

Таблица расходов тепла

T1.

Наименование здания	Объем м ³	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)		
Жилая часть	12560	-28	145000 (125000)	—	90000 (78000)	235000 (203000)	—	—
Встроенная часть	1300		26000 (22500)	—	14000 (12000)	40000 (34500)	—	9,6
Встроенная автостоянка	1500		—	—	—	—	—	24,2
Итого	15360		171000 (147500)	—	104000 (90000)	275000 (237500)	—	33,8

1.Отопление.

Источником теплоснабжения жилой и встроенно-пристроенной частей служат индивидуальные газовые водогрейные котлы полной заводской готовности (марка и производительность котлов приведена в разделе «ГСВ»). Установка котлов для жилой части предусмотрена на кухнях квартир, для встроенно-пристроенной части в теплогенераторных, расположенных на первом этаже проектируемого здания.

Помещение подземной автостоянки не отапливается (кроме технических помещений). Отопление трансформаторной подстанции предусмотрено комплектно с оборудованием (см. проект ТП).

Теплоноситель системы отопления - горячая вода с параметрами 80-60°С.

Для отопления жилой части и встроенно-пристроенной части проектом принята горизонтальная двухтрубная система отопления. Разводка трубопроводов по квартирам предусмотрена в конструкциях пола. Трубопроводы системы отопления жилой части приняты из труб полипропиленовых армированных импортного производства.

В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы алюминиевые секционные с межосевым расстоянием 500мм. Все отопительные приборы поставляются в комплекте с кронштейнами , полной строительной готовности.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0003-КАСП-2014-ОВ-ИОС.3.ПЗ	Лист

Для регулирования теплоотдачи отопительных приборов предусмотрена установка терморегулирующих клапанов на подводках к радиаторам.

Для отопления машинного отделения лифтов, лестнично-лифтовых холлов и технических помещений подземной автостоянки предусмотрена установка электроконвекторов «BALLU Camino Mechanic» с автоматическим регулированием теплового потока (электрическое подключение предусмотрено стационарное - без разъемных соединений).

Компенсация температурных расширений трубопроводов системы отопления предусмотрена за счет углов поворота трубопроводов.

Типовые опоры и узлы крепления трубопроводов системы отопления принимаются по Серии 4.904-69. Отопительные приборы устанавливаются под окнами и у стен. Монтаж системы отопления вести в соответствии со СНиП 3.05.01-85.

2. Вентиляция.

2.1. Вентиляция жилой и встроенно-пристроенной частей.

Проектом предусмотрена естественная вытяжная вентиляция через помещения кухонь, санузлов, ванных комнат. Удаление воздуха осуществляется через вентканалы с выбросом в атмосферу. На входе в вентиляционные каналы предусмотрена установка вентиляционных решеток с регулируемым сечением для прохода воздуха. 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».

Вентиляция трансформаторной подстанции предусмотрено комплектно с оборудованием (см. проект ТП).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата

0003-КАСП-2014-ОВ-ИОС.3.ПЗ

Лист

Класс	Рабочий объем двигателя
Особо малого класса	до 1,2 л включительно
Малого класса	свыше 1,2 л до 1,8 л
Среднего класса	свыше 1,8 до 3,5 л

Количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения стоянки, определяется по формуле:

$$M_i = 10^{-3} \sum_{i=3}^n \frac{q_i * L * A_{э} * K_c}{t_{в} * 3,6}, \text{ г/с,}$$

M_i — масса выброса i -го загрязняющего вещества, г/с;

q_i — удельный выброс загрязняющего вещества, г/км;

L — условный пробег одного автомобиля за цикл въезда или выезда по стоянке, км;

$A_{э}$ - эксплуатационное количество автомобилей на стоянке, шт;

K_c — коэффициент, учитывающий скорость автомобиля;

$t_{в}$ - принимать 1 час.

Удельные выбросы вредных веществ автомобилем на период с 2000г., q , г/км

Автомобили легковые	CO	CH	NO _x
Очень малого и малого класса	17,2	1,4	0,55
Среднего класса	20,8	1,3	0,63

Условный пробег легкового автомобиля за цикл (въезд или выезд)

Вид стоянки	Условный пробег L, км	
	въезд	выезд
Открытая стоянка с подогревом	0,3	0,8
Теплая закрытая стоянка манежная	0,25	0,7
Теплая закрытая стоянка боксовая	0,1	0,5

Коэффициент влияния режима скорости и способа хранения на количество вредностей

Способ хранения и режим движения	Коэффициент K		
	CO	CH	NO _x
Открытая стоянка с подогревом и скоростью движения 10 км/ч	1,2	1,1	1,0
То же, без подогрева $t_{в} < 0^{\circ}\text{C}$	2,0	1,6	1,0
Закрытая стоянка и скорость движения 5 км/ч	1,4	1,2	1,0

Расчет воздухообмена ведется по формуле:

$$L = M_i / (U_{\text{ПДК}} - U_{\text{Н}}), \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0003-КАСП-2014-ОВ-ИОС.3.ПЗ	Лист

M_i - рассчитываемая вредность, мг/ч;

У_{пдк}, У_н – ПДК вредности и ее количество в наружном воздухе, мг/м³ .

4.4.2. Расчет мощности приточной системы для вентиляции подземной автостоянки на 14 машиноместа.

Исходные данные:

Автомобили среднего класса: 15 шт

Место строительства: г. Калуга

XП tН = -27⁰С, помещение для хранения автомобилей не отапливается

ПДК СО = 20 мг/м³; ПДК СН = 300 мг/м³; ПДК NO_x = 5 мг/м³ (ГОСТ 12.1. 005.88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. М.: Издательство стандартов, 1998. 76 с.)

Тепловые потери: Q_{тп} = 0,0 Вт

Расчет по вредным выделениям:

По СО: M_{CO} = 10⁻³ [(20,8*0,7*15*1,4)*0,08+(20,8*0,25*15*1,4)*0,02]/1/3,6 = 0,0083 г/с

L_{CO} = (0,0083*3600*1000) / (20-5) = 1800,0 м³/ч

По СН: M_{CH} = 10⁻³ [(1,3*0,7*15*1,2)*0,08+(1,3*0,25*15*1,2)*0,02]/1/3,6 = 0,00043г/с

L_{CO} = (0,00043 * 3600 * 1000) / 300 = 5,1 м³/ч

По NO_x: M_{NO_x} = 10⁻³ [(0,63*0,7*15*1)*0,08+(0,63*0,25*15*1)*0,02]/1/3,6 = 0,000175 г/с

L_{CO} = (0,000175*3600*1000) / 5 = 111,0 м³/ч

Принимаем расход удаляемого воздуха:

Вытяжная система L_в = 1800,0 м³/ч

Принимаем расход приточного воздуха:

Приточная система: L_п = 0,8*L_в = 0,8*1800,0 =1440,0 м³/ч

3.Мероприятия по защите от шума.

Установка вентиляторов на воздуховодах предусмотрена через вибровставки.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подл.	Дата	0003-КАСП-2014-ОВ-ИОС.3.ПЗ	Лист

K_s - коэффициент равный 1,2 к расчетному расходу дыма и площади вытяжных шахт, фрамуг в окнах и фонарях, для систем, действующих за счет естественного побуждения тяги, при их совместной работе со спринклерной системой пожаротушения. Для вытяжных систем с искусственным побуждением (вентиляторы, эжекторы и др.) $K_s = 1$.

Максимальный расход дыма, для стоянок легковых автомобилей, при $K_s = 1$, кг/ч, равен:

$$G_{d,1} = 676,8 \cdot 12 \cdot 2^{1.5} \cdot 1 = 22970 \text{ кг/ч, или } 6,38 \text{ кг/с.}$$

4.2.1. Количество дыма, удаляемого из коридоров через дымовые клапаны

$$G_d = 0,95 \times V \times H^{1.5} \quad \boxed{6,38} \text{ ; кг/с}$$

Принимаем к установке: (указать тип, сечетие клапана, тип и сечение шахты)	Клапан дымовой - Шахта из кирпича	КПД-4 (900x900) Фкл=0,784м2 исполнение - 03(стеновое) (900x900) Fш=0,81м2
--	--------------------------------------	--

4.2.2. Потери давления в открытом дымовом клапане, Па

$$P_1 = (\zeta_1 + \zeta_2) \times (V_p)^2 / (2 \times \rho) = \boxed{87,93554} \text{ ; Па}$$

массовая скорость дыма в проходном сечении (F) клапана, рекомендуется принимать 7 - 10 кг/(схм2)

$$V_{p\text{кл}} = G_d / F_{\text{кл}} = \boxed{8,137755} \text{ ; кг/(схм2)}$$

массовая скорость дыма в проходном сечении (F) шахты, рекомендуется принимать 7 - 10 кг/(схм2)

$$V_{p\text{ш}} = G_d / F_{\text{ш}} = \boxed{7,876543} \text{ ; кг/(схм2)}$$

массовая скорость дыма в проходном сечении (F) воздуховода, рекомендуется принимать 7 - 10 кг/(схм2)

$$V_{p\text{возд}} = G_d / F_{\text{возд}} = \boxed{8,861111} \text{ ; кг/(схм2)}$$

Скоростное давление в шахте, Па

$$h_{d1} = (V_{p\text{ш}})^2 / (2 \times \rho) = \boxed{60,82346} \text{ ; Па}$$

Скоростное давление в воздуховоде, Па

$$h_{\text{возд}} = (V_{p\text{возд}})^2 / (2 \times \rho) = \boxed{76,9797} \text{ ; Па}$$

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

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

$F_{\text{ш}} = \boxed{0,81}$ - проходное сечение шахты, м2

$F_{\text{кл}} = \boxed{0,784}$ - проходное сечение клапана, м2

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	<i>0003-КАСП-2014-ОВ-ИОС.3.ПЗ</i>	Лист

$F_{\text{возд.}} = 0,72$ - проходное сечение воздуховода , м2
 $\rho = 0,51$ - плотность дыма , при температуре 600°C принимается 0,51 кг/м3

4.2.3. Потери давления на трение и местные сопротивления, Па

$P_2 = K_{\text{тр}} \times R_{\text{тр}} \times K_{\text{сх}} \times L + \sum \zeta \times (V\rho)^2 / (2 \times \rho)$ 49,41513 ; Па

- $K_{\text{тр.ш}} = 10,8$ - коэффициент , учитывающий содержание в дыме твердых частиц, принимаемый 1,1. Если величина $R_{\text{тр}}$ дана в кгс/см2 то при расчетах в Па принимается $K_{\text{тр}} = 1,1 \times 9,81 = 10,8$
- $K_{\text{тр.возд}} = 10,8$
- $R_{\text{тр.ш}} = 0,12$ - потери давления на трение , кгс/см2 , 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
- $R_{\text{тр.возд}} = 0,12$
- $K_{\text{с.ш}} = 2,1$ - коэффициент для шахт и воздуховодов : из бетона -1,7; из кирпича -2,1
- $K_{\text{с.возд}} = 1$ для шахт со стенками , оштукатуренными по стальной сетке - 2,7; для стальных воздуховодов - 1,0. Для других материалов поределяется по табл.22.11, 22.12 справочника [1]
- $L_{\text{ш}} = 3,0$ - длина шахты или воздуховода, м , включая длину колен, отводов, тройников и др.
- $L_{\text{возд}} = 1,5$

Таблица 1 Потери на трение в стальных воздуховодах

скоростное давление в воздуховоде или шахте	Потери давления на трение $R_{\text{тр}}$, кг/см2, на 1м в воздуховодах поперечным сечением , м2			
	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

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

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

0003-КАСП-2014-ОВ-ИОС.3.ПЗ

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

$$G_{к1}=0,0112 \times (A \times P)^{0,5} = 0 \text{ ; кг/с}$$

$$P=P1+P2= 137,3507 \text{ ; Па}$$

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

$$G_{y1}=G_{д} + G_{к1} \times (N-1) = 6,38 \text{ ; кг/с}$$

где N= 1 - количество этажей в здании , в которых предусматривается удаление дыма

4.2.6. Потери давления в дымовой шахте , Па, при расходе газов в устье шахты G_{y1}, кг/с определяем при среднем скоростном давлении в шахте

$$P_{y1}=10,8 \times R_{тр} \times K_c \times H_{э} \times (N-1) + 0.1 \times (N-1) \times h_{д.ср} + P_1 + P_2 = 297,783 \text{ ; Па}$$

R_{тр}= 0,2 - потери давления на трение , кгс/см² , при среднем скоростном давлении h_{д.ср}, Па

H_э= 3,3 - высота этажа здания , м

N= 9 - число этажей в здании

Плотность газов в устье шахты

$$\rho_y = G_{y1} / [G_{д}/0.61 + (G_{y1} - G_{д})/1,2] = 0,51 \text{ ; кг/м}^3$$

$$h_{д1} = (G_{д}/F_{ш})^2 / (2 \times 0,61) = 50,8524 \text{ ; Па}$$

$$h_{ду} = (G_{y1}/F_{ш})^2 / (2 \times \rho_y) = 50,8524 \text{ ; Па}$$

$$h_{д.ср} = (h_{д1} + h_{ду}) \times 0,5 = 50,8524 \text{ ; Па}$$

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

$$G_{y2} = (G_{к1} + G_{к2}) \times 0,5 \times (N-1) + G_{д} = 6,38 \text{ ; кг/с}$$

4.2.8. Соппротивление участка воздуховода от дымовой шахты до вентилятора - P_{вс}, Па при расходе G_{y2}

$$P_{вс} = K_{тр} \times R_{тр} \times K_c \times l + \sum \zeta \times (V_{\rho.возд})^2 / (2 \times \rho_y) = 69,22007 \text{ ; Па}$$

массовую скорость дыма в проходном сечении (F) воздуховода, рекомендуется принимать не более 15 кг/(схм²)

$$V_{\rho.возд} = G_{y2} / F_{возд} = 8,861111 \text{ кг/(схм}^2)$$

Скоростное давление в воздуховоде или шахте , Па

$$h_y = (G_{y2} / F_{возд})^2 / (2 \times \rho_y) = 64,36007 \text{ ; Па}$$

плотность дыма в устье шахты , кг/м³ ρ_y = 0,51 ; кг/м³

K_{тр.возд} = 10,8 - коэффициент , учитывающий содержание в дыме твердых частиц, принимаемый 1,1. Если величина R_{тр} дана в кгс/см² то при расчетах в Па принимается K_{тр} = 1,1 x 9,81 = 10,8

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата

- Rтр.возд= 0,09 - потери давления на трение , кгс/см² , 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
- Kс.возд= 1 - 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 поределается по табл.22.11, 22.12 справочника [1]
- Lвозд= 5 - длина шахты или воздуховода, м , включая длину колен, отводов, тройников и др.
- Fвозд.= 0,72 - проходное сечение воздуховода , м²

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

$$P_{y2} = P_{y1} + P_{вс} = 367,0031 ; \text{Па}$$

4.2.10. Подсосы воздуха через неплотности воздуховодов , кг/с, при давлении P_{y2}

$$G_{п} = K \times [(G_{уд1} \times \Pi_1 \times L_1 \times (N-1)) + (G_{уд2} \times \Pi_2 \times L_2)] = 0,014508 ; \text{кг/с}$$

- G_{уд1}= 1,9 - удельный расход воздуха G_{уд1} x 1000, кг/(схм²), на 1 м² внутренней поверхности воздуховода (шахты) , табл.2
- G_{уд2}= 0,6 - удельный расход воздуха G_{уд2} x 1000, кг/(схм²), на 1 м² внутренней поверхности воздуховода , табл.2
- Π₁= 3,72 - периметр участков отсасывающей сети шахты по внутреннему сечению , м
- Π₂= 3,72 - периметр участков отсасывающей сети воздуховода по внутреннему сечению , м
- L₁= 35 - длина участка шахты , м
- L₂= 6,5 - длина участка воздуховода , м

Таблица 2. Удельный расход воздуха на 1 м² внутренней поверхности воздуховода G_{уд1} x 1000, кг/(схм²)

Класс воз-да	Отрицательное статическое давление в месте присоединения воздуховода к вентилятору P _{2y}							
	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

4.2.11. Общий расход газов до вентилятора , кг/с

$$G_{сумм} = G_{y2} + G_{п} = 6,394508 ; \text{кг/с}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0003-КАСП-2014-ОВ-ИОС.3.ПЗ	Лист

4.2.12. Потери давления в сети до вентилятора P_в, Па , с учетом подсосываемого воздуха через неплотности воздухопроводов

$$P_{в} = P_{y2} \times [1 + (G_{сумм} / G_{y1})^2] \times 0,5 = 367,8386 ;\text{Па}$$

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

$$\rho_{сумм} = G_{сумм} / [G_{д} / 0.51 + (G_{сумм} - G_{д}) / 1.2] = 0,510666 ;\text{кг/м3}$$

Температура смеси

$$T = (353 - 273 \times \rho_{сумм}) / \rho_{сумм} = 418,2539 ;\text{°C}$$

4.2.14. Потери давления в выхлопной трубе P_{вых} , Па

$$P_{вых} = K_{тр} \times R_{тр} \times K_{сх} \times L_{тр} + \sum \zeta \times (V_{\rho, \text{трубы}})^2 / (2 \times \rho_{сумм}) = 158,7786 ;\text{Па}$$

$$P_{сумм} = P_{в} + P_{вых} = 526,6172 ;\text{Па}$$

массовую скорость дыма в проходном сечении (F) трубы, рекомендуется принимать не более 15 кг/(схм2)

$$V_{\rho \text{трубы}} = G_{сумм} / F_{\text{трубы}} = 8,881261 \text{ кг/(схм2)}$$

Скоростное давление в воздуховоде или шахте , Па

$$h_{\text{трубы}} = (V_{\rho \text{трубы}})^2 / (2 \times \rho_{сумм}) = 77,22931 ;\text{Па}$$

плотность дыма в устье шахты ,кг/м3 $\rho_{сумм} = 0,510666 ;\text{кг/м3}$

- K_{тр.тр}= 10,8 - коэффициент , учитывающий содержание в дыме твердых частиц, принимаемый 1,1. Если величина R_{тр} дана в кгс/см2 то при расчетах в Па принимается K_{тр}=1,1 x 9,81=10,8
- R_{тр.тр}= 0,2 - потери давления на трение , кгс/см2 , 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.тр}= 1 - коэффициент для шахт и воздухопроводов : из бетона -1,7; из кирпича -2,1 для шахт со стенками , оштукатуреными по стальной сетке - 2,7; для стальных воздухопроводов - 1,0. Для других материалов поределается по табл.22.11, 22.12 справочника [1]
- L_{трубы}= 2 - длина трубы, м , включая длину колен, отводов, тройников и др.
- F_{трубы}= 0,72 - проходное сечение трубы , м2

4.2.15. Вентилятор для удаления газов выбирается по условным потерям давления P_{ус}, Па, приведенным к плотности стандартного воздуха, и по суммарному расходу дымовых газов L_в , м3/ч, на выходе из вентилятора

$$P_{ус} = 1,2 \times P_{вент} / \rho_{сумм} = 1251,0 ;\text{Па}$$

$$L_{в} = 3600 \times G_{сумм} / \rho_{сумм} = 45078,0 ;\text{м3/час}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0003-КАСП-2014-ОВ-ИОС.3.ПЗ	Лист