода воздуха. Выброс воздуха наружу осуществляется через вытяжные вентшахты, установленные на кровле. Высота устья вытяжных вентшахт предусмотрена не ниже +4.500 от уровня пола чердака. Над шахтами предусмотрена установка зонтов для защиты от атмосферных осадков.

Приток наружного воздуха неорганизованный за счет инфильтрации и через регулируемые оконные створки, фрамуги, форточки. Для приточной вентиляции устанавливается клапан Air-Box Standart в фальц рамы (кроме кухонных окон), установку клапанов см. раздел «АР».

Для общедомовой части:

Удаление воздуха осуществляется через выделенные вентканалы с выбросом в «теплый чердак». На входе в вентиляционные каналы предусмотрена установка вентиляционных решеток с регулируемым проходным сечением

## 3.Мероприятия по защите от шума.

Помещение крышной котельной следует звукоизолировать. Трубопроводы на выходе из котельных должны быть оборудованы вибровставками. Установка циркуляционных насосов на трубопроводах предусмотрена через вибровставки, сами насосы устанавливать на виброизолирующие основания.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата

0011-КАСП-2014-ИОСЗ.ПЗ

Лист

4.Противопожарные мероприятия.

4.1.Общие указания.

Расчет и выбор оборудования выполнен по методике, изложенной в пособии 4.91 к СНиП 2.04.05-91\* «Противодымная защита при пожаре», а также рекомендаций по противодымной защите при пожаре (к СНиП 2.04.05-91) МДС 41-1.99.

Предусмотрено удаление дыма при пожаре из коридоров и холлов жилой части проектируемого здания установками ВД1-ВД8 (КРОВ6-9-ДУ с обратным клапаном фирмы «ВЕЗА») , производительностью L= 22000,0 м<sup>3</sup>/час (расход дымовых газов, удаляемых через единичный клапан второго этажа Gд=16465,0 м<sup>3</sup>/час). Удаление дыма осуществляется через клапаны дымоудаления КПД4 (ЕІ60) с электроприводом реверсивного действия фирмы «ВЕЗА», установленные на шахте (ЕІ120) из кирпича (шахта должна быть облицована стальными листами изнутри).

Вентиляторы систем ВД1-ВД8 установить на кровлю. Воздуховоды от шахт до вентиляторов выполнить с огнезащитным покрытием ПВК-2002(ТУ 5765-005-54737814-02) по грунту защитному ГАЗ-К (ТУ 2313-009-54737814-2006).

Предусмотрен подпор воздуха в шахты лифтов для перевозки пожарных подразделений. Используются приточные установки ПД1.1-ПД8.1 (вентилятор крышный ВКОП0-080-Н -00750/4-У1 с обратным клапаном фирмы «ВЕЗА») , производительностью L= 22000,0 м<sup>3</sup>/час.

Подача воздуха в шахты лифтов предусмотрена по воздуховодам из листовой стали б=1 мм с огнезащитным покрытием ПВК-2002(ТУ 5765-005-54737814-02) по грунту защитному ГАЗ-К (ТУ 2313-009-54737814-2006). На входе воздуховода в шахту лифта следует установить клапан противопожарный КПУ-2 (ЕІ120).

Предусмотрен подпор воздуха в лифтовые холлы, приквартирные коридоры и шахту пассажирского лифта. Используются приточные установки ПД1.2-ПД8.2 (вентилятор крышный ВКОП0-080-Н -01100/4-У1 с обратным клапаном фирмы «ВЕЗА») , производительностью L= 31000,0 м<sup>3</sup>/час. Подача воздуха в лифтовые холлы и приквартирные коридоры предусмотрена через противопожарные нормальнозакрытые клапаны КПД4 (ЕІ60) с электроприводом реверсивного действия

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0011-КАСП-2014-ИОСЗ.ПЗ	Лист

фирмы «ВЕЗА». На входе воздуховодов в шахты лифтов следует установить металлическую защитную решетку (см. раздел «АР»).

### 4.2. Расчет систем дымоудаления ВД1-ВД8

#### 4.2.1. Количество дыма, удаляемого из коридоров через дымовые клапаны

$$G_d = 0,95 \times V \times H^{1,5} = 2,601927 ; \text{ кг/с}$$

где: V= 0,9 - ширина большей створки двери при выходе из коридора или холла на лестничную клетку или наружу ;м  
H= 2,1 - высота двери;м ( при H < 2м принимается H = 2м, при H > 2,5м

Принимаем к установке: Клапан дымовой - КПД-4 (800x400) F<sub>кл</sub>=0,295м<sup>2</sup>  
(указать тип, сечение клапана, исполнение - 04(стеновое)  
тип и сечение шахты) Шахта из бетона- (800x430) F<sub>ш</sub>=0,344м<sup>2</sup>

#### 4.2.2. Потери давления в открытом дымовом клапане, Па

$$P_1 = (\zeta_1 + \zeta_2) \times (V_p)^2 / (2 \times \rho) = 211,6851 ; \text{ Па}$$

массовая скорость дыма в проходном сечении (F) клапана, рекомендуется принимать 7 - 10 кг/(схм<sup>2</sup>)

$$V_{p\text{кл}} = G_d / F_{\text{кл}} = 10,16378 ; \text{ кг/(схм}^2\text{)}$$

массовая скорость дыма в проходном сечении (F) шахты, рекомендуется принимать 7 - 10 кг/(схм<sup>2</sup>)

$$V_{p\text{ш}} = G_d / F_{\text{ш}} = 8,131021 ; \text{ кг/(схм}^2\text{)}$$

массовая скорость дыма в проходном сечении (F) воздуховода, рекомендуется принимать 7 - 10 кг/(схм<sup>2</sup>)

$$V_{p\text{возд}} = G_d / F_{\text{возд}} = 0 ; \text{ кг/(схм}^2\text{)}$$

Скоростное давление в шахте , Па

$$h_{d1} = (V_{p\text{ш}})^2 / (2 \times \rho) = 54,19139 ; \text{ Па}$$

Скоростное давление в воздуховоде , Па

$$h_{\text{возд}} = (V_{p\text{возд}})^2 / (2 \times \rho) = 0 ; \text{ Па}$$

где  $\zeta_1 = 2,2$  - коэффициент сопротивления входа в дымовой клапан и в шахту, с коленом 90° принимается равным 2,2 , с коленом 45° - 1,32

$\zeta_2 = 0,3$  - коэффициент сопротивления в месте присоединения клапана к шахте или ответвления от нее, принимается по справочнику [1];

F<sub>ш</sub>= 0,32 - проходное сечение шахты , м<sup>2</sup>

F<sub>кл</sub>= 0,295 - проходное сечение клапана , м<sup>2</sup>

F<sub>возд.</sub>= 0 - проходное сечение воздуховода , м<sup>2</sup>

$\rho = 0,61$  - плотность дыма , при температуре 300°С принимается 0,61 кг/м<sup>3</sup>

#### 4.2.3. Потери давления на трение и местные сопротивления, Па

$$P_2 = K_{\text{тр}} \times R_{\text{тр}} \times K_{\text{сх}} \times L + \sum \zeta \times (V_p)^2 / (2 \times \rho) = 7,19712 ; \text{ Па}$$

K<sub>тр.ш</sub>= 10,8 - коэффициент , учитывающий содержание в дыме твердых частиц,

K<sub>тр.возд</sub>= 10,8 - принимаемый 1,1. Если величина R<sub>тр</sub> дана в кгс/см<sup>2</sup> то при расчетах

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0011-КАСП-2014-ИОСЭ.ПЗ	Лист
------	---------	------	--------	-------	------	------------------------	------

$R_{тр.ш} = 0,14$   
 $R_{тр.возд} = 0$

$K_{с.ш} = 1,7$   
 $K_{с.возд} = 0$

$L_{ш} = 3,0$   
 $L_{возд} = 0$

в Па принимается  $K_{тр} = 1,1 \times 9,81 = 10,8$   
 - потери давления на трение , кгс/см<sup>2</sup> , по справочнику [1] для эквивалентного диаметра участка воздухопровода или шахты , соответствующие величине скоростного давления при массовой скорости дыма или газов на этом участке воздухопровода или шахты (допускается принимать по таблице [1] Рекомендаций  
 - коэффициент для шахт и воздухопроводов : из бетона -1,7; из кирпича -2,1 для шахт со стенками , оштукатуренными по стальной сетке - 2,7; для стальных воздухопроводов - 1,0. Для других материалов поределяется по табл.22.11, 22.12 справочника [1]  
 - длина шахты или воздухопровода, м , включая длину колен, отводов, тройников и др.

**Таблица 1 Потери на трение в стальных воздухопроводах**

скоростное давление в воздухопроводе или шахте	Потери давления на трение $R_{тр}$ , кг/см <sup>2</sup> , на 1м в воздухопроводах поперечным сечением , м <sup>2</sup>			
	0,25	0,35	0,5	0,7
1	2	3	4	5
30	0,1	0,09	0,06	0,06
40	0,13	0,11	0,08	0,07
50	0,16	0,14	0,1	0,09
60	0,19	0,17	0,12	0,11
70	0,22	0,19	0,17	0,12
80	0,25	0,22	0,16	0,14
90	0,28	0,24	0,18	0,16
100	0,31	0,27	0,2	0,17
110	0,34	0,29	0,22	0,19
120	0,37	0,32	0,24	0,2
130	0,39	0,34	0,26	0,21
140	0,42	0,37	0,27	0,22
150	0,45	0,39	0,29	0,25
160	0,48	0,41	0,31	0,26
170	0,51	0,45	0,33	0,28
180	0,54	0,47	0,35	0,3
190	0,57	0,49	0,37	0,31
200	0,62	0,54	0,4	0,33

**4.2.4. Расход воздуха , подсасываемого через неплотности закрытого дымового клапана , кг/с , на втором участке**

$G_{кл} = 0,0112 \times (A \times P)^{0,5} = 0,083838$  ; кг/с  
 $P = P_1 + P_2 = 218,8823$  ; Па

**4.2.5. Количество дыма в устье дымовой шахты с учетом подсоса воздуха через неплотности закрытых клапанов со второго по верхний этаж здания, кг/с, определяется в первом приближении по формуле**

$G_{у1} = G_{д} + G_{кл} \times (N-1) = 4,02718$  ; кг/с  
 где  $N = 20$  - количество этажей в здании , в которых предусматривается удаление дыма

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0011-КАСП-2014-ИОСЗ.ПЗ	Лист

**4.2.6. Потери давления в дымовой шахте , Па, при расходе газов в устье шахты Gy1, кг/с определяем при среднем скоростном давлении в шахте**

$$P_{y1} = 10,8 \times R_{тр} \times K_c \times N_{э} \times (N-1) + 0,1 \times (N-1) \times h_{д.ср} + P_1 + P_2 = 548,3571 ; \text{Па}$$

$R_{тр} = 0,22$  - потери давления на трение , кгс/см<sup>2</sup> , при среднем скоростном давлении  $h_{д.ср}$ , Па

$N_{э} = 2,8$  - высота этажа здания , м

$N = 20$  - число этажей в здании

Плотность газов в устье шахты

$$\rho_y = G_{y1} / [G_{д}/0,61 + (G_{y1} - G_{д})/1,2] = 0,738503 ; \text{кг/м}^3$$

$$h_{д1} = (G_{д}/F_{ш})^2 / (2 \times 0,61) = 54,19139 ; \text{Па}$$

$$h_{ду} = (G_{y1}/F_{ш})^2 / (2 \times \rho_y) = 107,2309 ; \text{Па}$$

$$h_{д.ср} = (h_{д1} + h_{ду}) \times 0,5 = 80,71113 ; \text{Па}$$

**4.2.7. Расход воздуха , подсасываемого через закрытый дымовой клапан на верхнем этаже здания при давлении газов в устье шахты Py1 , Па**

$$G_{к2} = 0,0112 \times (A \times P_{y1})^{0,5} = 0,148363 ; \text{кг/с}$$

**4.2.8. Поступление воздуха в дымовую шахту через закрытые дымовые клапаны и и дыма через открытый клапан на первом этаже , кг/с , определяется во втором приближении**

$$G_{y2} = (G_{к1} + G_{к2}) \times 0,5 \times (N-1) + G_{д} = 4,575637 ; \text{кг/с}$$

**4.2.9. Сопротивление участка воздуховода от дымовой шахты до вентилятора - Pвс, Па при расходе Gy2**

$$P_{вс} = K_{тр} \times R_{тр} \times K_{сх} \times l + \sum \zeta_x (V_{р.возд})^2 / (2 \times \rho_y) = 119,438 ; \text{Па}$$

массовую скорость дыма в проходном сечении (F) воздуховода, рекомендуется принимать не более 15 кг/(схм<sup>2</sup>)

$$V_{р.возд} = G_{y2} / F_{возд} = 11,43909 \text{ кг/(схм)}$$

Скоростное давление в воздуховоде или шахте , Па

$$h_y = (G_{y2} / F_{возд})^2 / (2 \times \rho_y) = 88,59325 ; \text{Па}$$

плотность дыма в устье шахты , кг/м<sup>3</sup>

$$\rho_y = 0,738503 ; \text{кг/м}^3$$

$K_{тр.возд} = 10,8$  - коэффициент , учитывающий содержание в дыме твердых частиц, принимаемый 1,1. Если величина  $R_{тр}$  дана в кгс/см<sup>2</sup> то при расчетах в Па принимается  $K_{тр} = 1,1 \times 9,81 = 10,8$

$R_{тр.возд} = 0,28$  - потери давления на трение , кгс/см<sup>2</sup> , по справочнику [1] для эквивалентного диаметра участка воздуховода или шахты , соответствующие величине скоростного давления при массовой скорости дыма или газов на этом участке воздуховода или шахты (допускается принимать по таблице [1] Рекомендаций

$K_{с.возд} = 1,7$  - коэффициент для шахт и воздуховодов : из бетона -1,7; из кирпича -2,1 для шахт со стенками , оштукатуреными по стальной сетке - 2,7; для стальных воздуховодов - 1,0. Для других материалов поределяется по табл.22.11, 22.12 справочника [1]

$L_{возд} = 6$  - длина шахты или воздуховода, м , включая длину колен, отводов, тройников и др.

$F_{возд} = 0,4$  - проходное сечение воздуховода , м<sup>2</sup>

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	<i>0011-КАСП-2014-ИОСЗ.ПЗ</i>	Лист

**4.2.10. Потери давления системы на всасывании , Па , до вентилятора ( отрицательное статическое давление )**

$$P_{y2} = P_{y1} + P_{вс} = 667,7951 ; \text{Па}$$

**4.2.11. Подсосы воздуха через неплотности воздухопроводов , кг/с, при давлении P<sub>y2</sub>**

$$G_{\Pi} = K \times [(G_{уд1} \times \Pi_1 \times L_1 \times (N-1)) + (G_{уд2} \times \Pi_2 \times L_2)] = 0,0156 ; \text{кг/с}$$

$G_{уд1} = 0$  - удельный расход воздуха  $G_{уд1} \times 1000$ , кг/(схм2), на 1 м2 внутренней поверхности воздухопровода ( шахты ) , табл.2  
 $G_{уд2} = 1$  - удельный расход воздуха  $G_{уд2} \times 1000$ , кг/(схм2), на 1 м2 внутренней поверхности воздухопровода , табл.2  
 $\Pi_1 = 0$  - периметр участков отсасывающей сети шахты по внутреннему сечению , м  
 $\Pi_2 = 2,6$  - периметр участков отсасывающей сети воздухопровода по внутреннему сечению , м  
 $L_1 = 0$  - длина участка шахты , м  
 $L_2 = 6$  - длина участка воздухопровода , м  
 $K = 1$  - коэффициент для прямоугольных воздухопроводов

**Таблица 2. Удельный расход воздуха на 1 м2 внутренней поверхности воздухопровода  $G_{уд1} \times 1000$ , кг/(схм2)**

Класс воз-да	Отрицательное статическое давление в месте присоединения воздухопровода к вентилятору P2у							
	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600
П (воз-д)	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,3	1,5	1,6
Н (шахта)	1,2	1,9	2,5	3,1	3,6	4	4,5	4,8

**4.2.12. Общий расход газов до вентилятора , кг/с**

$$G_{сумм} = G_{y2} + G_{\Pi} = 4,591237 ; \text{кг/с}$$

**4.2.13. Потери давления в сети до вентилятора P<sub>в</sub>, Па , с учетом подсосываемого воздуха через неплотности воздухопроводов**

$$P_{в} = P_{y2} \times [ 1 + (G_{сумм} / G_{y1})^2 ] \times 0,5 = 767,8783 ; \text{Па}$$

**4.2.14. Плотность смеси воздуха и газов перед вентилятором , кг/м3**

$$\rho_{сумм} = G_{сумм} / [G_{д} / 0.61 + (G_{сумм} - G_{д}) / 1.2 ] = 0,775126 ; \text{кг/м3}$$

Температура смеси газов перед вентилятором

$$T = (353 - 273 \times \rho_{сумм}) / \rho_{сумм} = 182,4097 ; ^\circ\text{C}$$

**4.2.15. Определяется естественное давление газов при общей высоте шахты H<sub>ш</sub> и выхлопной трубы H<sub>вых</sub> , Па**

$$P_{ес} = H_{ш} \times [ \gamma_{н} - (\rho_{сумм} + \rho_{д}) \times 4,95 ] + H_{вых} \times ( \gamma_{н} - \rho_{сумм} \times 9,81 ) = 282,7837 ; \text{Па}$$

Удельный вес наружного воздуха в теплый период года по параметрам Б, Н/м3

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0011-КАСП-2014-ИОСЗ.ПЗ	Лист

$$\gamma_n = 3463 / (273 + t_n) = 11,78292 \text{ ;Н/м}^3$$

$t_n =$	20,9	-температура наружного воздуха, °С
$\rho_d =$	0,61	-плотность дымовых газов при удалении из коридоров, кг/м <sup>3</sup>
$H_{ш} =$	60	-общая высота шахты . М
$H_{вых} =$	0	-высота выхлопной трубы . М

**4.2.16. Потери давления в сети дымоудаления с учетом естественного давления газов**

$$P_{вент} = P_{сумм} - P_{ес} = 767,8783 \text{ ;Па}$$

**4.2.17. Вентилятор для удаления газов выбирается по условным потерям давления  $P_{ус}$ , Па, приведенным к плотности стандартного воздуха, и по суммарному расходу дымовых газов  $L_v$ , м<sup>3</sup>/ч, на выходе из вентилятора**

$$P_{ус} = 1,2 \times P_{вент} / \rho_{сумм} = 1000,0 \text{ ;Па}$$

$$L_v = 3600 \times G_{сумм} / \rho_{сумм} = 22000,0 \text{ ;м}^3/\text{час}$$

**4.3. Расчет приточной противодымной вентиляции с независимой подачей наружного воздуха в лестничную клетку и лифтовую шахту ( планировка А )раздел 2 МДС41-1.99**

**4.3.1. Давление воздуха в лифтовой шахте на 1-м этаже**

$$P_{ш1} = 0,7 \times V^2 \times \rho + 20 = 44,2158 \text{ ;Па}$$

Плотность наружного воздуха при расчетной температуре наружного воздуха для холодного периода года ( параметры "Б" )

$$\rho = 353 / (273 + t_{нар}) = 1,440816 \text{ ;кг/м}^3$$

$V =$	4,9	- расчетная скорость ветра для холодного периода года , м/с , ( параметры "Б" )
$t_{нар} =$	-27	-расчетной температуре наружного воздуха , °С , для холодного периода года ( параметры "Б" )

**4.3.2.Расход наружного воздуха, кг/ч, подаваемого в лифтовую шахту**

$$G_{ш} = G_{ш1} + [G_{ср} \cdot 5 \cdot (t_n + 25)] \cdot (N - 1) = 49901,85 \text{ ;кг/ч} = 43000,0 \text{ ;м}^3/\text{ч}$$

$G_{ш1}$  — расход наружного воздуха, кг/ч, при открытых дверях лифтовых шахт на первом этаже и открытой двери на выходе из здания.

$$G_{ш1} = 2950 + 10^3 (8,8 P_{ш1} - 12)^{0,5} = 22369,04 \text{ - при 2 лифтах}$$

$G_{ср}$  — средний расход воздуха, кг/ч, поступающий в здание из лифтовых шахт на каждом этаже со 2-го по верхний

$$G_{ср} = 1050 + 5,2 \cdot P_{ш1} + 20 \cdot (N - 1) + 30 \cdot (n - 1) = 1604,577 \text{ ;кг/ч}$$

$N =$	20	- число этажей в здании
$n =$	5	- среднее число дверей на одном этаже для выхода в коридор

**4.3.3. Давление, создаваемое вентилятором, подающим воздух в лифтовую шахту. Па**

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата

$$P_{\text{вен.ш}} = \Delta P_c + P_{\text{ш1}} + N \cdot h \cdot (\gamma_n - \gamma_{\text{ш}}) = 764,4158 \text{ ;Па}$$

$\Delta P_c$  = 650 — потери давления в системе вентиляции от точки приема наружного воздуха до входа воздуха в лифтовую шахту, Па

$h$  = 2,8 — высота этажа в здании, м

$\gamma_n - \gamma_{\text{ш}}$  = 1,3 — разность удельных весов наружного воздуха и воздуха в лифтовой шахте, Н/м<sup>3</sup>

**Разность удельных весов воздуха, Н/м<sup>3</sup>, для лестничных клеток и лифтовых шахт**

$t_n, \text{ }^\circ\text{C}$	-45	-35	-25	-15	-10	-5
	1,7	1,5	1,1	0,85	0,7	0,56
$t_{\text{ш}}, \text{ }^\circ\text{C}$	-16	-7,5	-4	-2,5	4	8

$t_{\text{ш}}$  — температура воздуха в лестничной клетке и лифтовой шахте.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата

0011-КАСП-2014-ИОСЗ.ПЗ

Лист