

АННОТАЦИЯ

В данной выпускной квалификационной работе запроектированы системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха гостиничного комплекса, расположенного в городе Саранск.

В теплотехническом разделе определены потери тепла здания через ограждающие конструкции, для помещений посчитаны теплопоступления и составлен тепловой баланс.

Гидравлический расчёт системы отопления и тепловой расчёт отопительных приборов выполнены в разделе «Отопление». Подобрано оборудование теплового пункта здания.

Аэродинамический расчёт системы вентиляции выполнен в разделе «Вентиляция и кондиционирование воздуха». Составлен воздушный баланс для расчетных помещений, определены требуемые воздухообмены по кратности. Подобрано вентиляционное оборудование и оборудование системы.

Рассмотрена автоматизация ИТП здания и принцип действия этого оборудования.

Расчёт трудоёмкости монтажных работ выполнен в разделе «Организация монтажных работ» и составляет 107,84 чел. дней.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведён перечень мероприятий для обеспечения безопасности жизнедеятельности при монтаже системы отопления в гостиничном комплексе.

СОДЕРЖАНИЕ		Стр.
ВВЕДЕНИЕ		4
1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ		5
1.1	Параметры наружного воздуха	5
1.2	Параметры внутреннего воздуха	6
1.3	Архитектурно-планировочное описание	6
1.4	Источник теплоснабжения	7
2 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ		8
2.1	Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций	8
2.2	Определение теплопотерь здания	13
2.3	Определение теплопоступление в здание	14
3 ОТОПЛЕНИЕ		19
3.1	Конструирование	19
3.2	Гидравлический расчёт	20
3.3	Тепловой расчёт отопительных приборов	20
3.4	Расчёт и подбор оборудования	21
4 ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА		24
4.1	Определение требуемых воздухообменов	24
4.2	Конструирование и выбор принципиальных решений	40
4.3	Аэродинамический расчёт	41
4.4	Расчёт и подбор оборудования	42
4.5	Кондиционирование	44
5 КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ		45
6 ОРГАНИЗАЦИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ		48
6.1	Определение объёмов работ	48
6.2	Определение трудоёмкости работ	49
7 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА		53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		59
Список используемых источников		60
Приложения		64

ВВЕДЕНИЕ

Для создания комфортных условий внутри помещения необходимо осуществить создание требуемых параметров микроклимата в здании. Чтобы его осуществить применяются различные инженерные системы. Поэтому целью работы является обеспечить здание системами отопления, вентиляции и кондиционирования которые будут способны создавать эти комфортные условия

Задачами работы являются:

- Выявление теплоты уходящей из здания, и определение тепlopоступлений, составление теплового баланса для расчетных помещений.
- Выполнение гидравлического расчёта системы отопления, выполнение теплового расчёта отопительных приборов, подбор оборудования теплового пункта здания.
- Составление воздушного баланса для некоторых помещений и расчёт требуемых воздухообменов помещений, выполнение расчёта воздухораспределительных устройства и аэродинамического расчёта системы вентиляции, расчёт и подбор вентиляционного оборудования и оборудования системы кондиционирования.
- Рассмотрение автоматизации теплового пункта.
- Определение объёмов монтажных работ и выполнение расчёта трудоёмкости монтажных работ.
- Составление перечня мероприятий, при соблюдении которых, осуществляется безопасность жизнедеятельности при монтаже системы отопления в гостиничном комплексе.

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1 Параметры наружного воздуха

В данном проекте значения параметров наружного воздуха принимаются согласно СП [1] для города Саранск, 54с.ш.

Значения для холодного периода года:

$t_n = -30^{\circ}\text{C}$ – температура наружного воздуха самой холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92.

$z_{от} = 209\text{сут}$ – количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$.

$t_{от} = -4,5^{\circ}\text{C}$ – средняя температура периода с температурой наружного воздуха ниже $+8^{\circ}\text{C}$.

$I_n = -29,6$ кДж/кг – энтальпия наружного воздуха.

$\phi_n = 83\%$ – показатель среднемесячной относительной влажности наружного воздуха наиболее холодного месяца.

$u_n = 6,9$ м/с – максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь.

Для теплого периода года:

$t = 22,5^{\circ}\text{C}$ – температура наружного воздуха с обеспеченностью 0,95.

$I_n = 51,1$ кДж/кг – энтальпия наружного воздуха.

$u = 0$ м/с – минимальная, взятая из средних скоростей ветра по румбам за июль.

Зона влажности района строительства – сухая

Влажностный режим помещений – нормальный

Условия эксплуатации ограждающих конструкций ПАРАМЕТРЫ А

1.2 Параметры внутреннего воздуха

Параметры внутреннего воздуха помещений определяются согласно ГОСТ[2].

1.3 Архитектурно-планировочное описание

Здание включает в себя 3 этажа административной части гостиницы. Десятиэтажный корпус располагается в центре города с ориентацией главного фасада на юг. Отметка уровня чистого пола на первом этаже корпуса , 0.000. Общая высота здания составляет 43,170 м. Здание кирпичное с вентилируемым фасадом и облицовкой из композитных панелей. Полы здания выполнены из железобетонной стяжки покрытой водостойкой мастикой и ковровым покрытием. Бесчердачное покрытие - железобетонная плита покрытая пароизоляцией, утеплителем и битумом. Гостиница 4 звезды Состав ограждающих конструкций представлен в таблице 1:

Таблица 1- Состав ограждающих конструкций здания

Н. конс.	Наим.слоя	Тол. δ , м	Пл. γ , кг/м ³	Коэффициент теп, λ , Вт/(м·°С)
Гостиничный комплекс				
Наружная стена	Композитные панели	0,003	2500	221
	Возд. прослойка вентфасада	0,15	-	0,15
	Ветрозащитная мембрана	0,003	1000	0,040
	Плиты минераловатные	?	180	0,045
	Кирп.стена из силикатного кирп.	0,25	1800	0,76
Наружная стена цокольный этаж	Профилированная мембрана GEO	0,003	1000	0,040
	Плиты минераловатные	?	180	0,045
	Гидроизоляция 2 слоя Унифлекс	0,008	600	0,17
	Ж.б. стена	0,3	2500	1,92

Продолжение таблицы 1

Ут. пол подвала	Монолитная плита перекрытия	0,16	2500	1,92
	Битумная мастика	0,005	1400	0,27
	2 слоя рубероида	0,004	600	0,17
	Гр. кер.	0,4	250	0,17
	Цем.пес. раствор	0,1	1800	0,76
	Ков. пок.	0,001	1800	0,35
Бес. пок.	М. пл. покр.	0,16	2500	1,92
	Пароизоляция Биполь	0,007	1400	0,27
	Плиты минераловатные	?	180	0,045
	Цементно-песчаный раствор	0,03	1800	0,76
	Праймер битумный	0,01	1400	0,27
	Гидроизоляция 2 слоя Унифлекс	0,008	1000	0,17

1.4 Источник теплоснабжения

Теплоснабжения здания осуществляется за счет городской ТЭЦ.
Которая подает теплоноситель с параметрами $T_1=150\text{ }^\circ\text{C}$, $P_1=300\text{ кПа}$, $T_2=70\text{ }^\circ\text{C}$, $P_2=250\text{ кПа}$.

2 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ

2.1 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

Принцип расчета и методические указания приведены в СП [3,4].

Вычисление: ГСОП:

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,5)) \cdot 209 = 5121 (\text{°C} \cdot \text{сут}) / \text{год}$$

Интерполяцией по СП [3] определяется нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций $R_0^{\text{тп}}$, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$.

при расчёте учитывается коэффициент неоднородности конструкции:

Для стен: $r_1 = 0,8$, $r_2 = 0,95$. $r = 0,76$

Для бесчердачного покрытия:

$r = 0,95$, $r_1 = 1$, $r_2 = 0,95$.

Расчет требуемого сопротивления для пер.подв.:

$r = 1$.

$$R_0^{\text{тп}} = \frac{R_{\text{тп.}}}{r} (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Расчёт требуемых $R_0^{\text{тп}}$ сведён в таблицу 2:

Таблица 2-Расчёт $R_0^{\text{тп}}$

Ограждающая конструкция	Расчёт
Помещения с температурой +20 °С	
Наружная стена	$R_0^{\text{тп}} = 3,19/0,76 = 4,197 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$
Бесчердачное покрытие	$R_0^{\text{тп}} = 4,7/0,95 = 4,95 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$
Перекрытие над подвалом и стены лежащие на грунте	$R_0^{\text{тп}} = 4,76 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$
Окно	$R_0^{\text{тп}} = 0,54 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$
Наружная дверь	$R_0^{\text{тп}} = 0,54 \cdot 0,8 = 0,432 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$

Наружная стена:

$$R_{\text{ут}}^{\text{тп}} = R_0^{\text{тп}} - (R_{\text{в}} + \sum R_{\text{т.изв}} + R_{\text{н}})$$

$$R_{\text{ут}}^{\text{тп}} = 4,197 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,003}{221} + \frac{1}{23} \right) = 3,709 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$\delta_{\text{ум}} = R_{\text{ум}}^{\text{мп}} \cdot \lambda_{\text{ум}} \text{ м.}$$

$$\delta_{\text{ут}} = 3,709 \cdot 0,045 = 0,167 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя равную 0,2 м., в связи с условиями изготовления минераловатных плит.

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,2}{0,045} + \frac{0,003}{221} + \frac{1}{23} = 4,93 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_o = R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

$$R_o^{\text{нп}} = 4,93 \cdot 0,76 = 3,74 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_o \geq R_{\text{req}} (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$3,74 \geq 3,19 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Условие выполнено.

$$k = \frac{1}{R_o^{\text{нп}}}$$

$$k = \frac{1}{3,74} = 0,267 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

Покрытие бесчердачное:

$$R_{\text{ут}}^{\text{тп}} = 4,95 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{1,92} + \frac{0,007}{0,27} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,01}{0,27} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{1}{23} \right) = 4,55 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$\delta_{\text{ут}} = 4,55 \cdot 0,045 = 0,2 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя равную 0,2 м., в связи с условиями изготовления минераловатных плит.

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,16}{1,92} + \frac{0,007}{0,27} + \frac{0,2}{0,045} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,01}{0,27} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,84 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_o = 4,9 \cdot 0,95 = 4,71 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$4,71 \geq 4,7 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Условие выполнено.

$$k = \frac{1}{4,71} = 0,212 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$$R_{y.n.} = R_{n.n.} + \sum \frac{\delta_{y.c.}}{\lambda_{y.c.}} (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

1 зона:

$$R_{y.n. 1} = 2,1 + \left(\frac{0,003}{0,04} + \frac{0,2}{0,045} + \frac{0,008}{0,17} \right) = 6,667 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

2 зона:

$$R_{y.n. 2(\text{пол})} = 4,3 + \left(\frac{0,005}{0,27} + \frac{0,4}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,1}{0,76} + \frac{0,001}{0,35} \right) = 6,816 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{y.n. 2(\text{стена})} = 4,3 + \left(\frac{0,003}{0,04} + \frac{0,2}{0,045} + \frac{0,008}{0,17} \right) = 8,867 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

3 зона:

$$R_{y.n. 3} = 8,6 + \left(\frac{0,005}{0,27} + \frac{0,4}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,1}{0,76} + \frac{0,001}{0,35} \right) = 11,116 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

4 зона:

$$R_{y.n. 4} = 14,2 + \left(\frac{0,005}{0,27} + \frac{0,4}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,1}{0,76} + \frac{0,001}{0,35} \right) = 16,716 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{n.n.} = \frac{F1 \cdot R_{y.n. 1} + F2 \cdot R_{y.n. 2} + F3 \cdot R_{y.n. 3} + F4 \cdot R_{y.n. 4}}{F_{\text{общ}}} (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$R_{n.n.} = \frac{276 \cdot 6,667 + (16 \cdot 6,816 + 261 \cdot 8,867) + 257 \cdot 11,116 + 712 \cdot 16,716}{938} = 20,28$$

$$(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

$$20,28 \geq 4,76 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Условие выполнено.

Разбивка на зоны пола и стены показана на рисунках 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3:

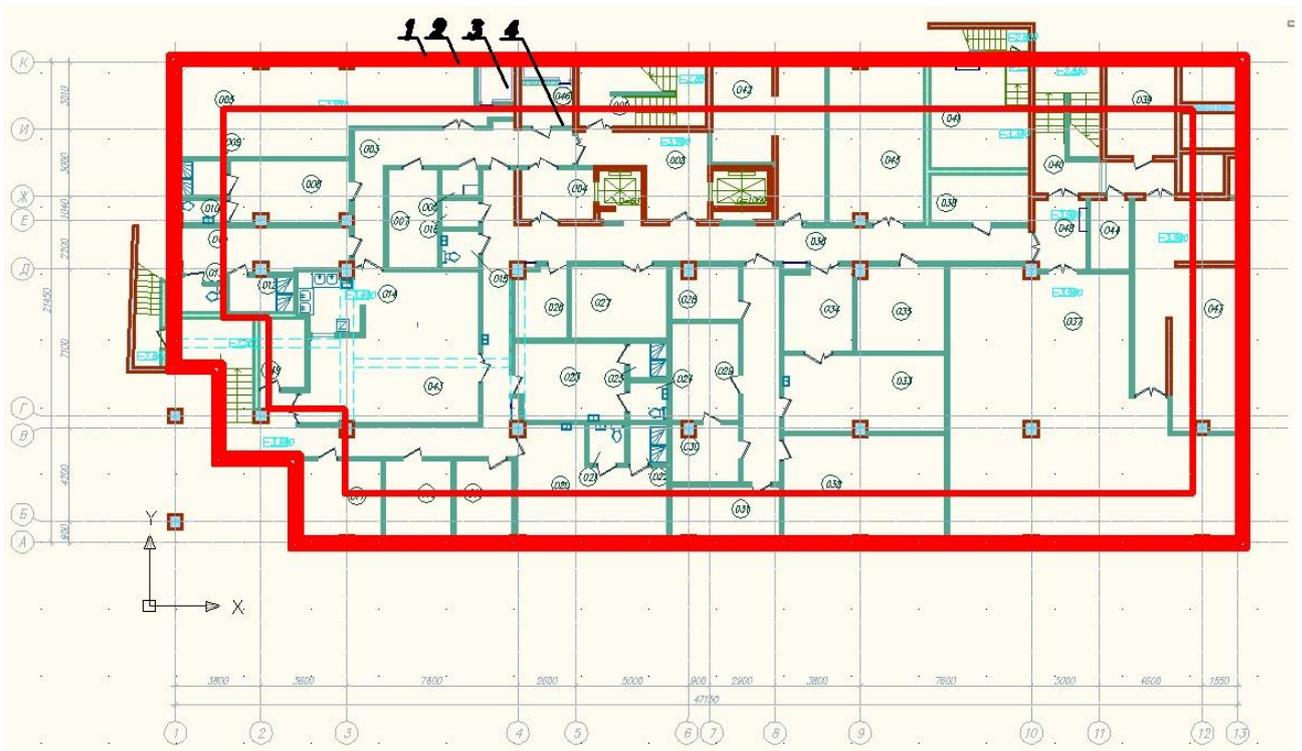


Рисунок 2.1.1-Полы по зонам

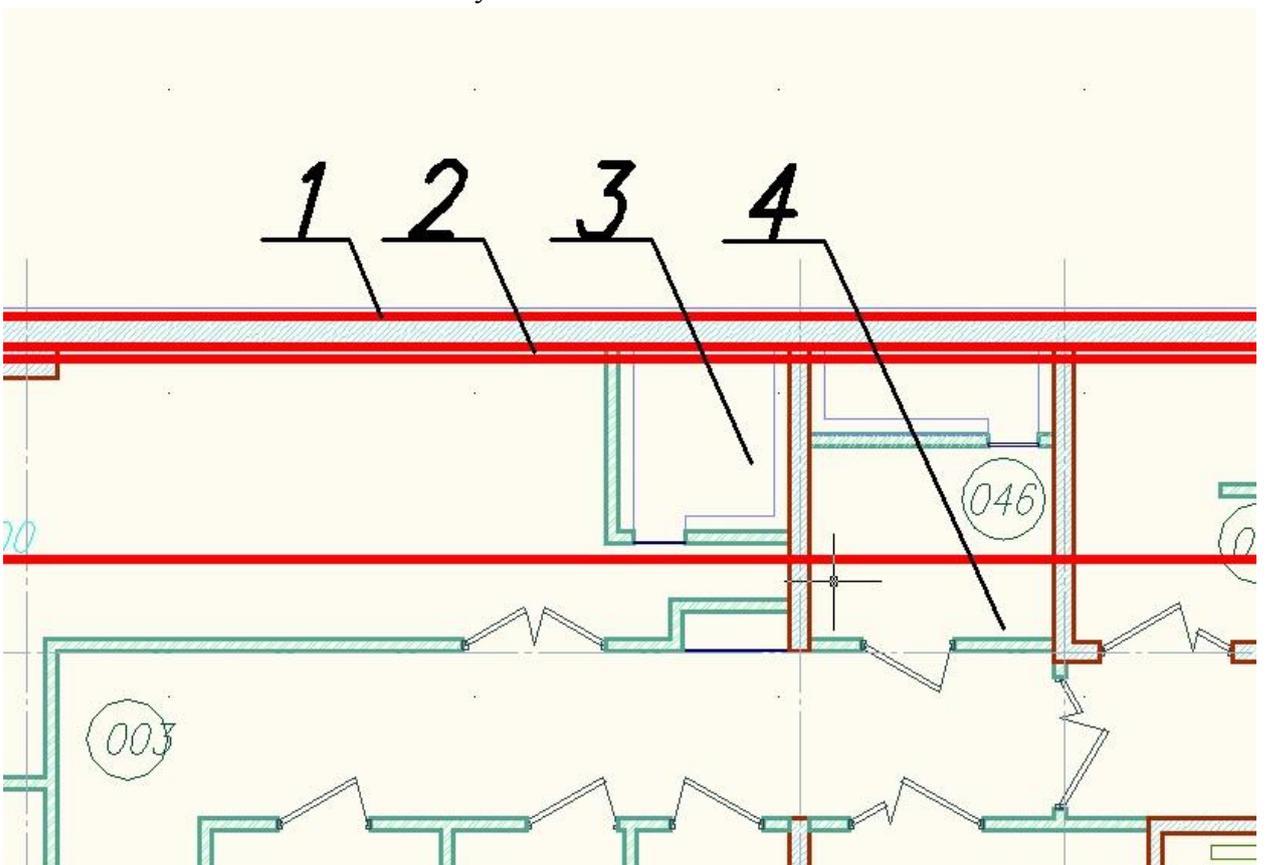


Рисунок 2.1.2-Полы по зонам

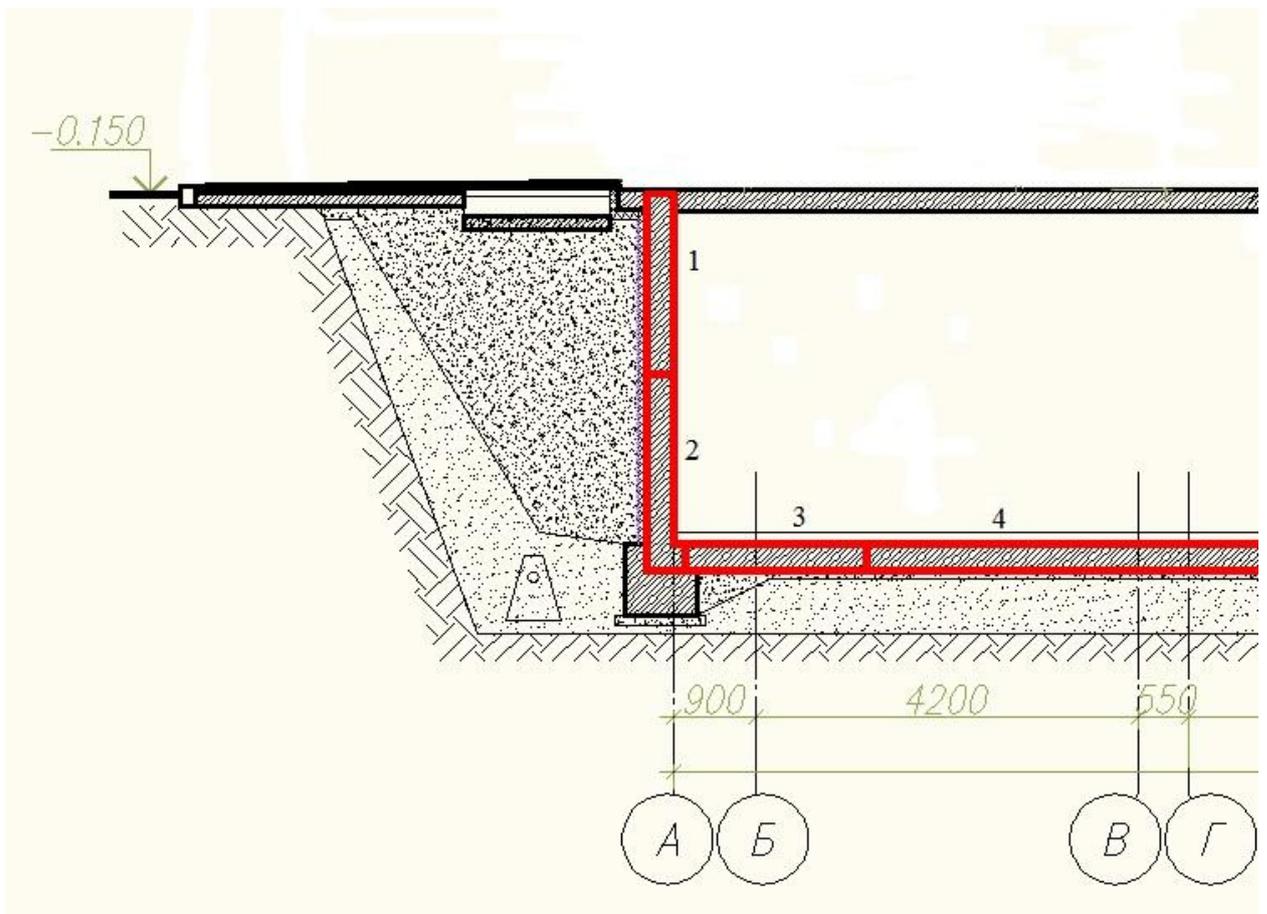


Рисунок 2.1.3-Полы по зонам

Окна: двухкамерный стеклопакет в одинарном ПВХ переплете из стекла обычного (с межстекольным расстоянием 12 мм).

$R_o^{np} = 0,54(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, согласно СП [4].

$$k = \frac{1}{0,54} = 1,786 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Наружная дверь:

Приведенное сопротивление теплопередаче двери составляет:

$R_{дв}^{\phi} = 0,54(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$.

$$0,54 \cdot 0,8 = 0,432$$

$$k = \frac{1}{0,432} = 2,31 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

2.2 Определение теплотерь здания

Для создания допустимых условий микроклимата внутри помещений необходимо рассчитывать потери теплоты здания, которые системы отопления и вентиляции будут компенсировать внутри помещений. Способы расчеты и методические указания приведены в справочнике [5].

Расчет теплоты на инфильтрацию

Для примера разберем помещение 102

$$\Delta P = 0,55 \cdot H \cdot (\rho_n - \rho_b) + 0,03 \cdot \gamma_n \cdot v^2$$

$$\Delta P = 0,55 \cdot 40,13 \cdot (4,23 - 11,77) + 0,03 \cdot 14,23 \cdot 6,9^2 = 74,62 \text{ Па}$$

$$R_{\text{инф}}^{\text{тр}} = \frac{1}{G_n} \cdot \left(\frac{\Delta P}{\Delta P^0} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$R_{\text{инф}}^{\text{тр}} = \frac{1}{5} \cdot \left(\frac{74,62}{10} \right)^{\frac{2}{3}} = 0,76 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C) / Вт}$$

$$G_{\text{инф}} = \frac{1}{R_{\text{инф}}^{\text{тр}}} \cdot \left(\frac{\Delta P_1}{\Delta P^0} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\Delta P_1 = P_n - P_b$$

$$P_n = (H - h) \cdot (\rho_n - \rho_b) \cdot g + \frac{\rho_n \cdot v^2}{2} \cdot (C_n - C_3) \cdot K_{\text{дин}}$$

$$P_n = (40,13 - 2,3) \cdot (4,45 - 1,2) \cdot 9,81 + \frac{1,45 \cdot 6,9^2}{2} \cdot (0,8 - 0,6) \cdot 0,8 = 98,3 \text{ Па}$$

$$P_b = 0,5 \cdot H \cdot (\rho_n - \rho_b) \cdot g + 0,5 \cdot \frac{\rho_n \cdot v^2}{2} \cdot (C_n - C_3) \cdot K_{\text{дин}}$$

$$P_b = 0,5 \cdot 40,13 \cdot (4,45 - 1,2) \cdot 9,81 + 0,5 \cdot \frac{1,45 \cdot 6,9^2}{2} \cdot (0,8 - 0,6) \cdot 0,8 = 51,971 \text{ Па}$$

$$\Delta P_1 = 98,3 - 51,971 = 46,329 \text{ Па}$$

$$G_{\text{инф}} = \frac{1}{0,76} \cdot \left(\frac{46,329}{10} \right)^{\frac{2}{3}} = 3,66$$

$$Q_{\text{инф}} = 0,28 \cdot G_{\text{инф}} \cdot c \cdot A \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot K$$

$$Q_{\text{инф}} = 0,28 \cdot 3,66 \cdot 1,006 \cdot 3 \cdot (7 - (-30)) \cdot 1 = 145,2 \text{ Вт}$$

Потери теплоты гостиничного комплекса через ограждающие конструкции рассмотрены в приложении А.

2.3 Определение тепlopоступлений в здание

Тепlopоступления в здание рассчитаны для помещений, в которых будет предусмотрено кондиционирование.

В приложении Б приведен расчет тепlopоступлений.

Для примера рассмотрим расчет для нескольких помещений.

Тепlopоступления от людей

От интенсивности выполняемой работы и параметров воздуха вокруг человека зависит количество тепла выделяемого им в окружающую его среду и может быть рассчитано по формуле :

$$Q_{\text{л}} = q \cdot m, \text{ Вт} \quad (2.10)$$

где q - примерное количество тепла, выделяемое одним человеком, по[5] Вт/чел;

m - Число человек, которые находятся в помещении.

Тепlopоступления от людей:

Для зала ресторана (пом.126) в холодный период: $Q_{\text{л}}=99 \cdot 80=7920 \text{ Вт}$.

Для зала ресторана (пом.126) в тёплый период: $Q_{\text{л}}=78 \cdot 80=6240 \text{ Вт}$

Для горячего цеха (пом.110) в холодный период: $Q_{\text{л}}=124 \cdot 6=744 \text{ Вт}$.

Для горячего цеха (пом.110) в тёплый период: $Q_{\text{л}}=108 \cdot 6=648 \text{ Вт}$

Для конференц-зала (пом.202) в холодный период: $Q_{\text{л}}=108 \cdot 30=3240 \text{ Вт}$.

Для конференц-зала (пом.202) в тёплый период: $Q_{\text{л}}=87 \cdot 30=2610 \text{ Вт}$

Для конференц-зала (пом.203) в холодный период: $Q_{\text{л}}=108 \cdot 85=9180 \text{ Вт}$.

Для конференц-зала (пом.203) в тёплый период: $Q_{\text{л}}=87 \cdot 85=7395 \text{ Вт}$

Для конференц-зала (пом.204) в холодный период: $Q_{\text{л}}=108 \cdot 40=4320 \text{ Вт}$.

Для конференц-зала (пом.204) в тёплый период: $Q_{\text{л}}=87 \cdot 40=3480 \text{ Вт}$

Теплопоступления от солнечной радиации

В справочниках [5,6] приведены способы расчета и методические указания для определения тепла поступающего от солнечной радиации через ограждения и вертикальное остекление. Расчет приведен в приложении В.

Определение тепла поступающего в расчетное помещение через вертикальные оконные проемы.

$$Q_{\text{сол}} = (q_{\text{ан}} + q_{\text{вр}}) \cdot F \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \beta_{\text{сз}}$$

$$Q_{\text{сол}} = q_{\text{ВП}} + q_{\text{ВР}} \cdot F_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \beta_{\text{сз}}$$

Для зала ресторана (пом.126):

$$\text{Ю: } Q_{\text{сол}} = (98 + 92) \cdot 35,1 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 = 10319,4 \text{ Вт}$$

$$\text{В: } Q_{\text{сол}} = (33 + 74) \cdot 11,7 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 = 3559,4 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{сол}} = 10319,4 + 3559,4 = 13879 \text{ Вт}$$

Для горячего цеха (пом.110):

$$\text{З: } Q_{\text{сол}} = (0 + 63) \cdot 10,56 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 = 932 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.202):

$$\text{Ю: } Q_{\text{сол}} = (98 + 92) \cdot 9,37 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 = 2755 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.203):

$$\text{Ю: } Q_{\text{сол}} = (98 + 92) \cdot 11,7 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 = 3440 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.204):

$$\text{С: } Q_{\text{сол}} = (0 + 62) \cdot 7,04 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 = 611 \text{ Вт}$$

Источники освещения во время своей работы выделяют тепло которое необходимо учитывать при составлении теплового баланса:

$$Q_{\text{осв}} = E \cdot F \cdot q_{\text{осв}} \cdot \eta_{\text{осв}}, \text{ Вт} \quad (2.11)$$

где E – ос. помещения, СП [7], Лк;

F - Площадь пола помещения, м^2 ;

$q_{\text{осв}}$ - уд. тепловыделения., [5] $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{Лк}$;

$\eta_{\text{осв}}$ - доля тепла поступающего в помещение, равная 1.

Теплопоступления от источников искусственного освещения:

Для зала ресторана (пом.126):

$$Q_{осв} = 200 \cdot 122,42 \cdot 0,071 \cdot 1 = 1738 \text{ Вт}$$

Для горячего цеха (пом.110):

$$Q_{осв} = 200 \cdot 38,34 \cdot 0,071 \cdot 1 = 544 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.202):

$$Q_{осв} = 200 \cdot 37,56 \cdot 0,071 \cdot 1 = 533 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.203):

$$Q_{осв} = 200 \cdot 105,11 \cdot 0,071 \cdot 1 = 1493 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.204):

$$Q_{осв} = 200 \cdot 49,87 \cdot 0,071 \cdot 1 = 708 \text{ Вт}$$

Так как система отопления $Q_{с.о.}$ компенсирует тепло потери помещений $Q_{ог.}$, то при составлении теплового баланса необходимо учитывать и ее:

Теплопоступления $Q_{с.о.}$:

Для зала ресторана (пом.126):

$$Q_{с.о} = 6315 \text{ Вт}$$

Для горячего цеха (пом.110):

$$Q_{с.о} = 1365 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.202):

$$Q_{с.о} = 2122 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.203):

$$Q_{с.о} = 2535 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.204):

$$Q_{с.о} = 1347 \text{ Вт}$$

Теплопоступления от оборудования:

Теплопоступления от оборудования приняты по заданию на проектирование.

Для горячего цеха (пом.110):

Электроплита: 1072 Вт

Гриль: 9645 Вт

Кофе машина: 1500 Вт

Фритюрница: 5670 Вт

$$Q_{об} = 1072 \cdot 2 + 9645 + 1500 + 5670 = 18959 \text{ Вт}$$

Расчет тепlopоступлений приведен в приложении Б.

Тепловой баланс

Для определения избытков и недостатков теплоты составляется тепловой баланс расчетных помещений.

Избытки теплоты в тёплый период определяются по формуле:

$$Q_{вент} = Q_{л} + Q_{сол} + Q_{проч} \text{ Вт.} \quad (2.13)$$

Избытки теплоты в холодный период определяются по формуле:

$$Q_{вент} = Q_{л} + Q_{осв} + Q_{проч} - (Q_{огр} + Q_{проч}) + Q_{с.о} \text{ Вт.} \quad (2.14)$$

где $Q_{прочие} = 5\%$ от общих тепlopоступлений или потерь теплоты.

Для зала ресторана (пом.126):

$$\text{ХП: } Q_{вент} = 7920 + 1738 + 483 - (6315 + 316) + 6315 = 9825 \text{ Вт}$$

$$\text{ТП: } Q_{вент} = 6240 + 13879 + 1006 = 21125 \text{ Вт}$$

Для горячего цеха (пом.110):

$$\text{ХП: } Q_{вент} = 744 + 544 + 18959 + 1012 - (1365 + 69) + 1365 = 21190 \text{ Вт}$$

$$\text{ТП: } Q_{вент} = 648 + 932 + 18959 + 1027 = 21566 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.202):

$$\text{ХП: } Q_{вент} = 3240 + 533 + 189 - (2122 + 106) + 2122 = 3856 \text{ Вт}$$

$$\text{ТП: } Q_{вент} = 2610 + 2755 + 268 = 5634 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.203):

$$\text{ХП: } Q_{вент} = 9180 + 1493 + 534 - (2535 + 127) + 2535 = 11026 \text{ Вт}$$

$$\text{ТП: } Q_{вент} = 7395 + 3440 + 542 = 11377 \text{ Вт}$$

Для конференц-зала (пом.204):

$$\text{ХП: } Q_{\text{вент}} = 4320 + 708 + 252 - (1347 + 68) + 1347 = 5212 \text{ Вт}$$

$$\text{ТП: } Q_{\text{вент}} = 3480 + 611 + 205 = 4296 \text{ Вт}$$

Расчёт теплового баланса приведён в приложении Г:

3 ОТОПЛЕНИЕ

3.1 Конструирование

В СП [8] и справочниках[5,9] приведены методические указания и рекомендации согласно которым, в качестве отопительных приборов в помещениях гостиницы будут использоваться напольные конвекторы Licon РКОС 7/28. Для отопления цокольного, первого, второго этажей следует использовать пластинчатые радиаторы Licon classic 11. В системе отопления будут использоваться лёгкие стальные водогазопроводные трубы, согласно ГОСТ [10].

Запроектирована двухтрубная система отопления горизонтальная, с попутным движением теплоносителя.

В ИТП по независимой схеме с использованием пластинчатых теплообменников будет осуществлено подключение системы отопления к тепловым сетям.

Для отключения системы отопления здания установлена запорная арматура. Установлены вентили у оснований каждого стояка, сливной кран находится в нижнем основании стояков. Уклон магистральных трубопроводов составляет 0,002. Подводки длиной более 0,5 м имеют уклон 0,003 в сторону движения теплоносителя.

Для исключения задержки воздуха в системе трубопроводов на высших точках магистрали установлены воздушные краны. На конвекторах и радиаторах установлен воздушный кран.

3.2 Гидравлический расчёт

Целью гидравлического расчёта является определение экономически целесообразных диаметров труб системы, при которых на всех расчётных участках теплопровода расход теплоносителя обеспечивает заданные тепловые нагрузки приборов. Гидравлический расчёт проводится методом удельных потерь давления на трение по методике, приведённой в справочнике [9].

Гидравлический расчёт приведён в приложении Д.

Расчетные схемы системы отопления представлены в приложении Л.

3.3 Тепловой расчёт отопительных приборов

Тепловой расчёт приборов заключается в определении необходимого теплового потока от теплоносителя в помещение, для возмещения тепловых потерь и проводится по методике, приведённой в справочнике [9].

Расчёт отопительного прибора 1, расположенного на цок.этаже:

$$Q_{\text{тр}} = 56 \cdot 1 + 75 \cdot 0,5 = 93,5 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{пр}} = 403 - 0,9 \cdot 93,5 = 318,85 \text{ Вт}$$

$$\Delta t_{\text{ср}} = 0,5 \cdot (95 + 70) - 14 = 68,5^\circ \text{C}$$

По каталогу [12] подобран стальной панельный радиатор Licon classic 11-400-300, $q_{\text{ном}} = 319 \text{ Вт/шт.}$

$$q_{\text{пр}} = 319 \cdot \left(\frac{68,5}{70} \right)^{1+0,25} \cdot \left(\frac{21,7}{360} \right)^{0,1} = 471,89 \text{ Вт/шт}$$

Тепловой расчёт отопительных приборов приведён в приложении Е.

3.4 Расчёт и подбор оборудования

Расчет теплообменников производится с помощью программы подбора АО Ридан.

Наим.системы	Название теплообменника	Q _{с.} кВт	d, мм	ΔP, Па
Теплообменники АО Ридан				
СО1	ХВ06Н-16-Н	20,804	20	17167
СО2	ХВ06Н-16-Н	23,033	20	20601
СО (Цок)	ХВ06Н-8-Н	4,744	20	4355

Производительность насоса системы отопления, установленного на переключке в ИТП, рассчитывается по формуле:

Расчёт и подбор насосов системы отопления:

$$G_{\text{н.1этажа}} = 0,8943 \text{ Т/ч}$$

$$G_{\text{н.2этажа}} = 0,9904 \text{ Т/ч}$$

$$G_{\text{н.цок.этажа}} = 0,2038 \text{ Т/ч}$$

$$P_{\text{н}} = P_{\text{ц.к.}} + P_{\text{тепл.об.}}$$

$$p_{\text{н1}} = 19822 + 17167 = 37, \text{ м.вод.ст}$$

$$p_{\text{н2}} = 19998 + 20601 = 40,6, \text{ м.вод.ст}$$

$$p_{\text{н.цок}} = 19941 + 4355 = 24,3, \text{ м.вод.ст}$$

По каталогу фирмы Grundfos подобраны насосы:

1) ALPHA2 25-60 180

2) ALPHA2 25-80 180

3) ALPHA2 25-30 180

Характеристики насосов представлены в приложении Ж.

Расчёт предварительной настройки клапанов Danfoss RA-N сведен в таблицу 3.1:

Таблица 3.1–Расчёт предварительной настройки клапанов RA-N

№ уч.	G уч.	$\Delta P_{к.}, \text{Па}$	предварительная настройка n
Цок. этаж			
2-2'	17,3	2300	3
3-3'	25	2263	4
4-4'	17,1	2300	3
5-5'	9,9	2323	2
6-6'	2,5	2337	1
7-7'	0,8	2338	1
8-8'	15,4	2307	2
9-9'	6,7	2330	1
10-10'	8,6	2326	2
11-11'	10,9	2320	2
12-12'	3,1	2336	1
13-13'	5,1	2334	1
14-14'	30,2	2232	4
15-15'	15,1	2307	3
16-16'	20	2288	3
17-17'	8,9	2326	1.5
I этаж			
1-1'	43,5	1750	6
2-2'	43,5	1750	6
3-3'	43,5	1750	6
4-4'	43,5	1750	6
5-5'	43,5	1750	6
6-6'	43,5	1750	6
7-7'	43,5	1750	6
8-8'	43,5	1750	6
9-9'	32,2	2535	4
10-10'	32,2	2535	4
11-11'	32,2	2535	4
12-12'	32,2	2535	4
13-13'	32,2	2535	4
14-14'	32,2	2535	4
15-15'	32,2	2535	4
16-16'	24,5	1788	4

Продолжение таблицы 3.1:

№ уч.	G уч.	ΔРк., Па	предварительная настройка n
1 этаж			
17-17'	19	1816	3,5
18-18'	85,6	846	3,5
19-19'	32	1738	4
20-20'	21,4	1805	4
21-21'	21,4	1805	4
22-22'	32,6	1731	5
23-23'	10	1850	2
24-24'	36,8	1670	6
25-25'	18,8	1817	3
26-26'	18,8	1817	3
2 этаж			
1-1'	46,4	2000	6
2-2'	62,8	1523	N
3-3'	62,8	1523	N
4-4'	54	1773	7
5-5'	54	1773	7
6-6'	44,3	2050	6
7-7'	44,3	2050	6
8-8'	47,8	1946	6
9-9'	47,8	2450	3
10-10'	15,8	1795	7
11-11'	53,2	2343	4
12-12'	29,8	2045	6
13-13'	44,5	1557	N
14-14'	61,7	1575	N
15-15'	61,1	2419	3
16-16'	20,4	2418	3
17-17'	17,7	2289	4
18-18'	29,7	2227	5
19-19'	33,4	2363	5
20-20'	34,4	2203	5
21-21'	34,4	2279	5
22-22'	3,8	2513	1
23-23'	11,7	2452	2
24-24'	37,3	2165	5
25-25'	37,3	2165	5

4 ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

4.1 Определение требуемых воздухообменов

В помещениях происходит выделения влаги и теплоты. Для создания комфортных условий необходимо определить объем воздуха который нужно подать в помещение для их устранения. Необходимо определить требуемый воздухообмен, с помощью I-d диаграммы.

Расчет воздухообмена в этом случае ведется следующим образом.

Направление процесса ассимиляции в помещении тепла и влаги характеризуется тепловлажностным отношением ε , кДж/кг, рассчитываемый по формуле:

$$\varepsilon = \frac{Q_{\text{п}}}{W}$$

Где $Q_{\text{п}}$ - избытки полного тепла в помещении, кДж/ч;

W – избытки влаги в помещении, кг/ч.

Величина полного избыточного тепла $Q_{\text{п}}$ для каждого периода года определяется по формуле:

$$Q_{\text{п}} = 3,6 \cdot Q_{\text{я}} + 500 + 1,8 \cdot t_{\text{в}} \cdot W$$

Где $Q_{\text{я}}$ - избытки явного тепла (по тепловому балансу с учетом количества тепла на отопление), Вт;

W – Количество выделяемой влаги поступающей в помещение от людей, кг/ч.

$$W = w \cdot n$$

Где w - количество влаги, выделяемой одним человеком, кг/ч;

n - Количество человек, одновременно находящихся в помещении.

Количество выделяемой влаги для теплого и холодного периодов:

Для горячего цеха (пом.126):

Количество выделяемой влаги поступающей в помещение от людей:

$$W^{\text{хп}} = 6 \cdot 0,122 = 0,732 \text{ кг/ч}$$

$$W^{\text{тп}} = 6 \cdot 0,14 = 0,84 \text{ кг/ч}$$

Количество выделяемой влаги поступающей в помещение от оборудования:

$$W_{\text{ГРИЛЬ}} = 0,257 \text{ кг/ч}$$

$$W_{\text{ПЛИТА}} = 0,118 \cdot 2 = 0,236 \text{ кг/ч}$$

$$W_{\text{ФРИТЮРНИЦА}} = 1,03 \text{ кг/ч}$$

$$\sum W_{\text{ОБ}} = 0,236 + 0,257 + 1,03 = 1,523 \text{ кг/ч}$$

Количество выделяемой влаги поступающей в помещение:

$$W^{\text{хп}} = W_{\text{Л}}^{\text{хп}} + \sum W_{\text{ОБ}}$$

$$W^{\text{тп}} = W_{\text{Л}}^{\text{тп}} + \sum W_{\text{ОБ}}$$

$$W^{\text{хп}} = 0,732 + 1,523 = 2,276 \text{ кг/ч}$$

$$W^{\text{тп}} = 0,84 + 1,523 = 2,363 \text{ кг/ч}$$

Для зала ресторана (пом.126):

$$W^{\text{хп}} = 80 \cdot 0,075 = 6 \text{ кг/ч}$$

$$W^{\text{тп}} = 80 \cdot 0,099 = 7,92 \text{ кг/ч}$$

Для конференц-зала (пом.202):

$$W^{\text{хп}} = 30 \cdot 0,075 = 2,25 \text{ кг/ч}$$

$$W^{\text{тп}} = 30 \cdot 0,099 = 2,97 \text{ кг/ч}$$

Для конференц-зала (пом.203):

$$W^{\text{хп}} = 85 \cdot 0,075 = 6,375 \text{ кг/ч}$$

$$W^{\text{тп}} = 85 \cdot 0,099 = 8,415 \text{ кг/ч}$$

Для конференц-зала (пом.204):

$$W^{\text{хп}} = 40 \cdot 0,075 = 3 \text{ кг/ч}$$

$$W^{\text{тп}} = 40 \cdot 0,099 = 3,96 \text{ кг/ч}$$

Величина полного избыточного тепла для каждого периода года:

Для горячего цеха (пом.110):

$$Q_{\text{п}}^{\text{тп}} = 3,6 \cdot 21566 + \left(500 + 1,8 \cdot 25,5 \right) \cdot 2,363 = 83654 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_{\text{п}}^{\text{хп}} = 3,6 \cdot 21190 + \left(500 + 1,8 \cdot 17 \right) \cdot 2,276 = 82044 \text{ кДж/ч}$$

Для зала ресторана (пом.126):

$$Q_n^{\text{III}} = 3,6 \cdot 21125 + (500 + 1,8 \cdot 20) \cdot 7,92 = 96135 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_n^{\text{XII}} = 3,6 \cdot 9825 + (500 + 1,8 \cdot 20) \cdot 6 = 50586 \text{ кДж/ч}$$

Для конференц-зала (пом.202):

$$Q_n^{\text{III}} = 3,6 \cdot 5634 + (500 + 1,8 \cdot 20) \cdot 2,97 = 27814 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_n^{\text{XII}} = 3,6 \cdot 3856 + (500 + 1,8 \cdot 20) \cdot 2,25 = 19588 \text{ кДж/ч}$$

Для конференц-зала (пом.203):

$$Q_n^{\text{III}} = 3,6 \cdot 11377 + (500 + 1,8 \cdot 20) \cdot 8,415 = 62298 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_n^{\text{XII}} = 3,6 \cdot 11026 + (500 + 1,8 \cdot 20) \cdot 6,375 = 55861 \text{ кДж/ч}$$

Для конференц-зала (пом.204):

$$Q_n^{\text{III}} = 3,6 \cdot 4296 + (500 + 1,8 \cdot 20) \cdot 3,96 = 25508 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_n^{\text{XII}} = 3,6 \cdot 5212 + (500 + 1,8 \cdot 20) \cdot 3 = 26371 \text{ кДж/ч}$$

Значение луча процесса для каждого периода года:

Для горячего цеха (пом.110):

$$\varepsilon^{\text{III}} = \frac{83654}{2,363} = 35402 \text{ кДж/кг}$$

$$\varepsilon^{\text{XII}} = \frac{82044}{2,276} = 36047 \text{ кДж/кг}$$

Для зала ресторана (пом.126):

$$\varepsilon^{\text{III}} = \frac{96135}{7,92} = 12138 \text{ кДж/кг}$$

$$\varepsilon^{\text{XII}} = \frac{50585}{6} = 8431 \text{ кДж/кг}$$

Для конференц-зала (пом.202):

$$\varepsilon^{\text{III}} = \frac{27814}{2,97} = 9365 \text{ кДж/кг}$$

$$\varepsilon^{\text{XII}} = \frac{19588}{2,25} = 8706 \text{ кДж/кг}$$

Для конференц-зала (пом.203):

$$\varepsilon^{\text{III}} = \frac{62298}{8,415} = 7403 \text{ кДж/кг}$$

$$\varepsilon^{\text{XII}} = \frac{55861}{6,375} = 8763 \text{ кДж/кг}$$

Для конференц-зала (пом.204):

$$\varepsilon^{\text{III}} = \frac{25508}{3,96} = 6441 \text{ кДж/кг}$$

$$\varepsilon^{\text{XII}} = \frac{26371}{3} = 8790 \text{ кДж/кг}$$

Температура удаляемого воздуха определяется по формуле:

$$t_y = t_b + \text{gradt} \cdot (H - 2)$$

где gradt - градиент температуры по высоте помещения;

H - высота помещения.

Величину градиента температуры рекомендуется определять, исходя из тепловой напряженности помещения:

$$q = \frac{Q_y}{V_{\text{пом}}}$$

Температура приточного воздуха определяется по формуле:

$$t_n = t_b \pm \Delta t_p$$

где Δt_p - рабочая разность температур между приточным и внутренним воздухом, принимается в общественном здании, как 3°C .

Температура приточного воздуха пересчитывается в ХП по формуле:

$$t_{\text{п}}^{\text{ХП}} = t_{\text{в}} - \frac{3,6 \cdot Q_{\text{я}}}{\rho \cdot c \cdot L_{\text{расч}}}, ^\circ\text{C}$$

Расчет удаляемого и приточного воздуха:

Для зала горячего цеха (пом.110):

$$t_{\text{п}}^{\text{III}} = t_{\text{н}}^{\text{III}} + 1 = 22,5 + 1 = 23,5^\circ\text{C}.$$

$$t_{\text{у}}^{\text{III}} = 30^\circ\text{C}.$$

$$t_{\text{в}}^{\text{ХП}} = 17 + 1,5 \cdot (3,48 - 2) = 19^\circ\text{C}.$$

Для зала ресторана (пом.126):

$$t_{\text{п}}^{\text{III}} = 23 - 3 = 20^\circ\text{C}.$$

$$t_{\text{у}}^{\text{III}} = 23 + 0,8 \cdot (3,48 - 2) = 24^\circ\text{C}.$$

$$t_{\text{п}}^{\text{ХП}} = 20 - 3 = 17^\circ\text{C}.$$

$$t_{\text{в}}^{\text{ХП}} = 20 + 1,5 \cdot (3,48 - 2) = 22^\circ\text{C}.$$

Для конференц-зала (пом.202):

$$t_{\text{п}}^{\text{III}} = 23 - 3 = 20^\circ\text{C}.$$

$$t_{\text{у}}^{\text{III}} = 23 + 0,8 \cdot (3,4 - 2) = 24^\circ\text{C}.$$

$$t_{\text{п}}^{\text{ХП}} = 20 - 3 = 17^\circ\text{C}.$$

$$t_{\text{в}}^{\text{ХП}} = 20 + 1,5 \cdot (3,4 - 2) = 22^\circ\text{C}.$$

Для конференц-зала (пом.203):

$$t_{\text{п}}^{\text{III}} = 23 - 3 = 20^\circ\text{C}.$$

$$t_y^{\text{III}} = 23 + 0,8 \cdot (3,4 - 2) = 24^\circ\text{C}.$$

$$t_{\text{II}}^{\text{XII}} = 20 - 3 = 17^\circ\text{C}.$$

$$t_y^{\text{XII}} = 20 + 1,5 \cdot (3,4 - 2) = 22^\circ\text{C}.$$

Для конференц-зала (пом.204):

$$t_{\text{II}}^{\text{III}} = 23 - 3 = 20^\circ\text{C}.$$

$$t_y^{\text{III}} = 23 + 0,8 \cdot (3,4 - 2) = 24^\circ\text{C}.$$

$$t_{\text{II}}^{\text{XII}} = 20 - 3 = 17^\circ\text{C}.$$

$$t_y^{\text{XII}} = 20 + 1,5 \cdot (3,4 - 2) = 22^\circ\text{C}.$$

Построение процесса обработки воздуха в центральном кондиционере ТП

Исходные данные для зала ресторана (пом.126):

t_B	ϕ_B	$Q_{\text{II}}^{\text{III}}$	W^{III}	I_H	t_H	ε^{III}	t_{II}	t_y
23°C	60%	96135 кДж/ч	7,92 кг/ч	51,1 кДж/кг	22,5°C	12138 кДж/кг	20°C	24°C

Определим требуемый воздухообмен по формулам:

$$G_{\text{пр}} = \frac{3,6 \cdot Q_{\text{я}}}{c \cdot (t_y - t_{\text{II}})} = \frac{3,6 \cdot 21125}{1,005 \cdot (24 - 20)} = 18918 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{II}}}{(t_y - I_{\text{II}})} = \frac{96135}{(1,5 - 46)} = 17479 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{пр}} = \frac{W}{(d_y - d_{\text{II}})} = \frac{1000 \cdot 7,92}{(0,6 - 10)} = 13200 \text{ кг/ч}$$

Воздухообмен принимается по наибольшему значению, в нашем случае воздухообмен по избыткам явной теплоты.

$$Q_{2\text{ст.нагр.}} = G_{\text{п}} \cdot (i_{\text{п}} - i_{\text{о}}) = 18918 \cdot (46 - 40) = 113508 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_{\text{хол.ок}} = G_{\text{п}} \cdot (i_{\text{н}} - i_{\text{о}}) = 18918 \cdot (11 - 40) = 209990 \text{ кДж/ч}$$

Построение процесса обработки воздуха в центральном кондиционере при прямоточной схеме с первым и вторым подогревом в ХП

Исходные данные для зала ресторана (пом.126):

$t_{\text{в}}$	$\varphi_{\text{в}}$	$Q_{\text{п}}^{\text{п}}$	$W^{\text{п}}$	$I_{\text{н}}$	$t_{\text{н}}$	$\varepsilon^{\text{п}}$	$t_{\text{п}}$	$t_{\text{у}}$
20°C	60%	50585 кДж/ч	6 кг/ч	-29,6 кДж/кг	-30°C	8431 кДж/кг	18°C	22°C

$$G_{\text{п}} = 18918 \text{ кг/ч}$$

$$Q_{1\text{ст.нагр.}} = G_{\text{п}} \cdot (i_{\text{о}} - i_{\text{н}}) = 18918 \cdot (2,8 - (-29,6)) = 1180483 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_{2\text{ст.нагр.}} = G_{\text{п}} \cdot (i_{\text{п}} - i_{\text{о}}) = 18918 \cdot (7,9 - 32,8) = 96482 \text{ кДж/ч}$$

$$W = G_{\text{п}} \cdot (d_{\text{о}} - d_{\text{н}}) = 18918 \cdot (3 - 0,1) = 153236 \text{ кг/ч}$$

Построение процесса обработки воздуха в центральном кондиционере ТП

Исходные данные для конференц-зала (пом.202):

$t_{\text{в}}$	$\varphi_{\text{в}}$	$Q_{\text{п}}^{\text{п}}$	$W^{\text{п}}$	$I_{\text{н}}$	$t_{\text{н}}$	$\varepsilon^{\text{п}}$	$t_{\text{п}}$	$t_{\text{у}}$
23°C	60%	27814 кДж/ч	2,97 кг/ч	51,1 кДж/кг	22,5°C	9365 кДж/кг	20°C	24°C

Определим требуемый воздухообмен по формулам:

$$G_{\text{пп}} = \frac{3,6 \cdot Q_{\text{я}}}{c \cdot (t_{\text{у}} - t_{\text{п}})} = \frac{3,6 \cdot 5634}{1,005 \cdot (4 - 20)} = 5045 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{п}}}{\rho_{\text{в}} - I_{\text{п}}} = \frac{27814}{1 - 45,1} = 4714 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{пр}} = \frac{W}{\rho_{\text{в}} - d_{\text{п}}} = \frac{1000 \cdot 2,97}{0,8 - 10} = 3713 \text{ кг/ч}$$

Воздухообмен принимается по наибольшему значению, в нашем случае воздухообмен по избыткам явной теплоты.

$$Q_{2\text{ст.нагр.}} = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{п}} - I_{\text{о}}) = 5045 \cdot (5,1 - 40,3) = 24216 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_{\text{хол.ок}} = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{н}} - I_{\text{о}}) = 5045 \cdot (1,1 - 40,3) = 53982 \text{ кДж/ч}$$

Построение процесса обработки воздуха в центральном кондиционере при прямоточной схеме с первым и вторым подогревом в ХП

Исходные данные для конференц-зала (пом.202):

$t_{\text{в}}$	$\varphi_{\text{в}}$	$Q_{\text{п}}^{\text{III}}$	W^{III}	$I_{\text{н}}$	$t_{\text{н}}$	ε^{III}	$t_{\text{п}}$	$t_{\text{у}}$
20°C	60%	19588 кДж/ч	2,25 кг/ч	-29,6 кДж/кг	-30°C	8706 кДж/кг	17,7°C	22°C

$$G_{\text{п}} = 5045 \text{ кг/ч}$$

$$Q_{1\text{ст.нагр.}} = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{о}} - I_{\text{н}}) = 5045 \cdot (2,8 - (-29,6)) = 314808 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_{2\text{ст.нагр.}} = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{п}} - I_{\text{о}}) = 5045 \cdot (7,9 - 32,8) = 25730 \text{ кДж/ч}$$

$$W = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{о}} - d_{\text{н}}) = 5045 \cdot (3 - 0,1) = 41369 \text{ кг/ч}$$

Построение процесса обработки воздуха в центральном кондиционере ТП

Исходные данные для конференц-зала (пом.203):

$t_{\text{в}}$	$\varphi_{\text{в}}$	$Q_{\text{п}}^{\text{III}}$	W^{III}	$I_{\text{н}}$	$t_{\text{н}}$	ε^{III}	$t_{\text{п}}$	$t_{\text{у}}$
23°C	60%	62298 кДж/ч	8,415 кг/ч	51,1 кДж/кг	22,5°C	7403 кДж/кг	20°C	24°C

Определим требуемый воздухообмен по формулам:

$$G_{\text{пр}} = \frac{3,6 \cdot Q_{\text{я}}}{c \cdot (\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{п}})} = \frac{3,6 \cdot 11377}{1,005 \cdot (4 - 20)} = 10188 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{п}}}{(\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{п}})} = \frac{62298}{(0,6 - 46,2)} = 14159 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{пр}} = \frac{W}{(\rho_{\text{в}} - d_{\text{п}})} = \frac{1000 \cdot 8,415}{(0,8 - 10,2)} = 14025 \text{ кг/ч}$$

Воздухообмен принимается по наибольшему значению, в нашем случае воздухообмен по избыткам полной теплоты.

$$Q_{2\text{ст.нагр.}} = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{п}} - \rho_{\text{о}}) = 14159 \cdot (46,2 - 40,5) = 80706 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_{\text{хол.ок}} = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{о}}) = 14159 \cdot (11,1 - 40,5) = 150085 \text{ кДж/ч}$$

Построение процесса обработки воздуха в центральном кондиционере при прямоточной схеме с первым и вторым подогревом в ХП

Исходные данные для конференц-зала (пом.203):

$t_{\text{в}}$	$\phi_{\text{в}}$	$Q_{\text{п}}^{\text{III}}$	W^{III}	$I_{\text{н}}$	$t_{\text{н}}$	ε^{III}	$t_{\text{п}}$	$t_{\text{у}}$
20°C	60%	55861 кДж/ч	6,375 кг/ч	-29,6 кДж/кг	-30°C	8763 кДж/кг	17,7°C	22°C

$$G_{\text{п}} = 14159 \text{ кг/ч}$$

$$Q_{1\text{ст.нагр.}} = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{о}} - \rho_{\text{н}}) = 14159 \cdot (2,8 - (-29,6)) = 883522 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_{2\text{ст.нагр.}} = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{п}} - \rho_{\text{о}}) = 14159 \cdot (7,9 - 32,8) = 72211 \text{ кДж/ч}$$

$$W = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{о}} - d_{\text{н}}) = 14159 \cdot (3 - 0,1) = 116104 \text{ кг/ч}$$

Построение процесса обработки воздуха в центральном кондиционере ТП

Исходные данные для конференц-зала (пом.204):

t_B	ϕ_B	Q_{II}^{III}	W^{III}	I_H	t_H	ε^{III}	t_{II}	t_y
23°C	60%	25508 кДж/ч	3,96 кг/ч	51,1 кДж/кг	22,5°C	6441 кДж/кг	20°C	24°C

Определим требуемый воздухообмен по формулам:

$$G_{III} = \frac{3,6 \cdot Q_{я}}{c \cdot (t_y - t_{II})} = \frac{3,6 \cdot 4296}{1,005 \cdot (24 - 20)} = 3847 \text{ кг/ч}$$

$$G_{III} = \frac{Q_{II}}{(t_y - I_{II})} = \frac{25508}{(2,6 - 44,7)} = 3229 \text{ кг/ч}$$

$$G_{III} = \frac{W}{(d_y - d_{II})} = \frac{1000 \cdot 3,96}{(1,1 - 9,9)} = 3300 \text{ кг/ч}$$

Воздухообмен принимается по наибольшему значению, в нашем случае воздухообмен по избыткам явной теплоты.

$$Q_{2ст.нагр.} = G_{II} \cdot (t_{II} - I_o) = 3847 \cdot (44,7 - 39) = 21928 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_{хол.ок} = G_{II} \cdot (t_H - I_o) = 3847 \cdot (11 - 39) = 46549 \text{ кДж/ч}$$

Построение процесса обработки воздуха в центральном кондиционере при прямоточной схеме с первым и вторым подогревом в ХП

Исходные данные для конференц-зала (пом.204):

t_B	ϕ_B	Q_{II}^{III}	W^{III}	I_H	t_H	ε^{III}	t_{II}	t_y
20°C	60%	26371 кДж/ч	3 кг/ч	-29,6 кДж/кг	-30°C	8790 кДж/кг	16°C	22°C

$$G_{II} = 3847 \text{ кг/ч}$$

$$Q_{1ст.нагр.} = G_{II} \cdot (t_o - I_H) = 3847 \cdot (2,8 - (-29,6)) = 883522 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_{2\text{ст.нагр.}} = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{п}} - \rho_{\text{о}}) = 3847 \cdot (7,9 - 32,8) = 72211 \text{ кДж/ч}$$

$$W = G_{\text{п}} \cdot (\rho_{\text{о}} - \rho_{\text{н}}) = 3847 \cdot (3,3 - 0,1) = 116104 \text{ кг/ч}$$

Расчет остальных помещений произведен аналогичным образом.

Расчет воздухообмена в горячем цеху.

Расчет воздухообмена в горячих и кондитерских цехах производится на поглощение избытка теплоты от людей, солнечной радиации (или электроосвещения) и технологического теплового оборудования Пособие к СНиП 2.08.02-89 Проектирование предприятий общественного питания. Согласно Пособию к СНиП 2.08.02-89 таб.7 принимаются расходы воздуха по модулированному оборудованию. Для расчета воздухообмена в горячих цехах принимать: температуру воздуха под потолком 30°C.

№	Оборудование	Количество вытяжного воздуха, м ³ /ч
1	Плита электрическая	750
2	Гриль	750
3	Фритюрница	350

$$\sum L_{\text{МО}} = 750 \cdot 3 + 350 = 2600 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$L = \sum L_{\text{МО}} + \frac{3,6 \cdot Q_z - \sum L_{\text{МО}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{п}}) \cdot c \cdot \rho}{c \cdot \rho \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{п}})}, \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$L^{\text{III}} = 2600 + \frac{3,6 \cdot 21566 - 2600 \cdot (5 - 23,5) \cdot 1,005 \cdot 1,190}{1,005 \cdot 1,190 \cdot (30 - 23,5)} = 9392 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$t_{\text{п}}^{\text{XII}} = 16 - \frac{3,6 \cdot 21190}{1,005 \cdot 1,19 \cdot 9392} = 10^\circ\text{C}$$

$$L^{\text{XII}} = 2600 + \frac{3,6 \cdot 21190 - 2600 \cdot (6 - 10) \cdot 1,005 \cdot 1,190}{1,005 \cdot 1,190 \cdot (30 - 10)} = 5009 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$G_{\text{ПП}}^{\text{III}} = \frac{Q_{\text{п}}}{(\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{п}})} = \frac{83654}{(9,9 - 52,5)} = 11305 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{ПР}}^{\text{ХП}} = \frac{Q_{\text{П}}}{(t_{\text{в}} - t_{\text{п}})} = \frac{82044}{(1,5 - 11)} = 4002 \text{ кг/ч}$$

$$G_{\text{ПР}}^{\text{ТП}} = \frac{W}{(d_{\text{в}} - d_{\text{п}})} = \frac{1000 \cdot 2,363}{(1,8 - 11,58)} = 10741 \text{ кг/ч}$$

$$L_{\text{ПР}} = G_{\text{ПР}} \cdot 1,204 = 10741 \cdot 1,204 = 8921 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$G_{\text{ПР}}^{\text{ХП}} = \frac{W}{(d_{\text{в}} - d_{\text{п}})} = \frac{1000 \cdot 2,76}{(0,8 - 0,1)} = 3943 \text{ кг/ч}$$

Исходные данные для горячего цеха (пом.110):

Пер. года	$t_{\text{в}}$	$\varphi_{\text{в}}$	$Q_{\text{п}}$	W	$I_{\text{н}}$	$t_{\text{н}}$	ε	$t_{\text{п}}$	$t_{\text{в}}$
ТП	25°C	55%	83654 кДж/ч	2,363 кг/ч	51,1 кДж/кг	22,5°C	35402 кДж/кг	23,5°C	30°C
ХП	16°C	60%	82044 кДж/ч	2,276 кг/ч	-29,6 кДж/кг	-30°C	36047 кДж/кг	10°C	30°C

Воздухообмен принимается по наибольшему значению, в нашем случае

воздухообмен в теплый период по избыткам явной теплоты $L_{\text{расч}} = 9392 \text{ м}^3/\text{ч}$

Результаты расчётов воздушного баланса сведены в таблицу 4.2

Для остальных помещений требуемый воздухообмен необходимо определять по кратности:

$$L_{\text{к}} = k \cdot V_{\text{пом}}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (4.1)$$

где k -нормируемая кратность воздухообмена в помещении, ч^{-1} , по [6].

Для равенства приточного и вытяжного воздуха необходимо соблюдение поэтажного воздушного баланса. Результаты расчётов сведены в таблицу 4.2:

Таблица 4.1 – Воздушный баланс

Наименование помещения	Период года	Объем пом. V, м ³	Избытки/недостатк и тепла	Вытяжная вентиляция							Приточная вентиляция				
				Местная, м ³ /ч		Общеобменная, м ³ /ч		Всего, м ³ /ч	Кр. к, ч ⁻¹	t _y , °С	Общеобменная, м ³ /ч		Всего, м ³ /ч	Кр. к, ч ⁻¹	t _п , °С
				Ест.	Иск.	Ест.	Иск.				Ест.	Иск.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
110	ТП	133	21566	-	2600	-	9392	11992	-	30	-	11992	11992	-	23,5
	ХП		21190	-	2600	-	5009	7609	-	30	-	7609	7609	-	10
126	ТП	530	21125	-	-	-	18918	18918	-	24	-	18918	18918	-	20
	ХП		9825	-	-	-	18918	18918	-	22	-	18918	18918	-	18
202	ТП	358	5634	-	-	-	5045	5045	-	24	-	5045	5045	-	20
	ХП		3856	-	-	-	5045	5045	-	22	-	5045	5045	-	17,7
203	ТП	128	11377	-	-	-	14159	14159	-	24	-	14159	14159	-	20
	ХП		11026	-	-	-	14159	14159	-	22	-	14159	14159	-	17,7
204	ТП	170	4296	-	-	-	3847	3847	-	24	-	3847	3847	-	22
	ХП		5212	-	-	-	3847	3847	-	22	-	3847	3847	-	18

Таблица 4.2-Требуемые воздухообмены

Наим.пом.	t _в , °С	Об.пом., V, м ³	Прит.		Выт.	
			к, ч ⁻¹	L, м ³ /ч	к, ч ⁻¹	L, м ³ /ч
Цокольный этаж						
1 Лестничная клетка	14	58	-	-	-	-
2 Лифтовый холл	14	56	2	112	-	-
3 Коридор	14	81	2	162	-	-
4 Лифтовый холл	14	27	-	100	-	-
5 Венткамера	14	178	2	356	2	356
6 Помещение уб. инвентаря	14	7	-	-	2	14
7 Бельевая	14	36	-	-	2	72
8 Гардероб	18	53	-	-	2	106
9 Душевая	18	13	-	-	75 м ³ /ч на душ.сет.	150
10 Санузел	18	9	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
11 Гардероб	18	57	-	-	2	114
12 Душевая	18	17	-	-	75 м ³ /ч на душ.сет	150
13 Санузел	18	10	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
14 Раздаточная	19	79	-	-	30 м ³ /ч на чел	160
15 Санузел	18	10	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
16 Помещение уб. инвентаря	14	8	-	-	2	16
17 Архив	14	49	-	-	2	98
18 Кладовая хоз.средств	14	39	-	-	2	78
19 Кладовая запчастей	14	34	-	-	2	68
21 Санузел	18	10	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
22 Душевая	18	11	-	-	75 м ³ /ч на душ.сет	150
24 Санузел	18	11	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
25 Душевая	18	10	-	-	75 м ³ /ч на душ.сет	150
28 Кладовая моющих средств	14	51	-	-	2	102
29 Кладовая униформы	14	25	-	-	2	50
31 Кладовая товаров в номера	14	43	-	-	2	86
32 Кладовая чистого белья	19	123	-	-	2	246
33 Мини-прачечная	19	88	-	-	2	176
34 Кладовая грязного белья	14	42	-	-	2	84
35 Кабельная, узел ТВ-транс.	14	54	-	-	2	108
36 Коридор	14	407	2	814	-	-
37 Помещение ГВС	14	464	2	928	2	928
38 Тех.пом.	14	33	-	-	2	66
39 Электрощитовая	14	47	-	-	2	94

Продолжение таблицы 6:

Наим.пом.	t _в , °С	Об.пом., V, м ³	Прит.		Выт.	
			к, ч ⁻¹	L, м ³ /ч	к, ч ⁻¹	L, м ³ /ч
Цокольный этаж						
40 Лестница	14	79	-	-	-	-
41 Генераторная	14	77	-	-	2	154
42 Пом. для хранения ламп	14	100	-	-	-	-
44 Электрощитовая ППУ	14	18	-	-	2	36
45 Венткамера	14	108	-	-	2	216
46 Тех. помещение	14	16	-	-	-	-
47 Насосная станция	14	157	-	-	2	314
48 Коридор	14	27	-	100	-	-
49 Хоз.кладовая	14	23	-	-	2	46
1 этаж						
101 Коридор	14	126	2	252	-	-
103 Тех.пом	14	38	-	-	2	76
104 Кладовая вина	14	18	-	-	2	36
106 Помещение для пищ.отх.	14	24	-	-	2	48
108 Холод.камеры	14	-	-	-	-	-
109 Санузел	18	8	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
113 Моечная столовой посуды	19	46	4	184	6	276
114 Гардероб	20	16	2	32	-	-
115 Душевая	18	7	-	-	75 м ³ /ч на душ.сет	75
116 Санузел	18	6	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
117 Загрузочная кафетерия	14	20	2	40	-	-
118 Подсобное помещение	14	50	-	-	2	100
119 Моечная	19	23	4	92	6	138
120 Санузел	18	18	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
121 Тамбур	14	14	-	-	-	-
123 Кладовая минибара	14	12	-	-	2	24
127 Тамбур	14	15	-	-	-	-
130 Холл	14	310	2	620	-	-
134 Лифтовый холл	14	36	2	72	-	-
135 Тамбур	14	22	-	-	-	-
136 Санузел женский	18	12	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
137 Санузел мужской	18	13	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
138 Тамбур	14	11	-	-	-	-
139 Санузел МГН	18	61	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50

Продолжение таблицы 6:

Наим.пом.	t _в , °С	Об.пом., V, м ³	Прит.		Выт.	
			к, ч ⁻¹	L, м ³ /ч	к, ч ⁻¹	L, м ³ /ч
1 этаж						
140 Помещение для багажа	14	44	-	-	2	88
143 Лестничная клетка	14	61	-	-	-	-
144 Тех.пом.	18	11	-	-	-	-
145 Тамбур	14	14	-	-	-	-
147 Кладовая мусора	14	20	-	-	2	40
148 Кладовая тележек	14	14	-	-	2	28
149 Электрощитовая	14	12	-	-	2	24
150 Коридор	14	84	2	168	-	-
151 Тамбур	14	29	-	-	-	-
152 Лифтовый холл	14	22	2	44	-	-
153 Лестничная клетка	14	58	-	-	-	-
154 Лифтовый холл	14	14	2	28	-	-
155 Хранение уб.инв.	14	17	-	-	2	34
156 Тамбур	14	14	-	-	-	-
157 Тамбур	14	9	-	-	-	-
158 Тамбур	14	17	-	-	-	-
159 Лестница	14	57	-	-	-	-
160 Тамбур	14	14	-	-	-	-
2 этаж						
201 Фойе	14	235	2	470	-	-
205 Коридор	14	247	2	494	-	-
206 Лифтовый холл	14	36	2	72	-	-
207 Лестничная клетка	14	62	-	-	-	-
208 Санузел	18	42	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	200
209 Санузел	18	37	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	150
210 Санузел для МГН	18	15	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
211 Лифтовый холл	14	38	2	74	-	-
212 Лестничная клетка	14	57	-	-	-	-
213 Подсобное помещение	14	10	-	-	2	20
214 Коридор	14	39	2	78	-	-
215 Венткамера	14	368	-	-	2	736
216 Подсобное пом.склад СПА	14	27	-	-	2	54
217 Подсобн.пом.	19	20	-	-	2	40
218 Подсобн.пом.склад мебели	14	61	-	-	2	122

Продолжение таблицы 6:

Наим.пом.	t _в , °С	Об.пом., V, м ³	Прит.		Выт.	
			к, ч ⁻¹	L, м ³ /ч	к, ч ⁻¹	L, м ³ /ч
2 этаж						
220 Холл	14	87	2	174	-	-
224 Душевая	18	9	-	-	75 м ³ /ч на душ.сет	150
225 Санузел	18	7	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
227 Душевая	18	9	-	-	75 м ³ /ч на душ.сет	150
228 Санузел	18	9	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
229 Душевая	18	8	-	-	75 м ³ /ч на душ.сет	150
230 Хамам	18	28	-	-	5	140
231 Купель	18	6	-	-	5	30
232 Сауна	18	29	-	-	5	145
233 Холл	14	66	2	132	-	-
234 Коридор	14	122	2	244	-	-
237 Кладовая канц.товаров	14	17	-	-	2	34
238 Тамбур	14	19	-	-	-	-
247 Пом.уб.инвентаря	14	9	-	-	2	18
248 Санузел	18	9	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
249 Санузел	18	9	-	-	50 м ³ /ч на унитаз	50
252 Зона безопасности МГН	14	16	-	-	-	-
253 Лифтовый холл	14	20	2	40	-	-
254 Венткамера	14	55	-	-	2	110
255 Тех.пом.	14	8	-	-	2	16
256 Лестница	14	46	-	-	-	-
257 Тамбур	14	20	-	-	-	-
259 Подсобное пом.хаммам	14	15	-	-	2	30

4.2 Конструирование и выбор принципиальных решений

Необходимо запроектировать приточно-вытяжную вентиляцию, которая буде состоять из десяти приточных систем, семи вытяжных и 1 технологической вытяжки.

В помещениях осуществляется вертикальная подача воздуха. Вытяжные установки располагаются на 2 этаже. Воздуховоды проложены под подшивным потолком.

4.3 Аэродинамический расчёт

Для определения диаметров воздухопроводов и потерь давления в системе вентиляции выполняется аэродинамический расчёт систем. По результатам расчета определяются диаметры, регулирующие устройства и вентиляторы. Так же необходимо выполнить расчёт и подбор воздухораспределительных устройств (ВР) для выбора их количества. Проверить их на скорость движения струи и отклонение температуры.

Подобраны воздухораспределители ДКУ-400 фирмы Арктика по каталогу [17] в количестве $N=2$ штук, $F_0=0,125 \text{ м}^2$, $m=1,1$, $n=0,85$.

$$L_0 = \frac{2362}{4} = 590,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$v_0 = \frac{590,5}{0,125 \cdot 3600} = 1,31 \text{ м/с}$$

$$H = 5,45 \cdot \frac{1,1 \cdot 1,31 \cdot \sqrt[4]{0,125}}{\sqrt{0,85 \cdot 2}} = 3,59$$

$$\frac{3,59}{\sqrt{0,125}} = 10,147$$

$$k_n = \sqrt[3]{1 + 3 \left(\frac{1,56}{3,56} \right)^2} = 1,16 \text{ так как струя вертикальная коническая.}$$

$$e = \frac{1,56}{3} = 0,52 \Rightarrow k_b = 1 \text{ по справочнику [16]}$$

$$F_n = \frac{28,45}{4} = 7,113 \text{ м}^2$$

$$\bar{x} = \frac{1,56}{1,1 \cdot \sqrt{7,113}} = 0,5$$

$$F = \frac{0,5}{7,113} = 0,075 \text{ м}^2 \Rightarrow k_c = 0,3 \text{ по справочнику [16]}$$

$$v_x = \frac{1,1 \cdot 1,31 \cdot \sqrt{0,125}}{1,56} \cdot 0,3 \cdot 1 \cdot 1,16 = 0,114 \text{ м/с}$$

$$v_{\text{доп}} = 1,4 \cdot 0,15 = 0,21 \text{ м/с}$$

0,114 < 0,21 – условие выполняется, значит, воздухораспределители и их количество, подобрано верно.

$$\Delta t_x = \frac{0,85 \cdot 2 \cdot \sqrt{0,125}}{1,56} \cdot \frac{1}{0,3 \cdot 1,16} = 1,104^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{доп}} = 1,5^\circ\text{C}$$

1,104 < 1,5 – условие выполняется, значит, воздухораспределители и их количество, подобрано, верно.

Таблица воздухораспределителей приведена в приложении 3.

Расчётные схемы систем приведены в приложении М.

Расчёты систем приточной и вытяжной механической вентиляции приведены в приложении И.

4.4 Расчёт и подбор оборудования

Расчёт и подбор воздухозаборных решёток сводится к определению требуемой площади живого сечения решёток и количества решёток.

Скорость воздуха в ж.с. воздухозаборных решёток до 4,5 м/с.

Площадь живого сечения:

$$F_{\text{тр}} = \frac{L_3}{3600 \cdot v}, \text{ м}^2 \quad (4.2)$$

где L_3 - расход воздуха, проходящий через воздухозаборную решетку, м³/ч.

$$F_{\text{тр.Р1}} = \frac{8156}{3600 \cdot 4} = 0,57 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{тр.П1}} = \frac{1492}{3600 \cdot 4} = 0,104 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{тр.Р2}} = \frac{43350}{3600 \cdot 4} = 3,01 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{тр.Р3}} = \frac{15420}{3600 \cdot 4} = 1,07 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{тр.П2}} = \frac{932}{3600 \cdot 4} = 0,06 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{тр.П3}} = \frac{11992}{3600 \cdot 4} = 0,83 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{тр.Р4}} = \frac{55172}{3600 \cdot 4} = 3,83 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{тр.К5}} = \frac{4816}{3600 \cdot 4} = 0,33 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{тр.П4}} = \frac{1778}{3600 \cdot 4} = 0,12 \text{ м}^2$$

Число решеток:

$$n = \frac{F_{\text{тр}}}{f_{\text{реш}}}, \text{ шт.} \quad (4.3)$$

Действительная скорость:

$$v_d = \frac{L_3}{3600 \cdot f_{\text{реш}} \cdot n}, \text{ м/с} \quad (4.4)$$

Подобраны воздухозаборные алюминиевые решётки Р50,Р100, фирмы «Вент Профиль»[19].

Количество воздухозаборных решёток для П1:

размер: L=1200 мм Н=1020 мм , $f_{\text{реш}}=0,6 \text{ м}^2$

$$n = \frac{0,57}{0,6} = 1 \text{ шт.}$$

Действительная скорость воздуха в живом сечении решетки:

$$v_d = \frac{8156}{3600 \cdot 0,6 \cdot 1} = 3,78 \text{ м/с}$$

Потери давления на рисунке 4.1:

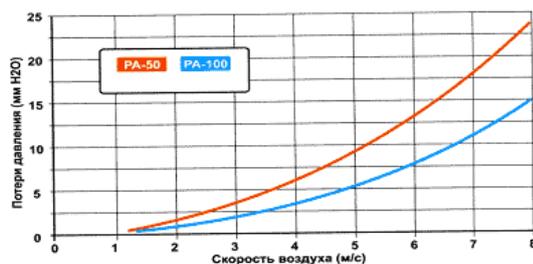


Рисунок 4.1-Зависимость потери давления от скорости в решётке

Таблица 4.3 воздухозаборные решетки

Сист.	F тр.	Н.реш.	Разм. р.	F реш.	n.	Өд.	$\Delta p_{\text{реш}}$, Па
П1	0,104	P50	700-520	0,21	1	1,97	2,1
К2	3,01	P100	2200-2820	3,04	1	3,96	3
К3	1,07	P50	1100-1720	1,08	1	3,96	3
П2	0,06	P50	700-520	0,21	1	1,23	1,1
П3	0,83	P50	1100-1720	1,08	1	3,9	3
К4	3,83	P100	2400-3020	3,55	1	4,32	7,5
К5	0,33	P50	1100-520	0,33	1	4,05	6,25
П4	0,12	P50	700-520	0,21	1	2,35	2,5

По программе «Вега» [20] подобраны компактные приточные установки и вентиляторы. В приложении К, приведены данные по приточным установкам.

4.5 Кондиционирование

При составлении воздушного баланса для помещений, определена требуемая производительность холодильных машин. В тёплый период года для этих помещений необходимо компенсировать избытки теплоты с помощью использования кондиционирования. Целесообразно использовать систему, состоящую из двух наружных блоков, расположенных на крыше здания. И внутренних блоков установленных на 2 этаже входящих в состав приточных установок. Подобраны два наружных блока фирмы Ciat [28] модель Aqua Ciat Power LDH 900V HEE R410A мощностью 245 кВт.

5 КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Для сокращения затрат на эксплуатацию зданий в системах отопления и вентиляции применяются различные системы автоматики, позволяющие рационально использовать и распределять теплоноситель и производить его учет. С помощью различных датчиков, которые передают информацию на щит управления, система автоматики способна определить потребность теплоносителя для каждой системы в здании.

С помощью различных клапанов и приводов система автоматики может производить регулирование, в результате которого снижаются затраты.

Рассмотрим систему автоматизации СО 1.

На рисунках 5.1-5.4 представлена функциональная схема ИТП

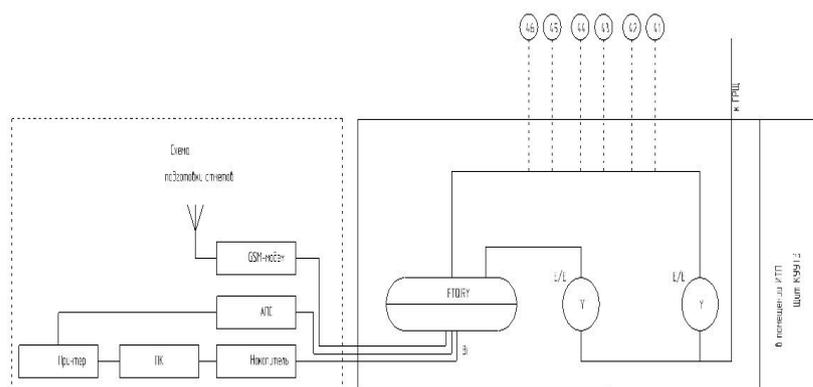


Рисунок 5.1-Функциональная схема ИТП

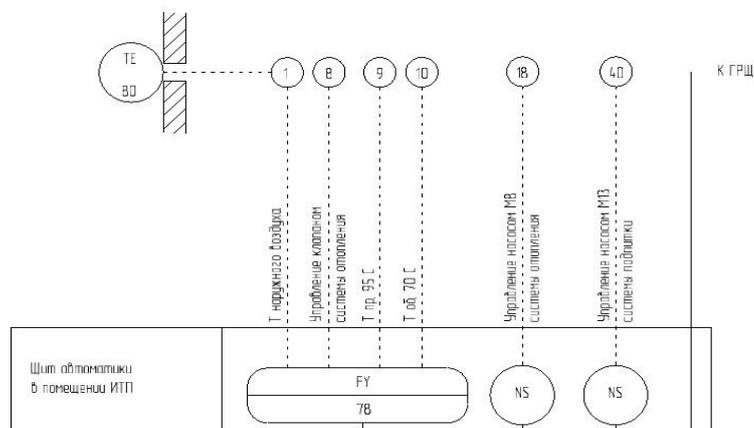


Рисунок 5.2-Функциональная схема ИТП

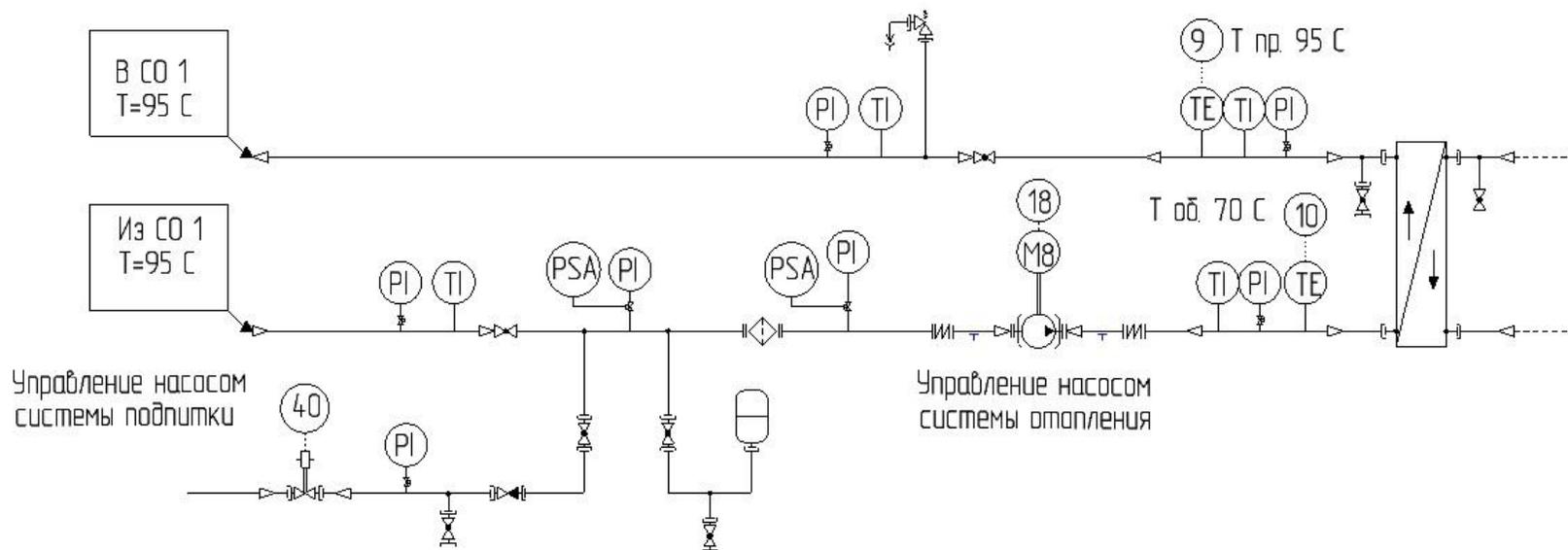


Рисунок 5.3-Функциональная схема ИТП

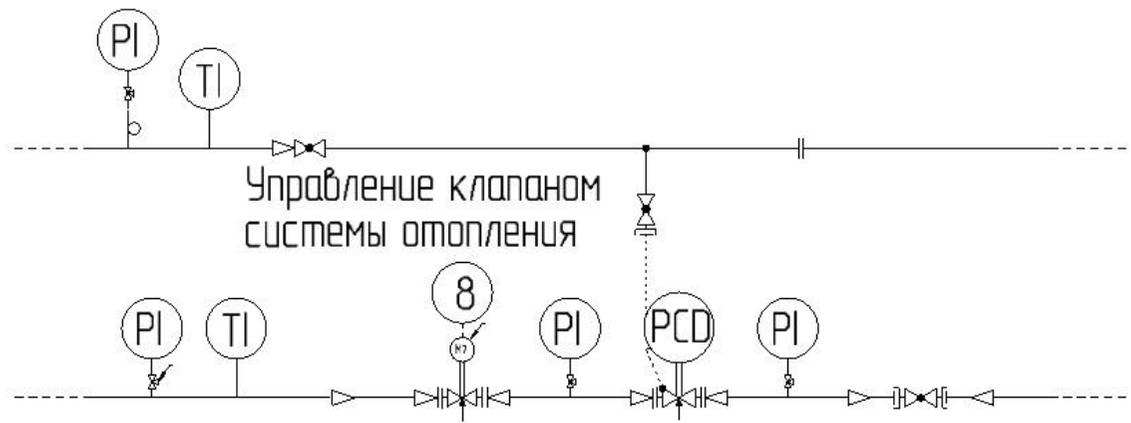


Рисунок 5.4-Функциональная схема ИТП

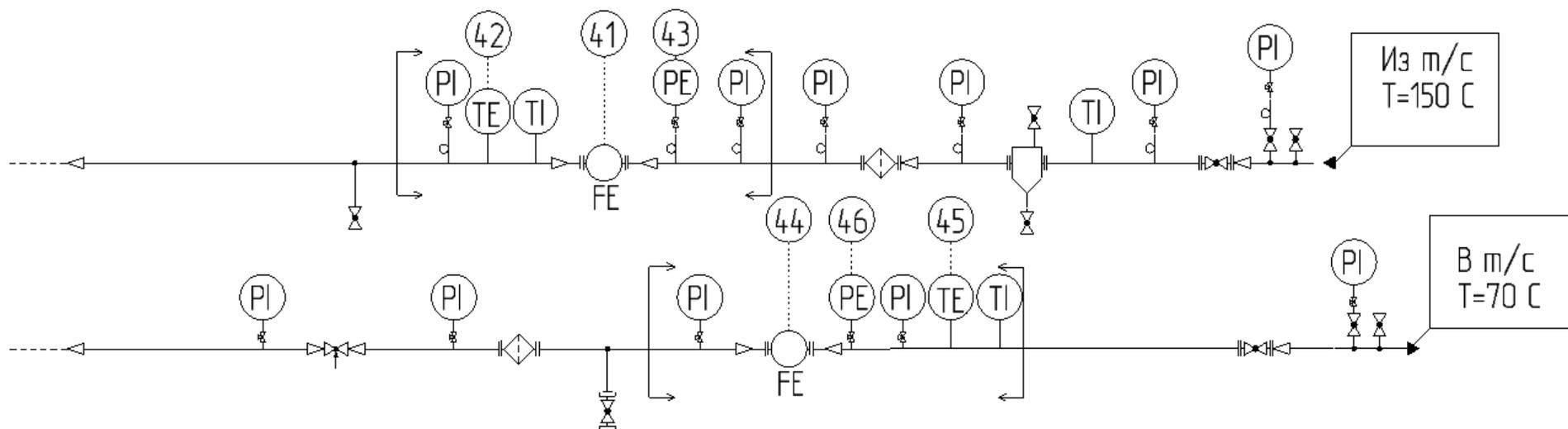


Рисунок 5.5-Функциональная схема ИТП

6 ОРГАНИЗАЦИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Монтаж трубопроводов осуществляется в соответствии с документами СП[29], СП [30].

6.1 Определение объёмов работ

По рабочим чертежам проекта определяются объёмные затраты труда. Согласно ЕНиР [32], ЕНиР [33], ЕНиР [34], производится расчет.

Таблица 6.1- Ведомость объёмов монтажных работ.

№	Наименование	Ед.измерения	Кол-во
1	2	3	4
1	Разм. мест прокл. тр.	100 м	5,48
2	Свер. и проб. отв. в ст. и пер.	100 отв	2,01
3	Компл. и подн. мат. и изд.	1 т	0,178
4	Уст. оп. и кроншт. для тр.	шт	399
5	Пр. маг. ст. тр:		
	Ø10	м	161
	Ø15	м	182
	Ø20	м	105
	Ø25	м	130
	Ø32	м	133
6	Пр. ст.тр. стояков и подводок:		
	Ø10	м	423
7	Уст. RLV-II:		
	Ø15	шт	100
8	Уст. RA-N:		
	Ø15	шт	100
9	Уст. сл. кр.:		
	Ø15	шт	19

Продолжение таблицы 6.1:

1	2	3	4
10	Уст. возд. кр.:		
	Ø15	шт	13
11	Уст. бал. кл.:		
	Ø20	шт	2
12	Уст. рад.	шт	70
13	Уст. конв.	шт	30
14	Р. Дуг. сварка труб.		
	Верт.непов.	ст	88
	Гор. Непов.	ст	278
15	Исп. Тр. и от. приборов:		
	Первое рабочее исп. Отд. частей сист.	100 м	5,48
	Раб. Пров. Сист. в целом	100 м	5,48
	Пров. на прогр. От. приборов с регулировкой	шт	100
	Оконч. Пров. Сист. при сдаче	100 м	5,48
16	Теплоиз. Тр.	м ²	49

6.2 Определение трудоёмкости работ

Трудоёмкость работ определяется по формуле:

$$T_p = \frac{N_{вр} \cdot V}{8}, \text{ чел} - \text{ дн} \quad (6.1)$$

где $N_{вр}$ - норма времени на единицу объёма работ, чел-час;

V - объём работ.

При определении трудоёмкости работ необходимо учитывать затраты труда на работы, выполненные за счет накладных расходов, принимаются 10% от основных, и на подготовительные работы, принимаются 4% от основных. Расчёт трудоёмкости работ сведён в таблицу 6.2:

Таблица 6.2-Ведомость трудоёмкости работ

Но м.	Н.раб.	Е.из.	Обосн.	Н.вр.		Трудоёмкость			Всего		Сост.бр.
				Чел. -час	Маш.- час	Объём работ	Зах.1		Чел.- дни	Маш.- смены	
							Чел.- дни	Маш.- смены			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Разм. мест прокл. тр.	100 м	Е 9-1-1	1,2	-	5,48	0,83	-	0,83	-	М.6 р-1 ч
2	Свер. и проб. отв. в ст. и пер.	100 отв.	Е 9-1-46	9,2	-	2,31	2,31	-		-	3 р-1 ч
3	Компл. и подн. мат. и изд.	1 т	Е 9-1-41	3	-	0,178	0,07	-	0,07	-	2 р-1 ч 4 р- 1 ч
4	Уст. оп. и кроншт. для тр.	шт.	Е 9-1-39	0,39	-	399	19,45	-	19,45	-	3 р-1 ч 5 р-1 ч
5	Пр. маг. ст. тр:				-			-		-	
	Ø10	м	Е 9-1-2	0,17	-	161	3,42	-	3,42	-	3 р-1 ч
	Ø15	м		0,17	-	182	3,87	-	3,87	-	3 р-1 ч
	Ø20	м		0,17	-	105	2,23	-	2,23	-	4 р-1 ч
	Ø25	м		0,17	-	130	2,76	-	2,76	-	4 р-1 ч
	Ø32	м		0,2	-	133	3,33	-	3,33	-	
6	Пр. ст.тр. стояков и подводок:				-			-		-	3 р-1 ч
	Ø10	м	Е 9-1-2	0,23	-	423	12,16	-	12,16	-	4 р-1 ч

Продолжение таблицы 6.2:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Уст. RLV-II:				-			-		-	4 р-1 ч
	Ø15	шт.	Е 9-1-28	0,91	-	100	11,38	-	11,38	-	
8	Уст. RA-N:										3 р-1 ч
	Ø15	шт.	Е 9-1-18	0,8	-	47	4,7	-	4,7	-	
9	Уст. сл. кр.:				-			-		-	3 р-1 ч
	Ø15	шт.	Е 9-1-18	0,43	-	19	1,02	-	1,02	-	
10	Уст. возд. кр.:				-			-		-	
	Ø15	шт.	Е 9-1-19	0,86	-	13	1,4	-	1,4	-	5 р-1 ч 3 р-1ч
11	Уст. бал. кл.:										
	Ø20	шт.	Е 9-1-38	2,8	-		0,7	-	0,7	-	3 р-1 ч 4 р-1 ч 5 р-1 ч
12	Уст. рад.	шт.	Е 9-1-10	0,99	-	30	3,71	-	3,71	-	4 р-1 ч
13	Уст. конв.										3 р-1 ч 4 р-1 ч 5 р-1 ч
		шт.	Е 9-1-10	1,05	-	70	9,19	-	9,19	-	

Продолжение таблицы 6.2:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	Р. Дуг. сварка труб.				-			-		-	Эл.св 6 р- 1 ч
	Верт.непов.	ст.	Е 22-2-1	0,07	-	88	0,77	-	0,77	-	
	Гор. Непов.	ст.		0,08	-	278	2,78	-	2,78	-	
15	Исп. Тр. и от. приборов:										
	Первое рабочее исп. Отд. частей сист.	100 м	Е 9-1-8	5,3	-	5,48	3,63	-	3,63	-	3 р-1 ч
	Раб. Пров. Сист. в целом	100 м	Е 9-1-8	2,8	-	5,48	1,92	-	1,92	-	5 р-1 ч
	Пров. на прогр. От. приборов с регулировкой	шт.	Е 9-1-8	0,11	-	100	1,38	-	1,38	-	6 р-1 ч
	Оконч. Пров. Сист. при сдаче	100 м	Е 9-1-8	2,3	-	5,48	1,57	-	1,57	-	5 р-1 ч
16	Теплоиз. Тр.	м ²	Е 11-2	0,38	-	49	2,33	-	2,33	-	4 р-1 ч
	Итого:									94,6	
	Накладные расходы:									9,46	
	Подготовительные работы:									3,78	
	Всего:									107,84	

7. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Объектом строительства является гостиничный комплекс «Саранск», расположенный в городе Саранск. Административной частью гостиницы, включает в себя 3 этажа.

7.1. Технологическая характеристика объекта

Рассматриваемым процессом является соединение труб газовой сваркой во время монтажа систем отопления. Технологический паспорт объекта представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Соединение труб	Сварка стальных труб	Газосварщик 11620	Газосварочный аппарат	Газовый баллон, шлифовальная машинка

7.2. Идентификация профессиональных рисков

В процессе газовой сварки труб возникают профессиональные риски которые необходимо выявить. Профессиональные риски представлены в таблице 7.2

Таблица 7.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
1	Соединение труб газовой сваркой	Повышенный уровень вибрации и шума	Горелка для газовой резки, трансформатор.

Продолжение таблицы 7.2

		Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Газовый баллон, пыль от шлифовальной машинки
		Излишняя яркость	Пламя горелки
		Повышенная температура поверхностей, материалов	Нагреваемые поверхности труб во время сварочных работ, пламя горелки
		Поступление в зону дыхания аэрозолей, содержащих в составе оксиды различных металлов	Сварочный аэрозоль. (твердые фазы оксиды различных металлов (марганца, хрома, никеля, железа и др.) и токсичные газы (СО, ОЗ, HF, NO2 и др.)

7.3. Методы и средства снижения профессиональных рисков

Для устранения или снижения профессиональных рисков необходимо предусмотреть методы и средства защиты, которые представлены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Средства снижения воздействия производственных факторов.

№п/п	Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	Повышенный уровень вибрации и шума на рабочем месте	Статическая и динамическая балансировка прибора	Беруши, перчатки
2	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Гигиеническое нормирование содержание аэрозолей в воздухе рабочей зоны	Маска фильтрующая
3	Излишняя яркость	Экранирование участка сварочных работ	Защитный щиток для сварщика с креплением

Продолжение таблицы 7.3

4	Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов	Экранирование участка сварочных работ	Костюм сварщика брезентовый, перчатки, ботинки кожаные с жестким подноском
5	Поступление в зону дыхания сварочных аэрозолей, содержащих в составе твердой фазы оксиды различных металлов	Гигиеническое нормирование содержание аэрозолей в воздухе рабочей зоны	Маска фильтрующая

7.4. Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Идентификация потенциальных источников возникновения пожара класса А,В и выявленных опасных факторов пожара представлена в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара.

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	Гостиница Саранск. Монтаж системы отопления.	Газосварочный аппарат , Ручной электроинструмент ,	А,В	пламя и искры.	Образующиеся в процессе пожара части трубопроводов. Вынос высокого электрического напряжения. Опасные факторы взрыва возникающие вследствие происшедшего пожара.

Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта представлена в таблице 7.5.

Таблица 7.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушители, вода, песок, ведро, лопата	Инж. маш. ТЛП-55.	Пожарные гидранты, щит с средствам и пожаротушения	Не предусматриваются	Огнетушители, Пож.гидранты.	Респираторы, противогазы,	Ведро, лопата. Багор, Лом.	Пожарная сигнализация, телефон «112» и «01»

Разработка организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности представлена в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности.
Гостиница Саранск. Монтаж системы отопления. Газовая сварка труб.	правильная эксплуатация согласно тех.паспорту прибора,	ГОСТ Р 12.3.047-2012 СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений

	<p>профилактические ремонты, осмотры и испытания сварочного оборудования , соблюдение противопожарных норм и правил при устройстве и установке сварочного оборудования , обучение рабочих сварщиков правилам пожарной безопасности.</p>	
--	---	--

7.5. Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса

Таблица 7.7 – Идентификация негативных экологических факторов
технического объекта

Наименование технического объекта, производственно- технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно- технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Гостиница Саранск. Монтаж системы отопления.	Сварка стальных труб, Работа электроинструмента	В процессе сварки выделяются Сварочный аэрозоль. (твердые фазы оксиды различных металлов (марганца, хрома, никеля, железа и др.) и токсичные газы (CO, O3, HF, NO2 и др.)	Мойка оборудования	Твердые отходы, мусор, остатки материалов после окончания работ.

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым техническим объектом

Таблица 7.8 мероприятия по снижению негативного воздействия на окр.среду

Наименование технического объекта	Гостиница Саранск. Монтаж системы отопления.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение фильтров воздуха высокой эффективности, своевременная их проверка, замена Уменьшение концентрации вредных веществ в газовых баллонах и применение клапанов, которые гарантируют их герметичность.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Воздействие на гидросферу минимально и обеспечивается контролем за техническими и вредными веществами способными попасть в воду. Фильтры для воды и очистные сооружения.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Отходы складироваться в мусорных контейнерах и вывозятся на городскую свалку по мере наполнения контейнеров. Использование экологически безопасных материалов

7.6. Заключение по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В результате проделанной работы, в разделе безопасность и экологичность объекта были определены вредные факторы и разработаны способы их устранения или снижения их опасного воздействия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам теплотехнического расчета были выявлены данные необходимые для определения потерь теплоты помещений гостиницы. На основании этих потерь были запроектированы системы отопления и подобрано оборудование систем.

После определения теплоступлений был составлен тепловой баланс помещений и найдены избытки и недостатки теплоты. Был составлен воздушный баланс и найдены требуемые расходы воздуха в системах приточной и вытяжной вентиляции. Основываясь на воздушном балансе, сконструированы системы. Для обеспечения оптимальных параметров была рассчитана система кондиционирования и подобрано оборудование приточных и вытяжных установок.

В результате проведенных расчетов были разработаны и спроектированы системы отопления, вентиляции, кондиционирования которые создают оптимальные параметры микроклимата.

В результате проделанной работы задачи, выявленные в начале, были выполнены, а цели достигнуты.

Список используемых источников.

1. СП 131.13330.2012. - Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>
2. ГОСТ 30494-2001. – Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. МНТКС – М.: Госстрой России, 2013. – 15 с.
3. СП 50.13330.2012. - Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. М.: Минрегион России, 2012. – 139 с.
4. СП 23-101-2004. –Проектирование тепловой защиты зданий. М.: Госстрой России, 2004. – 141 с.
5. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий: Проектирование, Справочник/ Г.В. Русланов, М.Я. Розкин и др.-Киев.: Будивельник,1983. – 272 с.
6. Внутренние санитарно – технические устройства. Справочник проектировщика часть 3, книга 1 - «Вентиляция и кондиционирование воздуха» / под ред. Н.Н. Павлова – М.: Стройиздат, 1992. – 316 с.
7. СП 52.13330.2011. –Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. М.: Минрегион России, 2011. – 69 с.
8. СП 60.13330.2012. – Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. М.: Минрегион России, 2012. – 67 с.
9. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.1. Отопление/ В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканава и др.; Под ред. И.Г. Староверова и Ю.И. Шиллера.- М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.
10. ГОСТ 3262-75. – Трубы стальные водогазопроводные. МКС – М.: ГосстандартСССР, 1977. – 7 с.

11. Каталог балансировочных клапанов компании “Danfoss” [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://tepcontrol.ru/d/61005/d/danfoss_balansirovka.pdf.
12. Каталог напольных конвекторов компании «РКОС» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://liconrus.ru/products/radiators_underfloor/convectors-with-fans-pkoc-7-28.php
13. Каталог пластинчатых радиаторов компании «Licon» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.liconrus.ru/products/radiatory-otopleniya/tex_dannie.php
14. Каталог отопительных агрегатов компании «Ciat Comfort line» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.protherm-comfortline-NA13715B.pdf>
15. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-технические требования к воздуху рабочей зоны. МКС – М.: Минздрав СССР, 1988. – 78 с.
16. Каталог циркуляционных насосов компании “Grundfos” [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mir-nasosov.ru/catalog/UPS-91830027-0514.pdf>.
17. Внутренние санитарно–технические устройства. Справочник проектировщика часть 3, книга 2 - «Вентиляция и кондиционирование воздуха» / под ред. Н.Н. Павлова – М.: Стройиздат, 1992. – 246 с.
18. Каталог воздухораспределителей ВПМ компании “Арктика” [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.arktika.ru/html/vpm.htm>.
19. Каталог воздухораспределителей ДПУ-М компании “Арктика” [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.arktika.ru/html/dpum.htm>

20. Каталог воздухораспределителей ДКУ компании “Арктика”[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.arktika.ru/html/dku.htm>
21. Каталог воздухозаборных решёток компании “Вентпрофиль”[Электронный ресурс].Режим доступа: http://www.ventprofil.ru/reshetka_vozduhozabornaja_aljuminievaja.shtml.
22. Программа для подбора приточных установок компании “Вега”[Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://www.veza.by/programms>.
23. Каталог вентиляторов компании “Вега”[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.veza.ru/upload/iblock/cba/%D0%BE%D1%81%D0%B0%2003032014+%20web.pdf>.
24. СП 51.13330.2011. –Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. М.: Минрегион России, 2011. – 41 с.
25. Каталог шумоглушителей компании “Вентволга”[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ventvolga.ru/shumka/pryamtr.html>.
26. Каталог шумоглушителей компании «Арктос»[Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.arktos.ru/detailitem.phtml?item_id=198.
27. Каталог кондиционеров компании «Ciat»[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.protherm/AQUACIAT%20POWER/termopompa-aquaciatpower-NA13621B.pdf>
28. СП 73.13330.2012. – Внутренние санитарно-технические системы зданий. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85. М.: Мин.регион России, 2012. – 35 с.
29. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СН иП 12-01-2004. - М.: Госстрой России, 2011 – 21 с.
30. Типовая технологическая карта на монтаж внутреннего трубопровода систем отопления с запорно-регулирующей арматурой и установкой

- отопительных приборов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293794/4293794404.htm>.
31. ЕНИР 9-1 Сооружение систем теплоснабжения, водоснабжения, газоснабжения и канализации. [Электронный ресурс].-Введ.-1986.-12.-05.-Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/E91_Vyp_1_Santexoborudovanie_z.html.
32. ЕНИР 22 Сварочные работы. [Электронный ресурс].-Введ.-1986.-12.-05.-Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200001107>.
33. ЕНИР 11-1 Изоляционные работы. [Электронный ресурс].-Введ.-1986.-12.-05.-Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/data2/1/4294854/4294854127.htm#i76058>.
34. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы – Введ.1976-01-01.– М.: Госкоммитет СССР,1974.-47с.
35. Приказ министерства здравоохранения и социального развития российской федерации от 16 июля 2007 г. № 477- Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительно-монтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс]. -Введ.-2007.-07.-16.-Режим доступа:<http://base.garant.ru/12156639>.
36. ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс]. – Введ. – 1992.-07.-01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-004-91-ssbt>.
37. ФЗ-123 Федеральный закон технический регламент «О требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/90211164>

Приложение А

Теплопотери через ограждающие конструкции

Таблица А.1 – теплопотери через ограждающие конструкции

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт	
					А, м	Б, м					Q _{огр}	∑Q _{огр}
Цокольный этаж												
001	Лестничная клетка	14	НС	С	5,7	2	11,4	0,149	44	1,15	85,949	207
			НС	С	5,7	1,8	10,26	0,113		1,15	58,665	
			ПЛ		5,7	0,2	1,14	0,146		1	7,323	
			ПЛ		5,7	2	11,4	0,089		1	44,642	
			ПЛ		5,7	0,72	4,104	0,059		1	10,654	
002	Лифтовый холл	14	ПЛ		15,76	1	15,76	0,059	44	1	40,913	41
003	Коридор	14	ПЛ		22,67	1	22,67	0,059	44	1	58,85	59
004	Лифтовый холл	14	ПЛ		7,56	1	7,56	0,059	44	1	19,63	20
005	Венткамера	14	НС	З	4,2	2	8,4	0,149	44	1,1	60,577	646
			НС	З	4,2	1,8	7,56	0,113		1,1	41,147	
			НС	С	13,3	2	26,6	0,149		1,15	200,548	
			НС	С	13,3	1,8	23,94	0,113		1,15	136,884	
			ПЛ		13,3	0,2	2,66	0,146		1	17,088	
			ПЛ		13,3	2	26,6	0,089		1	104,166	
			ПЛ				18,14	0,059		1	47,0914	
			ПЛ		4,2	0,2	0,84	0,146		1	5,396	
			ПЛ		4,2	2	8,4	0,089		1	32,894	

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт	
					А, м	Б, м					Q _{огр}	∑Q _{огр}
006	Помещение уборочного инвентаря	14	ПЛ		2,07	1	2,07	0,059	44	1	5,37	5
007	Бельевая	14	ПЛ		10,06	1	10,06	0,059	44	1	26,116	26
008	Гардероб персонала кухни (муж)	20	ПЛ		14,84	1	14,84	0,059	44	1	43,778	44
009	Душевая	18	ПЛ		1,6	0,2	0,32	0,146	48	1	2,24	59
			ПЛ		1,6	2	3,2	0,089		1	13,67	
			ПЛ		1,6	0,09	0,144	0,059		1	0,408	
			НС	3	1,6	2	3,2	0,149		1,1	25,175	
			НС	3	1,6	1,8	2,88	0,113		1,1	17,18	
010	Санузел	18	НС	3	1,1	0,2	0,22	0,146	48	1	1,54	65
			НС	3	1,1	2	2,2	0,089		1	9,398	
			ПЛ		1,1	0,09	0,099	0,059		1	0,28	
			ПЛ		1,1	2	3,92	0,149		1,1	30,839	
			ПЛ		1,1	1,8	3,92	0,113		1,1	23,388	
011	Гардероб персонала	20	ПЛ		2,5	0,2	0,5	0,149	50	1	3,65	119
			ПЛ		2,5	2	5	0,089		1	22,25	
			ПЛ		2	5,58	11,16	0,059		1	32,92	

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт	
					А, м	Б, м					Q _{огр}	ΣQ _{огр}
011	Гардероб персонала	20	НС	3	2,2	2	4,4	0,149	50	1,1	36,058	119
			НС	3	2,2	1,8	3,96	0,113		1,1	24,611	
012	Душевая	18	ПЛ		4,81	1	4,81	0,059	48	1	13,622	14
013	Санузел	18	ПЛ		1,6	0,2	0,32	0,146	48	1	2,24	58
			ПЛ		1,6	2	3,2	0,089		1	13,67	
			НС	3	1,6	2	3,2	0,149		1,1	25,175	
			НС	3	1,6	1,8	2,88	0,113		1,1	17,18	
014	Раздаточная	19	ПЛ		21,86	1	21,86	0,059	49	1	63,19	63
015	Санузел	18	ПЛ		2,86	1	2,86	0,149	48	1	20,47	20
016	Помещение уборочного инвентаря	14	ПЛ		2,15	1	2,15	0,059	44	1	5,58	6
017	Архив	14	НС	3	3,6	2	7,2	0,149	44	1,1	51,92	254
			НС	3	3,6	1,8	6,48	0,113		1,1	35,44	
			НС	Ю	3,8	2	7,6	0,149		1,05	52,32	
			НС	Ю	3,8	1,8	6,84	0,113		1,05	35,71	
			ПЛ		3,6	0,2	0,72	0,146		1,1	5,088	
			ПЛ		3,8	0,2	0,76	0,146		1,05	5,126	
			ПЛ		3,6	2	7,2	0,089		1,1	31,014	
			ПЛ		3,8	2	7,6	0,089		1,05	31,25	
			ПЛ		1,58	1,46	2,3	0,059		1,1	6,58	

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт	
					А, м	Б, м					Q _{огр}	ΣQ _{огр}
018	Кладовая хоз.средств	14	НС	Ю	3	2	6	0,149	44	1,05	41,31	108
			НС	Ю	3	1,8	5,4	0,113		1,05	28,19	
			ПЛ		3	0,2	0,6	0,146		1	3,85	
			ПЛ		3	2	6	0,089		1	23,496	
			ПЛ		3	1,46	4,38	0,059		1	11,37	
019	Кладовая запчастей	14	НС	Ю	2,6	2	5,2	0,149	44	1,05	35,795	94
			НС	Ю	2,6	1,8	4,68	0,113		1,05	24,43	
			ПЛ		2,6	0,2	0,52	0,146		1	3,34	
			ПЛ		2,6	2	5,2	0,089		1	20,36	
			ПЛ		2,6	1,46	3,8	0,059		1	9,85	
020	Гардероб персонала гостиницы (жен)	20	НС	Ю	6,7	2	13,4	0,149	50	1,05	104,82	286
			НС	Ю	6,7	1,8	12,06	0,113		1,05	71,55	
			ПЛ		6,7	0,2	1,34	0,146		1	9,78	
			ПЛ		6,7	2	13,4	0,089		1	59,63	
			ПЛ		13,74	1	13,74	0,059		1	40,53	
021	Санузел	18	ПЛ		3,04	1	3,04	0,059	48	1	8,6	9
022	Душевая	18	ПЛ		3,15	1	3,15	0,059	48	1	8,92	9
023	Гардероб персонала гостиницы (муж)	20	ПЛ		17,25	1	17,25	0,059	50	1	50,88	51
024	Санузел	18	ПЛ		3,1	1	3,1	0,059	48	1	8,77	9
025	Душевая	18	ПЛ		2,9	1	2,9	0,059	48	1	8,21	8
026	Главный инженер	20	ПЛ		7,49	1	7,49	0,059	50	1	22,09	22
027	Мастерская	20	ПЛ		14,35	1	14,35	0,059	50	1	42,33	42

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	$t_b, ^\circ\text{C}$	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, $F, \text{м}^2$	$k, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	$(t_b - t_n), ^\circ\text{C}$	Доб.	Пот. теп., Вт	
					А, м	Б, м					$Q_{огр}$	$\Sigma Q_{огр}$
028	Кладовая моющих средств	14	ПЛ		7,14	1	7,14	0,059	44	1	18,53	39
029	Кладовая униформы	14	ПЛ		13,3	1	13,3	0,059	44	1	34,53	35
030	Главная горничная	20	ПЛ		7,68	1	7,68	0,059	50	1	22,65	23
031	Кладовая товаров в номера	14	НС	Ю	4,8	2	9,6	0,149	44	1	62,93	153
			НС	Ю	4,8	1,8	8,64	0,113		1	42,95	
			ПЛ		4,8	0,2	0,96	0,146		1	6,16	
			ПЛ		4,8	2	9,6	0,089		1	37,59	
			ПЛ		4,8	0,3	1,44	0,059		1	3,73	
032	Кладовая чистого белья	19	НС	Ю	7,2	2	14,4	0,149	49	1	110,39	265
			НС	Ю	7,2	1,8	12,96	0,113		1	75,35	
			ПЛ		7,2	0,2	1,44	0,146		1	10,30	
			ПЛ		7,2	2	14,4	0,089		1	62,79	
			ПЛ		7,2	0,3	2,16	0,059		1	6,24	
033	Мини-прачечная	19	ПЛ		24,73	1	24,73	0,059	49	1	71,49	72
034	Кладовая грязного белья	19	ПЛ		11,73	1	11,73	0,059	49	1	33,9	34
035	Кабельная, ТВ-узел	14	ПЛ		15,16	1	15,16	0,059	44	1	39	39
036	Коридор	14	ПЛ		102,01	1	102,01	0,059	44	1	264,8	265

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт	
					А, м	Б, м					Q _{огр}	ΣQ _{огр}
037	Помещение ГВС, резервуары ГВС, ВУ, водоподготовка, теплоцентр	14	НС	В	4,7	2	9,4	0,149	44	1,15	70,87	582
			НС	В	4,7	1,8	8,41	0,113		1,15	48,37	
			НС	Ю	13	2	26	0,149		1,05	178,98	
			НС	Ю	13	1,8	23,4	0,113		1,05	122,15	
			ПЛ		4,7	0,2	0,94	0,146		1	6,04	
			ПЛ		4,7	2	9,4	0,089		1	36,81	
			ПЛ		13	0,2	2,6	0,146		1	16,7	
			ПЛ		13	2	26	0,089		1	101,82	
038	Техническое помещение	14	ПЛ		4,4	2,22	9,768	0,059	44	1	25,36	26
039	Электрощитовая	14	НС	С	3,2	3,56	11,39	0,149	44	1,15	85,87	137
			ПЛ		13,13	1	13,13	0,089		1	51,12	
040	Лестница	14	НС	С	3	3,56	10,68	0,149	44	1,15	80,52	138
			ПЛ		22,24	1	22,24	0,089		1	57,73	
041	Генераторная	14	НС	С	4,4	2	8,8	0,149	44	1,15	66,35	181
			НС	С	4,4	1,8	7,92	0,113		1,15	45,29	
			ПЛ		4,4	0,2	0,88	0,146		1	5,65	
			ПЛ		4,4	2	8,8	0,089		1	34,46	
			ПЛ		4,4	2,57	11,308	0,059		1	29,36	
042	Помещение для хранения ламп	14	НС	С	5,06	2	10,12	0,149	44	1,15	76,29	352
			НС	С	5,06	1,8	9,108	0,113		1,15	52,07	
			ПЛ		5,06	0,2	1,012	0,146		1	6,5	
			ПЛ		5,06	2	10,12	0,089		1	39,63	
			ПЛ		68,47	1	68,47	0,059		1	177,75	

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт	
					А, м	Б, м					Q _{огр}	ΣQ _{огр}
043	Столовая персонала	20	ПЛ		30,45	1	30,45	0,059	50	1	85,67	92
			ПЛ		0,68	2,07	1,4	0,089		1	6,26	
044	Электрощитовая для ППУ	14	ПЛ		5,8	1	5,8	0,059	44	1	15	15
045	Венткамера	14	НС	С	4,2	2	8,4	0,149	44	1,15	63,33	200
			НС	С	4,2	1,8	7,56	0,113		1,15	43,23	
			ПЛ		4,2	0,2	0,84	0,146		1	5,39	
			ПЛ		4,2	2	8,4	0,089		1	32,89	
			ПЛ		4,2	5,04	21,168	0,056		1	54,95	
046	Техническое помещение	14	НС	С	2,4	2	4,8	0,149	44	1,15	36,19	87
			НС	С	2,4	1,8	4,32	0,113		1,15	24,7	
			ПЛ		2,4	0,2	0,48	0,146		1	3,08	
			ПЛ		2,4	2	4,8	0,089		1	18,79	
			ПЛ		2,4	0,69	1,656	0,059		1	4,29	
047	Насосная станция пожаротушения	14	НС	В	9,25	2	18,5	0,149	44	1,15	139,48	406
			НС	В	9,25	1,8	16,65	0,146		1,15	123	
			ПЛ		9,25	0,2	1,85	0,113		1	9,198	
			ПЛ		9,25	2	18,5	0,089		1	72,446	
			ПЛ		22,66	1	22,66	0,059		1	58,83	
048	Коридор	14	ПЛ		7,59	1	7,59	0,059	44	1	19,7	20
049	Хозяйственная кладовая	14	ПЛ		6,49	1	6,49	0,059	44	1	16,848	17

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	к, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт Q _{огр}		
					А, м	Б, м						ΣQ _{огр}	
1 этаж													
101	Коридор	14	НС	С	1,6	5,06	8,1	0,276	44	1,15		113	113
102	Тех.пом.	17	НС	С	2,8	5,06	14,17	0,276	47	1.15		211,4	696
			ОК	С	1,63	2,16	3,52	1,786		1.15	145,2	339,8	
103	Тех.пом.	14	НС	С	3	5,06	15,2	0,276	47	1.15		212,28	936
			НС	3	4.2	5.06	21.25	0,276		1,1		283,86	
			ОК	3	1,63	2,16	3,52	1,786		1,1	136	304,28	
104	Кладовая вина	14	НС	С	1,8	5,06	9,1	0,276	44	1,15		127	127
105	Мясо-рыбный цех	19	НС	3	2,5	5,06	12,65	0,276	49	1,1		188,19	678
			ОК	3	1,63	2,16	3,52	1,786		1,1	151,4	338,9	
106	Помещение для пищевых отходов	14	НС	С	3,3	5,06	16,7	0,276	44	1,15		233,23	233
110	Горячий цех	17	НС	3	5,4	5,06	27,32	0,276	47	1,1		389,8	1801
			ОК	3	1,63	2,16	3,52	1,786		1,1	145,2	325,023	
			ОК	3	1,63	2,16	3,52	1,786		1,1	145,2	325,023	
			ОК	3	1,63	2,16	3,52	1,786		1,1	145,2	325,023	
114	Гардероб	20	НС	3	1,2	5,06	5,57	0,276	50	1,1		84	374
			ОК	3	1,09	1,26	1,37	1,786	50	1,1	154,5	135	
121	Тамбур	14	НС	Ю	1,6	3,4	5,44	0,276	44	1		66	579
			НД	Ю	1,5	3,2	4,8	1,786	44	1	136	377	

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт Q _{огр}		
					А, м	Б, м						ΣQ _{огр}	
123	Кафетерий	20	НС	3	2	5,06	10,12	0,276	50	1,1		153,6	4714
			НС	3	2,5	5,06	12,65	0,276		1,1		192,03	
			НС	Ю	14	5,06	70,84	0,276		1		977,6	
			ОК	3	1,09	1,26	1,37	1,786		1,1	154,5	134,58	
			ОК	3	1,09	1,26	1,37	1,786		1,1	154,5	134,58	
			ОК	Ю	1,63	2,16	3,52	1,786		1	154,5	314,34	
			ОК	Ю	1,63	2,16	3,52	1,786		1	154,5	314,34	
			ОК	Ю	1,63	2,16	3,52	1,786		1	154,5	314,34	
			ОК	Ю	1,63	2,16	3,52	1,786		1	154,5	314,34	
			ОК	Ю	1,63	2,16	3,52	1,786		1	154,5	314,34	
126	Ресторан	20	НС	Ю	6,6	5,06	33,4	0,276	50	1		460,92	7551
			НС	В	18,9	5,06	95,64	0,276		1,15		1517,8	
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	154,5	522,4	
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	154,5	522,4	
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	154,5	522,4	
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	154,5	522,4	
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	154,5	522,4	
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	154,5	522,4	
			ОК	В	2,71	2,16	5,85	1,786		1,15	154,5	600,77	
			ОК	В	2,71	2,16	5,85	1,786		1,15	154,5	600,77	

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт Q _{огр}		
					А, м	Б, м						ΣQ _{огр}	
127	Тамбур	14	НС	Ю	1,6	3,4	5,44	0,276	44	1		66,06	554
			НД	Ю	1,5	3,2	4,8	2,31		1	487,87		
133	Компьютерный уголок	20	НС	В	2,8	5,06	14,17	0,276	50	1,15		224,88	741
			ОК	В	1,63	2,16	3,52	1,786		1,15	154,5	361,486	
134	Лифтовый холл	14	НС	С	6	5,06	30,36	0,276	44	1,15		423,996	1353
			НС	В	6,2	5,06	31,37	0,276		1,15	438,101		
			НД	С	1,3	3,2	4,2	2,31		1,15	490,92		
142	Помещение администратора	20	НС	С	3,65	5,06	18,47	0,276	50	1,15		224,878	809
			ОК	С	1,63	2,16	3,52	1,786		1,15	154,5	361,486	
143	Лестничная клетка	14	НС	С	3	5,06	15,18	0,276	44	1,15		423,996	1194
			НД	С	1,3	3,2	4,2	0,276		1,15	438,101		
			НД	С	1,3	3,2	4,2	2,310		1,15	490,921		
145	Тамбур	14	НС	С	1,85	5,06	9,36	0,276	44	1,15		272,964	622
			НД	С	1,3	3,2	4,2	2,31		1,15	361,486		
146	Охрана	20	НС	С	3,4	5,06	17,2	0,276	50	1,15		132,673	789
			ОК	С	1,63	2,16	3,52	1,786		1,15	154,5	190,77	
147	Кладовая мусора	14	НС	С	1,88	5,06	9,5	0,276	44	1,15		490,921	133
151	Тамбур	14	НС	С	2,7	5,06	13,66	0,276	44	1,15		402,768	682
			НД	С	1,3	3,2	4,2	2,31		1,15	490,921		
153	Лестничная клетка	14	НС	С	5,7	5,06	28,84	0,276	44	1,15		402,768	1348
			НД	С	1,3	3,2	4,2	2,31		1,15	490,921		
			ОК	С	1,63	2,16	3,52	1,786		1,15	194,9	318,108	

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт Q _{огр}		
					А, м	Б, м						ΣQ _{огр}	
155	Хранение уборочного инвентаря	14	НС	С	2,4	5,06	12,14	0,276	44	1,15		169,542	170
156	Тамбур	14	НС	З	1,5	5,06	7,59	0,276	44	1,1		101,39	571
			НД	З	1,3	3,2	4,2	2,31		1,1		469,577	
157	Тамбур	14	НС	З	1,5	5,06	7,59	0,276	44	1,1		101,39	571
			НД	З	1,3	3,2	4,2	2,31		1,1		469,577	
158	Тамбур	14	НС	С	2,4	5,06	12,14	0,276	44	1,15		169,542	660
			НД	С	1,3	3,2	4,2	2,31		1,15		490,921	
159	Лестница	14	НС	В	5,1	5,06	25,8	0,276	44	1,15		360,312	360
160	Тамбур	14	НС	Ю	3,4	5,06	17,2	0,276	44	1		208,877	1865
			НС	Ю	0,95	5,06	4,8	0,276		1		58,29	
			НС	Ю	5,7	5,06	28,85	0,276		1		350,35	
			НД	Ю	1,5	3,2	4,8	2,31		1	136	487,87	
			НД	Ю	1,5	3,2	4,8	2,31		1	136	487,87	

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт Q _{огр}		
					А, м	Б, м						ΣQ _{огр}	
2 этаж													
201	Фойе	16	НС	В	6,9	5,24	36,16	0,276	46	1,15		505	1022
			ОК	В	1,63	2,16	3,52	1,786		1,15	112,6	318	
			ПТ	-	-	-	9,21	0,212		-		86	
202	Конференц зал 1	20	НС	Ю	10,4	5,24	54,5	0,276	50	1		752	2378
			ОК	Ю	1,63	2,16	3,52	1,786		1	128	314	
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	128	522	
			ПТ	-	-	-	50,285	0,212		-		533	
203	Конференц зал 2	20	НС	В	5,7	5,24	29,9	0,276	50	1,15		475	2791
			НС	Ю	7,4	5,24	38,8	0,276		1		535	
			ОК	В	2,71	2,16	5,85	1,786		1,15	128	601	
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	128	522	
			ПТ	-	-	-	37,879	0,212		-		402	
204	Конференц зал 3	20	НС	С	7,5	5,24	39,3	0,276	50	1,15		624	1603
			ОК	С	1,63	2,16	3,52	1,786		1,15	128	362	
			ОК	С	1,63	2,16	3,52	1,786		1,15	128	362	
207	Лестничная клетка	14	НС	С	3	5,24	15,72	0,276	44	1,15		220	861
			ОК	С	2,71	2,16	5,85	1,786		1,15	112,6	529	
208	Санузел	18	НС	С	2,71	2,16	5,85	0,276	48	1,15		89	89
209	Санузел	18	НС	С	3,4	5,24	17,82	0,276	48	1,15		271	271

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт Q _{огр}		
					А, м	Б, м						ΣQ _{огр}	
212	Лестничная клетка	14	НС	С	5,7	5,24	29,89	0,276	44	1,15		418	1257
			НД	С	1,3	3,2	4,2	2,31		1,15		491	
			ОК	С	1,09	1,26	1,37	1,786		1,15	112,6	124	
214	Коридор	16	НС	С	1,6	5,24	8,38	0,276	46	1,15		117	721
			НД	С	1,3	3,2	4,2	2,31		1,15	112,6	491	
215	Венткамера	16	НС	С	16,2	5,24	84,88	0,276	46	1,15		1185,4	1598
			НС	З	5,9	5,24	30,92	0,276		1,1		413	
219	Массажный кабинет	20	ПТ	-	-	-	9,64	0,212	50	-		102	102
220	Холл	16	ПТ	-	-	-	6,64	0,212	46	-		62	62
221	Тренажерный зал	17	НС	Ю	9,6	5,24	50,3	0,276	47	1		653	1936
			ОК	Ю	1,63	2,16	3,52	1,786		1	120,3	296	
			ОК	Ю	1,63	2,16	3,52	1,786		1	120,3	296	
			ПТ	-	-	-	45,35	0,212		-		452	
223	Мужская раздевалка	20	ПТ	-	-	-	22,64	0,212	50	-		239	240
222	Зона отдыха	20	НС	Ю	8,18	5,24	42,86	0,276	50	1		592	1957
			ОК	Ю	1,63	2,16	3,52	1,786		1	128	314	
			ОК	Ю	1,63	2,16	3,52	1,786		1	128	314	
			ПТ	-	-	-	45,36	0,212		-		481	
235	Отдел закупок и питания	20	НС	З	3	5,24	15,72	0,276	50	1,1		239	712
			ОК	З	1,63	2,16	3,52	1,786		1,1	128	346	

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт Q _{огр}		
					А, м	Б, м						ΣQ _{огр}	
236	Начальник отдела кадров	20	НС	3	1,9	5,24	9,96	0,276	50	1,1		151	625
			ОК	3	1,63	2,16	3,52	1,786		1,1	128	346	
230	Хамам	20	ПТ	-	-	-	8,26	0,212	50	-		84	84
238	Тамбур	14	НС	3	1,75	5,24	9,17	0,276	44	1,1		123	354
			ОК	3	1,09	1,26	1,37	1,786		1,1	112,6	119	
239	Кассы	20	НС	3	1,85	5,24	9,69	0,276	50	1,1		147	410
			ОК	3	1,09	1,26	1,37	1,786		1,1	128	135	
240	Бухгалтер	20	НС	3	5,5	5,24	42,97	0,276	50	1,1		652	1355
			ОК	3	1,63	2,16	3,52	1,786		1,1	128	346	
			ПТ	-	-	-	21,64	0,212		-		229	
241	Место главного бухгалтера	20	НС	Ю	5,2	5,24	27,25	0,276	50	1		376	1371
			НС	3	2,6	5,24	13,62	0,276		1,1		207	
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	128	522	
			ПТ	-	-	-	12,96	0,212		-		137	
242	Серверная	16	ПТ	-	-	-	4,95	0,212	46	-		52	52
244	Место управляющего	20	НС	Ю	2,95	5,24	15,46	0,276	50	1		213	969
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	128	522	
			ПТ	-	-	-	9,91	0,212		-		105	
243	Место ассистента	20	ПТ	-	-	-	9	0,212	50	-		95	95
245	Место операционного директора	20	НС	Ю	1,85	5,24	9,69	0,276	50	1		134	479
			ОК	Ю	1,09	1,26	1,37	1,786		1	128	122	
			ПТ	-	-	-	8,99	0,212		-		95	

Продолжение таблицы А.1:

№ п.	Наим. пом.	t _в , °С	Об. Огр.	Ст. света	Разм.огр.		Площадь, F, м ²	k, Вт/(м ² ·°С)	(t _в -t _н), °С	Доб.	Пот. теп., Вт Q _{огр}		
					А, м	Б, м						ΣQ _{огр}	
250	Отдел продаж	20	НС	Ю	4,9	5,24	25,68	0,276	50	1		354	1121
			ОК	Ю	2,71	2,16	5,85	1,786		1	128	522	
			ПТ	-	-	-	10,96	0,212		-		116	
251	Место менеджера	20	ПТ	-	-	-	8	0,212	50	-		85	284
			НС	Ю	2,75	5,24	14,41	0,276		1		199	
253	Лифтовый холл	16	НС	С	5,6	5,24	29,34	0,276	46	1,15		410	840
			ОК	С	1,63	2,16	3,52	1,786		1,15	112,6	318	
254	Венткамера	14	НС	С	1,29	5,24	6,76	0,276	44	1,15		94	757
			НС	В	9,05	5,24	47,42	0,276		1,15		662	
255	Техническое помещение	14	НС	С	0,68	5,24	3,56	0,276	44	1,15		50	50

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Теплопоступления
 Таблица Б.1 – теплопоступления

№ п.	Наим. пом.	Т.пост. от людей		Т.пост.от осв.	Т.пост. от сол. рад.	Т.пост. от с.о.
		ХП	ЛП			
20	Гардероб	1980	1560	402	0	241
23	Гардероб	1485	1170	245	0	43
26	Главный инженер	297	234	106	0	19
27	Мастерская	495	390	204	0	36
30	Главная горничная	297	234	109	0	19
43	Столовая персонала	1980	1560	432	0	77
105	Мясо-рыбный цех	565	470	155	1413	570
107	Комната повара	99	78	50	0	136
111	Раздаточная	452	376	421	0	433
112	Холодный цех	565	470	152	0	183
122	Кафетерий	4851	3822	1053	7309	3960
124	Помещение для приготовления	565	470	163	0	175
125	Фуршетная зона шведского стола	2060	1700	439	0	141
128	Луанж	1485	1170	331	0	170
129	Бар	2871	2262	630	0	69
131	Буфет	2376	1872	529	0	55

Продолжение таблицы Б.1:

№ п.	Наим. пом.	Т.пост. от людей		Т.пост.от осв.	Т.пост. от сол. рад.	Т.пост. от с.о.
		ХП	ЛП			
132	Интернет уголок	891	702	257	0	1284
133	Компьютерный уголок	396	312	114	1413	622
141	Бэк-офис	594	468	254	0	25
142	Помещение администратора	198	156	72	336	680
146	Охрана	495	390	145	336	663
219	Массажный кабинет	396	396	226	0	86
221	Тренажерный зал	1932	1470	595	2070	1730
222	Зона отдыха	1218	938	409	2070	1644
223	Мужская раздевалка	1683	1326	242	0	202
226	Женская раздевалка	2178	1716	318	0	0
235	Отдел закупок и питания	990	780	248	1413	598
236	Начальник отдела кадров	297	234	141	1413	525
239	Кассы	198	156	85	550	344
240	Бухгалтер	396	312	425	1413	1139
241	Место главного бухгалтера	198	156	182	1720	44
242	Серверная	99	78	216	0	80

Продолжение таблицы Б.1:

№ п.	Наим. пом.	Т.пост. от людей		Т.пост.от осв.	Т.пост. от сол. рад.	Т.пост. от с.о.
		ХП	ЛП			
243	Место ассистента управляющего	198	156	130	0	80
244	Место управляющего	198	156	136	1720	814
245	Место операционного директора	198	165	85	403	403
246	Комната для занятий	648	522	153	0	0
250	Отдел продаж	495	390	196	1720	942
251	Место менеджера	198	156	113	0	238
258	Раздевалка МГН	540	435	151	0	0

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Т.пост. от с. рад.

Таблица В.1 – тепlopоступления от солнечной радиации

Гостиничный комплекс																
Время суток	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Ориентация	юг															
$q_{вп}$	0	0	0	22	128	245	347	398	398	347	245	128	22	0	0	0
$q_{вр}$	12	35	58	74	85	88	91	92	92	91	88	85	74	58	35	12
F	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414	414
k_1	1,4	1,4	1,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,4	1,4	1,4
k_2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\beta_{сз}$	1															
Q	6955	20286	33617	23847	21242	22104	22952	23251	23251	22200	22104	21242	18403	33617	2028	6955
Ориентация	Север															
$q_{вп}$	88	103	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	103	88
$q_{вр}$	19	56	66	65	62	58	57	55	55	57	58	62	65	66	56	19
F	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
k_1	0,6	0,6	0,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,6	0,6	0,6
k_2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\beta_{сз}$	1															
Q	1137	3194	3660	8372	8372	7470	7341	7084	7084	7341	7440	8372	8372	3660	3194	1137

Продолжение таблицы В.1:

Время суток	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
Ориентация	Восток															
$q_{вп}$	227	433	523	547	504	378	193	37	0	0	0	0	0	0	0	0
$q_{вр}$	27	74	115	122	114	91	76	67	63	58	56	55	48	43	30	13
F	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
k_1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
k_2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\beta_{сз}$	1															
Q	4877	9734	2731	2889	2693	2125	1698	1324	2823	2598	2508	2464	2150	1926	1344	583
Гостиничный комплекс																
Ориентация	Запад															
$q_{вп}$	0	0	0	0	0	0	0	0	37	193	378	504	547	523	433	227
$q_{вр}$	13	30	43	48	55	56	58	63	67	76	91	114	122	115	74	27
F	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
k_1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
k_2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\beta_{сз}$	1															
Q	1037	2394	3431	3830	4389	4469	4628	5027	2328	2792	3490	4402	4719	4456	2964	1150

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Тепловой баланс

Таблица Г.1 – тепловой баланс

№ пом.	Наименование помещения	Тепловой баланс ХП	Тепловой баланс ЛП
		Qнед.	Qизб.
20	Гардероб	-2453	1638
23	Гардероб	-1808	129
26	Главный инженер	-420	246
27	Мастерская	-727	410
30	Главная горничная	-423	246
43	Столовая персонала	-2518	1638
105	Мясо-рыбный цех	-2126	1977
107	Комната повара	-129	82
111	Раздаточная	-831	395
112	Холодный цех	-716	494
122	Кафетерий	-13082	11688
124	Помещение для приготовления	-730	495
125	Фуршетная зона шведского стола	-2596	1785
128	Луанж	-1873	1229
129	Бар	-3663	2375
131	Буфет	-3040	1966

Продолжение таблицы Г.1:

№ пом.	Наименование помещения	Тепловой баланс ХП	Тепловой баланс ЛП
		Qнед.	Qизб.
132	Интернет уголок	-949	731
133	Компьютерный уголок	-1895	1811
141	Бэк-офис	-885	492
142	Помещение администратора	-501	517
146	Охрана	-892	762
219	Массажный кабинет	-636	416
221	Тренажерный зал	-4611	3717
222	Зона отдыха	-3553	3158
223	Мужская раздевалка	-1981	1392
226	Женская раздевалка	-2620	1802
235	Отдел закупок и питания	-2664	2303
236	Начальник отдела кадров	-1838	1730
239	Кассы	-805	742
240	Бухгалтер	-2118	1812
241	Место главного бухгалтера	-1974	1970
242	Серверная	-322	82

Продолжение таблицы Г.1:

№ пом.	Наименование помещения	Тепловой баланс ХП	Тепловой баланс ЛП
		Qнед.	Qизб.
243	Место ассистента управляющего	-329	164
244	Место управляющего	-1994	1970
245	Место операционного директора	-640	587
246	Комната для занятий	-842	548
250	Отдел продаж	-2343	2216
251	Место менеджера	-280	164
258	Раздевалка МГН	-726	457

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – Гидравлический расчет

Ном.уч.	Расх.кг/ч	Дл., м	Диам., мм	R_{ϕ} , Па/м	$R_{\phi} \cdot l$, Па	Скор., м/с	$\Sigma \zeta$	Z, Па	$R_{\phi} \cdot l + Z$, Па
Циркуляционное кольцо через прибор №1 С.О. 2 (Первый этаж)									
1-2	894,3	7,89	25	111,29	878,08	0,414	7	581,89	1459,97
2-2'	43,5	2,84	10	16,5	46,86	0,093	43,6	182,89	4381,11
3'-4'	87,0	11,52	10	67,57	191,22	0,185	1	16,60	207,82
4'-5'	130,5	2,83	10	146,25	647,89	0,3	1	37,75	685,64
5'-6'	174,0	4,43	15	78,33	248,31	0,236	1	27,01	275,32
6'-7'	217,5	3,17	15	119,50	492,34	0,3	1	42,21	534,55
7'-8'	261,0	4,12	15	168,75	482,63	0,354	1	60,78	543,40
8'-9'	304,5	2,86	15	227,86	1077,78	0,414	1	83,13	1160,90
9'-10'	348,0	4,73	20	65,36	138,56	0,3	1	33,80	172,37
10'-11'	380,2	2,12	20	77,38	424,82	0,3	4	160,91	585,73
11'-12'	412,4	5,49	20	90,17	1742,08	0,312	2,5	118,03	1860,11
12'-13'	616,9	19,32	20	195,56	305,07	0,468	1	106,23	411,30
13'-14'	702,5	1,56	25	70,09	109,34	0,325	1	51,23	160,57
14'-15'	734,5	3,94	25	76,30	300,62	0,340	2,5	140,17	440,79
15'-16'	755,9	2,46	25	80,60	198,28	0,350	1	59,41	257,69
16'-17'	777,3	4,64	25	85,06	394,68	0,360	1	62,86	457,53
17'-18'	809,9	22,35	25	91,93	2054,64	0,375	1	68,20	2122,84
18'-19'	819,9	7,49	25	94,11	704,88	0,379	10	696,66	1401,54
19'-20'	856,7	3,37	25	102,49	345,39	0,396	1	76,06	421,45
20'-21'	875,5	4,33	25	106,86	462,70	0,405	1	79,55	542,26
21'-22'	894,3	26,6	32	27,22	718,52	0,3	8,5	371,03	1088,54

Продолжение таблицы Д.1:

Ном.уч.	Расх.кг/ч	Дл., м	Диам., мм	R_{ϕ} , Па/м	$R_{\phi} \cdot l$, Па	Скор., м/с	$\Sigma \zeta$	Z, Па	$R_{\phi} \cdot l + Z$, Па
Основное циркуляционное кольцо через прибор №19 С.О. 2 (Первый этаж)									
1-2	894,3	7,89	25	111,29	878,08	0,414	7	581,89	1459,97
2-3	850,8	3,36	25	101,12	339,76	0,393	1	74,91	414,67
3-4	807,3	11,52	25	91,37	1052,58	0,374	2,5	169,6	1222,18
4-5	763,8	2,83	25	82,25	232,77	0,353	1	60,44	293,2
5-6	720,3	4,43	25	73,52	325,69	0,333	1	53,78	379,47
6-7	676,8	3,17	25	65,33	207,10	0,313	1	47,51	254,61
7-8	633,3	4,12	20	206	848,72	0,480	1	111,74	960,46
8-9	589,8	2,86	20	179,29	512,77	0,447	1	96,91	609,68
9-10	546,3	4,73	20	154,61	731,31	0,414	1	83,13	814,43
10-11	514,1	2,12	20	137,55	291,61	0,389	1	73,39	365,00
11-12	481,9	5,49	20	121,86	669,01	0,366	4	259,87	928,89
12-13	277,4	19,32	20	43,13	833,27	0,203	2,5	49,97	883,24
13-13'	85,6	2,84	15	65,57	186,22	0,2	43,6	845,84	4381,11
13'-14'	702,5	1,2	25	70,09	84,11	0,325	1	51,23	135,34
14'-15'	734,5	3,94	25	76,3	300,62	0,340	2,5	140,17	440,79
15'-16'	755,9	2,46	25	80,6	198,28	0,350	1	59,41	257,69
16'-17'	777,3	4,64	25	85,06	394,68	0,360	1	62,86	457,53
17'-18'	809,9	22,35	25	91,93	2054,64	0,375	10	682,03	2736,67
19'-20'	819,9	7,49	25	94,11	704,88	0,379	1	69,67	774,55
21'-22'	856,7	3,37	25	102,49	345,39	0,396	1	76,06	421,45
22'-23'	875,5	4,33	25	106,86	462,7	0,405	1	79,55	542,26
23-24'	894,4	26,36	32	27,22	717,52	0,3	8,5	371,03	1088,54

Продолжение таблицы Д.1:

Ном.уч.	Расх.кг/ч	Дл., м	Диам., мм	R_{ϕ} , Па/м	$R_{\phi} \cdot l$, Па	Скор., м/с	$\Sigma \zeta$	Z, Па	$R_{\phi} \cdot l + Z$, Па
Циркуляционное кольцо через прибор №26 С.О. 2 (Первый этаж)									
1-2	894,3	7,89	25	111,29	878,08	0,414	7	581,89	1459,97
2-3	850,8	3,36	25	101,12	339,76	0,393	1	74,91	414,67
3-4	807,3	11,52	25	91,37	1052,58	0,374	2,5	169,60	1222,18
4-5	763,8	2,83	25	82,25	232,77	0,353	1	60,44	293,20
5-6	720,3	4,43	25	73,52	325,69	0,333	1	53,78	379,47
6-7	676,8	3,17	25	65,33	207,10	0,313	1	47,51	254,61
7-8	633,3	4,12	20	206,00	848,72	0,480	1	111,74	960,46
8-9	589,8	2,86	20	179,29	512,77	0,447	1	96,91	609,68
9-10	546,3	4,73	20	154,61	731,31	0,414	1	83,13	814,43
10-11	514,1	2,12	20	137,55	291,61	0,389	1	73,39	365,00
11-12	481,9	5,49	20	121,86	669,01	0,366	2,5	259,87	928,89
12-13	277,4	19,32	15	190,5	3680,46	0,377	1	172,33	3852,79
13-14	191,8	1,56	15	93,8	146,33	0,3	2,5	32,79	179,11
14-15	159,8	3,94	15	67,00	263,98	0,218	1	57,62	321,60
15-16	138,4	2,46	15	51,00	125,46	0,2	1	17,14	142,60
16-17	117,00	4,64	10	118,00	547,52	0,248	10	29,83	577,35
17-18	84,4	1,96	10	63,89	125,22	0,179	1	155,40	280,62
18-19	74,4	3,27	10	50,63	165,56	0,158	1	12,11	177,67
19-20	37,6	22,35	10	10,79	241,16	0,080	1	3,10	244,26
20-21'	18,8	2,84	10	4,13	5,86	0,040	43,6	33,83	4381,11
21'-22'	894,3	26,36	32	27,22	717,52	0,240	12,5	349,20	1066,72

Продолжение таблицы Д.1:

Ном.уч.	Расх.кг/ч	Дл., м	Диам., мм	R_{ϕ} , Па/м	$R_{\phi} \cdot l$, Па	Скор., м/с	$\Sigma \zeta$	Z, Па	$R_{\phi} \cdot l + Z$, Па
Циркуляционное кольцо через прибор №1 С.О. 3 (Второй этаж)									
1-2	990,4	18,80	32	32,99	620,21	0,265	5,5	187,33	807,54
2-2'	46,4	19,70	10	19,20	378,24	0,099	32,9	157,02	5320
2'-3'	109,2	15,22	10	103,66	116,10	0,232	7	182,73	298,83
3'-4'	172,00	2,85	15	76,67	243,04	0,234	2,5	66,39	309,44
4'-5'	226,00	8,83	15	128,89	568,40	0,307	1	45,71	614,12
5'-6'	280,00	6,20	15	193,75	416,56	0,380	1	69,96	486,52
6'-7'	324,3	1,12	20	57,28	131,74	0,246	1	29,35	161,09
7'-8'	368,6	3,17	20	72,92	371,89	0,280	1	37,97	409,86
8'-9'	416,4	4,41	20	91,83	217,64	0,315	1	48,12	265,76
9'-10'	464,2	2,15	20	113,43	264,29	0,352	1	60,09	324,39
10'-11'	479,7	2,30	20	120,81	114,77	0,364	1	64,26	179,03
11'-12'	532,9	5,10	20	147,32	309,37	0,403	1	78,77	388,14
12'-13'	562,7	2,37	20	163,72	687,62	0,426	1	88,02	775,64
13'-14'	607,2	2,33	20	189,53	151,62	0,460	2,5	256,57	408,19
14'-15'	668,9	0,95	25	63,87	203,11	0,309	1	46,31	249,41
15'-16'	730	2,10	25	75,40	78,42	0,338	1	55,41	133,82
16'-17'	750,4	4,20	25	79,48	333,82	0,347	1	58,40	392,21
17'-18'	768,1	0,80	25	83,15	66,52	0,355	1	61,12	127,64
18'-19'	797,8	3,18	25	88,47	281,33	0,368	1	65,68	347,02
19'-20'	831,2	1,04	25	96,64	100,51	0,384	1	71,52	172,02
20'-21'	865,9	6,38	25	104,63	667,54	0,400	2,5	194,29	861,83
21'-22'	900,3	15,35	32	27,56	423,05	0,241	4	112,68	535,72

Продолжение таблицы Д.1:

Ном.уч.	Расх.кг/ч	Дл., м	Диам., мм	R_{ϕ} , Па/м	$R_{\phi} \cdot l$, Па	Скор., м/с	$\Sigma \zeta$	Z, Па	$R_{\phi} \cdot l + Z$, Па
Циркуляционное кольцо через прибор №1 С.О. 3 (Второй этаж)									
22'-23'	904,1	17,08	32	27,78	474,48	0,242	1	28,40	502,89
23'-24'	915,8	2,90	32	28,46	82,53	0,245	1	29,11	111,65
24'-25'	953,1	7,65	32	30,67	234,63	0,255	1	31,54	266,16
25'-26'	990,4	28,01	32	32,99	924,05	0,265	6	204,35	1128,40
Основное циркуляционное кольцо через прибор №20 С.О. 3 (Второй этаж)									
1-2	990,4	18,80	32	32,99	620,21	0,265	5,5	187,33	807,54
2-3	944,0	15,22	25	123,59	1881,04	0,437	7	648,34	2529,38
3-4	881,2	2,85	25	108,19	308,34	0,407	2,5	200,85	509,19
4-5	818,4	8,83	25	93,78	828,08	0,379	1	69,67	897,74
5-6	764,4	6,20	25	82,38	510,76	0,354	1	60,78	571,53
6-7	710,4	1,12	25	71,62	80,21	0,329	1	52,50	132,71
7-8	666,1	3,17	25	63,35	200,82	0,308	1	46,01	246,83
8-9	621,8	4,41	20	198,63	875,96	0,471	1	107,59	983,55
9-10	574,0	2,15	20	170,00	365,50	0,435	1	91,77	457,27
10-11	526,2	2,30	20	143,79	330,72	0,398	1	76,83	407,54
11-12	510,4	5,10	20	135,70	692,07	0,387	1	72,64	764,71
12-13	457,2	2,37	20	100,10	237,24	0,330	1	52,82	290,05
13-14	427,4	2,33	20	96,55	224,96	0,324	1	50,91	275,87
14-15	382,9	0,95	20	78,42	74,50	0,291	1	41,07	115,57
15-16	321,2	2,10	20	56,31	118,25	0,244	2,5	72,19	190,44
16-17	260,1	4,20	15	167,63	704,05	0,352	1	60,09	764,14
17-18	239,7	0,80	15	144,11	115,29	0,326	1	51,54	166,83
18-19	222,0	3,18	15	124,44	395,72	0,301	1	43,94	439,66

Продолжение таблицы Д.1:

Ном.уч.	Расх.кг/ч	Дл., м	Диам., мм	R_{ϕ} , Па/м	$R_{\phi} \cdot l$, Па	Скор., м/с	$\Sigma \zeta$	Z, Па	$R_{\phi} \cdot l + Z$, Па
Основное циркуляционное кольцо через прибор №20 С.О. 3 (Второй этаж)									
19-20	192,3	1,04	15	94,30	98,07	0,261	1	33,04	131,11
20-21	158,9	4,96	10	212,25	1052,76	0,339	1	55,74	1108,50
21-21'	34,4	1,04	10	8,65	51,90	0,074	43,6	115,80	5320
21'-22'	865,9	6,38	25	104,63	667,54	0,400	2,5	194,29	342,57
22'-23'	900,3	15,35	32	27,56	423,05	0,241	4	112,68	535,72
23'-24'	904,1	17,08	32	27,78	474,48	0,242	1	28,40	502,89
24'-25'	915,8	2,90	32	28,46	82,53	0,245	1	29,11	111,65
25'-26'	953,1	7,65	32	30,67	234,63	0,255	1	31,54	266,16
26'-27'	990,4	28,01	32	32,99	924,05	0,265	6	204,35	1128,40
Циркуляционное кольцо через прибор №25 С.О. 3 (Второй этаж)									
1-2	990,4	18,80	32	32,99	620,21	0,265	5,5	187,33	807,54
2-3	944,0	15,22	25	123,59	1881,04	0,437	7	648,34	2529,38
3-4	881,2	2,85	25	108,19	308,34	0,407	2,5	200,85	509,19
4-5	818,4	8,83	25	93,78	828,08	0,379	1	69,67	897,74
5-6	764,4	6,20	25	82,38	510,76	0,354	1	60,78	571,53
6-7	710,4	1,12	25	71,62	80,21	0,329	1	52,50	132,71
7-8	666,1	3,17	25	63,35	200,82	0,308	1	46,01	246,83
8-9	621,8	4,41	20	198,63	875,96	0,471	1	107,59	983,55
9-10	574,0	2,15	20	170,00	365,50	0,435	1	91,77	457,27
10-11	526,2	2,30	20	143,79	330,72	0,398	1	76,83	407,54
11-12	510,4	5,10	20	135,70	692,07	0,387	1	72,64	764,71
12-13	457,2	2,37	20	100,10	237,24	0,330	1	52,82	290,05

Продолжение таблицы Д.1:

Ном.уч.	Расх.кг/ч	Дл., м	Диам., мм	R_{ϕ} , Па/м	$R_{\phi} \cdot l$, Па	Скор., м/с	$\Sigma \zeta$	Z, Па	$R_{\phi} \cdot l + Z$, Па
Циркуляционное кольцо через прибор №25 С.О. 3 (Второй этаж)									
13-14	427,4	2,33	20	96,55	224,96	0,324	1	50,91	275,87
14-15	382,9	0,95	20	78,42	74,50	0,291	1	41,07	115,57
15-16	321,2	2,10	20	56,31	118,25	0,244	2,5	72,19	190,44
16-17	260,1	4,20	15	167,63	704,05	0,352	1	60,09	764,14
17-18	239,7	0,80	15	144,11	115,29	0,326	1	51,54	166,83
18-19	222,0	3,18	15	124,44	395,72	0,301	1	43,94	439,66
19-20	192,3	1,04	15	94,30	98,07	0,261	1	33,04	131,11
20-21	158,9	4,96	10	212,25	1052,76	0,339	1	55,74	1108,50
21-22	124,5	1,04	10	133,00	138,32	0,265	1	34,06	172,38
22-23	90,1	6,38	10	72,12	460,13	0,192	2,5	44,70	504,82
23-24	86,3	15,35	10	66,57	1021,85	0,184	4	65,68	1087,53
24-25	74,6	17,08	10	50,88	869,03	0,159	1	12,26	881,29
25-26	37,3	25,50	10	10,57	269,54	0,080	32,9	101,36	5320
26'-27'	990,4	28,01	32	32,99	924,05	0,265	6	204,35	1128,40
Циркуляционное кольцо через прибор №1 С.О. 1 (Цок.этаж)									
1-2	203,8	10,44	15	105,8	1104,55	0,277	4	148,85	1253,41
2'-3'	17,3	3,00	10	3,76	11,28	0,036	43,6	27,41	4595,19
3'-4'	42,3	7,26	10	15,22	106,39	0,091	1	4,02	110,40
4'-5'	59,4	9,98	10	33,30	86,25	0,126	1	7,70	93,95
5'-6'	69,3	6,99	10	44,39	197,09	0,147	1	10,48	207,57
6'-7'	72,6	2,59	10	48,41	179,12	0,155	1	11,65	190,77
7'-8'	88,0	4,44	10	69,00	176,64	0,187	1	16,96	193,60

Продолжение таблицы Д.1:

Ном.уч.	Расх.кг/ч	Дл., м	Диам., мм	R _ф , Па/м	R _ф · l, Па	Скор., м/с	Σζ	Z, Па	R _ф · l + Z, Па
Циркуляционное кольцо через прибор №1 С.О. 1 (Цок.этаж)									
8'-9'	94,7	3,70	10	79,09	370,14	0,202	2,5	49,47	419,62
9'-10'	103,3	2,56	10	93,83	1740,55	0,221	14	331,63	2072,18
10'-11'	114,2	4,68	10	112,40	579,98	0,243	8,5	243,43	823,41
11'-12'	117,3	18,55	10	118,60	423,40	0,249	1	30,07	453,47
12'-13'	122,4	5,16	10	128,80	332,30	0,261	1	33,04	365,34
13'-14'	129,6	3,57	10	144,00	514,08	0,277	15,8	587,97	1102,05
14'-15'	159,8	2,58	10	214,50	553,41	0,341	1	56,40	609,81
15'-16'	174,9	40,54	15	79,08	3205,90	0,237	1	27,24	3233,15
16'-17'	194,9	3,37	15	96,90	326,55	0,265	1	34,06	360,61
17'-18'	203,8	22,23	15	105,80	2351,93	0,277	18,5	688,45	3040,38
Основное циркуляционное кольцо через прибор №14 С.О. 1 (Цок.этаж)									
1-2	203,8	10,44	15	105,8	1104,55	0,3	4	148,85	1253,41
2-3	186,5	7,26	15	88,75	644,33	0,3	2,5	77,00	721,32
3-4	161,5	9,98	15	68,21	680,74	0,220	1	23,47	704,21
4-5	144,4	6,99	10	176,00	1230,24	0,307	1	45,71	1275,95
5-6	134,5	2,59	10	155,00	401,45	0,3	1	40,23	441,68
6-7	131,2	4,44	10	148,00	657,12	0,3	1	38,30	695,42
7-8	115,8	3,70	10	115,60	427,72	0,246	1	29,35	457,07
8-9	109,1	2,56	10	103,50	264,96	0,232	1	26,10	291,06
9-10	100,5	4,68	10	89,04	416,71	0,215	2,5	56,05	472,76
10-11	89,6	18,55	10	71,36	1323,73	0,2	14	247,71	1571,43
11-12	86,5	5,16	10	66,86	345,00	0,2	8,5	139,57	484,57
12-13	81,4	3,57	10	59,73	213,24	0,2	1	14,85	228,09

Продолжение таблицы Д.1:

Ном.уч.	Расх.кг/ч	Дл., м	Диам., мм	R _ф , Па/м	R _ф · l, Па	Скор., м/с	∑ζ	Z, Па	R _ф · l + Z, Па
Основное циркуляционное кольцо через прибор №14 С.О. 1 (Цок.этаж)									
13-14	74,2	2,58	10	50,38	129,98	0,2	1	12,11	142,09
14-14'	30,2	6,00	10	6,56	39,36	0,064	43,6	86,61	4596,16
14'-15'	159,8	40,54	15	67,00	2716,18	0,217	24,5	559,54	3275,72
15'-16'	174,9	3,37	15	79,08	266,50	0,238	1	27,47	293,97
16'-17'	194,9	4,33	15	96,90	419,58	0,3	1	34,06	453,64
17'-18'	203,8	17,90	15	105,80	1893,82	0,3	18,5	688,45	2585,27
Основное циркуляционное кольцо через прибор №17 С.О. 1 (Цок.этаж)									
1-2	203,8	10,44	15	105,8	1104,55	0,3	4	148,85	1253,41
2-3	186,5	7,26	15	88,75	644,33	0,3	2,5	77,00	721,32
3-4	161,5	9,98	15	68,21	680,74	0,220	1	23,47	704,21
4-5	144,4	6,99	10	176,00	1230,24	0,307	1	45,71	1275,95
5-6	134,5	2,59	10	155,00	401,45	0,3	1	40,23	441,68
6-7	131,2	4,44	10	148,00	657,12	0,3	1	38,30	695,42
7-8	115,8	3,70	10	115,60	427,72	0,246	1	29,35	457,07
8-9	109,1	2,56	10	103,50	264,96	0,232	1	26,10	291,06
9-10	100,5	4,68	10	89,04	416,71	0,215	2,5	56,05	472,76
10-11	89,6	18,55	10	71,36	1323,73	0,2	14	247,71	1571,43
11-12	86,5	5,16	10	66,86	345,00	0,2	8,5	139,57	484,57
12-13	81,4	3,57	10	59,73	213,24	0,2	1	14,85	228,09
13-14	74,2	2,58	10	50,38	129,98	0,2	1	12,11	142,09
14-15	44,0	40,54	10	17,00	689,18	0,094	15,8	67,71	756,89
15-16	28,9	3,37	10	6,26	21,10	0,062	1	1,86	22,96
16-16'	8,9	3,26	10	1,93	6,29	0,019	43,6	7,63	4596,16
16'-17'	203,8	17,90	15	105,80	1893,82	0,277	18,5	688,45	2582,27

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Тепловой расчёт отопительных приборов

Прибор	Q _{пом} , Вт	G _{пр} , кг/ч	t _{вх} , °С	t _{вых} , °С	Δt _{ср} , °С	q _в , Вт/м	l _в , м	q _г , Вт/м	l _г , м	q _{пр} , Вт/шт	Q _{пр} , Вт	Q _{тр} , Вт	Наим.прибора
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Цокольный этаж													
1	403	17,3	95	70	68,5	56	1	75	10	234,45	318,85	93,5	Licon clasic 400-300
2	582	25,0	95	70	68,5	56	1	75	0,5	376,29	497,85	93,5	Licon clasic 500-400
3	397	17,1	95	70	63,5	51	1	68	0,5	266,07	320,5	85	Licon clasic 500-300
4	230	9,9	95	70	68,5	56	1	75	0,5	234,45	145,85	93,5	Licon clasic 400-300
5	59	2,5	95	70	64,5	52	1	70	0,5	217,46	-19,3	87	Licon clasic 400-300
6	18	0,8	95	70	64,5	52	1	70	0,5	217,46	-60,3	87	Licon clasic 400-300
7	359	15,4	95	70	62,5	50	1	67	0,5	209,07	283,85	83,5	Licon clasic 400-300
8	157	6,7	95	70	68,5	56	1	75	0,5	234,45	72,85	93,5	Licon clasic 400-300
9	200	8,6	95	70	68,5	56	1	75	0,5	234,45	115,85	93,5	Licon clasic 400-300
10	254	10,9	95	70	68,5	56	1	75	0,5	234,45	169,85	93,5	Licon clasic 400-300
11	72	3,1	95	70	64,5	52	1	70	0,5	217,46	-6,3	87	Licon clasic 400-300
12	119	5,1	95	70	62,5	50	1	67	0,5	209,07	43,85	83,5	Licon clasic 400-300
13	168	7,2	95	70	68,5	56	1	75	0,5	234,45	83,85	93,5	Licon clasic 400-300
14	703	30,2	95	70	68,5	56	1	75	0,5	460,08	618,85	93,5	Licon clasic 500-500
15	352	15,2	95	70	68,5	56	1	75	0,5	234,45	267,85	93,5	Licon clasic 400-300
16	465	20,0	95	70	68,5	56	1	75	0,5	292,51	380,85	93,5	Licon clasic 500-300

Продолжение таблицы Е.1:

Прибор	Q _{пом} , Вт	G _{пр} , кг/ч	t _{вх} , °C	t _{вых} , °C	Δt _{ср} , °C	q _в , Вт/м	l _в , м	q _г , Вт/м	l _г , м	q _{пр} , Вт/шт	Q _{пр} , Вт	Q _{тр} , Вт	Наим.прибора
Цокольный этаж													
17	206	8,9	95	70	68,5	56	1	75	0,5	234,45	121,85	93,5	Licon clasic 400-300
1 этаж													
1	944	43,5	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	779,90	994,44	18,4	Licon 7/28/160 п.2
2	944	43,5	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	779,90	994,44	18,4	Licon 7/28/160 п.2
3	944	43,5	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	779,90	994,44	18,4	Licon 7/28/160 п.2
4	944	43,5	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	779,90	994,44	18,4	Licon 7/28/160 п.2
5	944	43,5	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	779,90	994,44	18,4	Licon 7/28/160 п.2
6	944	43,5	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	779,90	994,44	18,4	Licon 7/28/160 п.2
7	944	43,5	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	779,90	994,44	18,4	Licon 7/28/160 п.2
8	944	43,5	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	779,90	994,44	18,4	Licon 7/28/160 п.2
9	674	32,2	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	483,02	733,44	18,4	Licon 7/28/80 п.3
10	674	32,2	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	483,02	733,44	18,4	Licon 7/28/80 п.3
11	674	32,2	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	483,02	733,44	18,4	Licon 7/28/80 п.3
12	674	32,2	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	483,02	733,44	18,4	Licon 7/28/80 п.3
13	674	32,2	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	483,02	733,44	18,4	Licon 7/28/80 п.3
14	674	32,2	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	483,02	733,44	18,4	Licon 7/28/80 п.3
15	674	32,2	95	70	62,5	50	0,1	67	0,2	483,02	733,44	18,4	Licon 7/28/80 п.3
16	707	24,5	95	70	68,5	56	1	75	0,5	351,31	486,85	93,5	Licon clasic 600-300
17	374	19,0	95	70	62,5	50	1	67	0,5	313,27	365,85	83,5	Licon clasic 600-300
18	1801	85,6	95	70	65,5	50	1	67	0,5	1391,96	1914,85	83,5	Licon clasic 1600-500
19	678	32,0	95	70	63,5	51	1	68	0,5	479,32	667,5	85	Licon clasic 700-400
20	532	21,4	95	70	68,5	56	1	75	0,5	351,31	413,85	93,5	Licon clasic 600-300

Продолжение таблицы Е.1:

Прибор	Q _{пом} , Вт	G _{пр} , кг/ч	t _{вх} , °C	t _{вых} , °C	Δt _{ср} , °C	q _в , Вт/м	l _в , м	q _г , Вт/м	l _г , м	q _{пр} , Вт/шт	Q _{пр} , Вт	Q _{тр} , Вт	Наим.прибора
1 этаж													
21	532	21,4	95	70	68,5	56	1	75	0,5	351,31	413,85	93,5	Licon clasic 600-300
22	696	32,6	95	70	68,5	56	1	75	0,5	526,96	674,85	93,5	Licon clasic 700-400
23	233	10	95	70	62,5	50	1	67	0,5	209,07	157,85	83,5	Licon clasic 400-300
24	789	36,8	95	70	62,5	50	1	67	0,5	521,68	780,85	83,5	Licon clasic 1000-300
25	405	18,8	95	70	62,5	50	1	67	0,5	268,71	362,85	83,5	Licon clasic 400-400
26	405	18,8	95	70	62,5	50	1	67	0,5	268,71	362,85	83,5	Licon clasic 400-400
2 этаж													
1	1022	46,4	95	70	68,5	56	0,1	75	0,5	874,59	1041,21	43,1	Licon 7/28/160 п.1
2	1396	62,8	95	70	62,5	50	0,1	67	0,5	1032,88	1426,35	38,5	Licon 7/28/200 п.1
3	1396	62,8	95	70	62,5	50	0,1	67	0,5	1032,88	1426,35	38,5	Licon 7/28/200 п.1
4	1189	54	95	70	62,5	50	0,1	67	0,5	779,90	1220,35	38,5	Licon 7/28/160 п.1
5	1189	54	95	70	62,5	50	0,1	67	0,5	779,90	1220,35	38,5	Licon 7/28/160 п.1
6	1050	44,3	95	70	65,5	50	0,1	67	0,5	826,97	995,35	38,5	Licon 7/28/160 п.1
7	1050	44,3	95	70	65,5	50	0,1	67	0,5	826,97	995,35	38,5	Licon 7/28/160 п.1
8	1099	47,8	95	70	62,5	50	1	67	0,5	738,61	1036,85	83,5	Licon clasic 1100-400
9	1099	47,8	95	70	62,5	50	1	67	0,5	738,61	1036,85	83,5	Licon clasic 1100-400
10	368	15,8	95	70	62,5	50	0,1	67	0,5	281,81	33,35	38,5	Licon 7/28/80 п.1
11	1171	53,2	95	70	62,5	50	0,1	67	0,5	927,36	1202,35	38,5	Licon 7/28/160 п.2
12	626	29,8	95	70	62,5	50	0,1	67	0,5	483,02	657,35	38,5	Licon 7/28/80 п.3
13	969	44,5	95	70	62,5	50	0,1	67	0,5	779,90	1000,35	38,5	Licon 7/28/160 п.1
14	1371	61,7	95	70	62,5	50	0,1	67	0,5	927,36	1401,35	38,5	Licon 7/28/160 п.2
15	1355	61,1	95	70	62,5	50	0,1	67	0,5	912,29	1386,35	38,5	Licon 7/28/120 п.3

Продолжение таблицы Е.1:

Прибор	$Q_{\text{пом}}, \text{Вт}$	$G_{\text{пр}}, \text{кг/ч}$	$t_{\text{вх}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{вых}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_{\text{ср}}, ^\circ\text{C}$	$q_{\text{в}}, \text{Вт/м}$	$l_{\text{в}}, \text{м}$	$q_{\text{г}}, \text{Вт/м}$	$l_{\text{г}}, \text{м}$	$q_{\text{пр}}, \text{Вт/шт}$	$Q_{\text{пр}}, \text{Вт}$	$Q_{\text{тр}}, \text{Вт}$	Наим.прибора
2 этаж													
16	410	20,4	95	70	62,5	50	1	67	0,5	268,71	399,85	83,5	Licon clasic 400-400
17	354	17,7	95	70	68,5	56	1	75	0,5	292,51	327,85	93,5	Licon clasic 500-300
18	625	29,7	95	70	62,5	50	1	67	0,5	410,27	615,85	53,5	Licon clasic 500-500
19	712	33,4	95	70	62,5	50	1	67	0,5	469,91	702,85	53,5	Licon clasic 700-400
20	799	34,4	95	70	68,5	56	1	75	0,5	526,96	714,85	93,5	Licon clasic 700-400
21	799	34,4	95	70	68,5	56	1	75	0,5	526,96	714,85	93,5	Licon clasic 700-400
22	89	3,8	95	70	64,5	52	1	70	0,5	217,46	10,7	87	Licon clasic 400-300
23	271	11,7	95	70	64,5	52	1	70	0,5	217,46	192,7	87	Licon clasic 400-300
24	802	37,3	95	70	62,5	50	1	67	0,5	537,41	791,85	83,5	Licon clasic 800-400
25	802	37,3	95	70	62,5	50	1	67	0,5	537,41	791,85	83,5	Licon clasic 800-400

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Характеристика насосов отопления

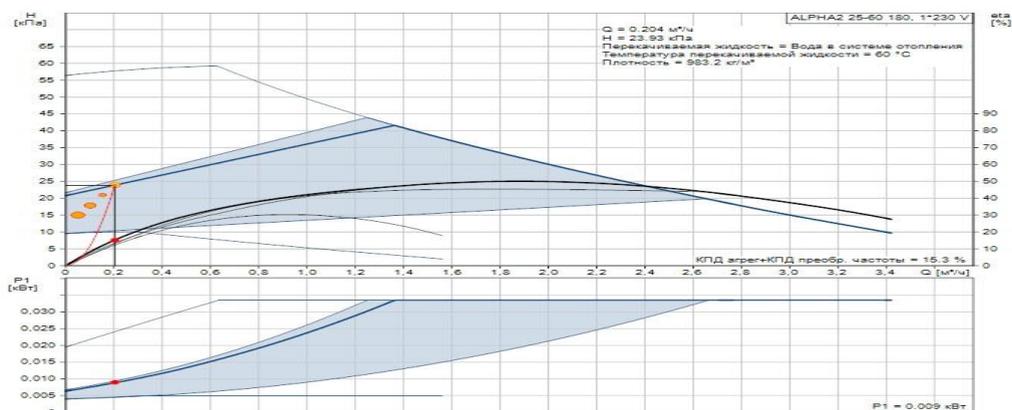


Рисунок ж.1 – характеристика насоса отопления цокольный этаж

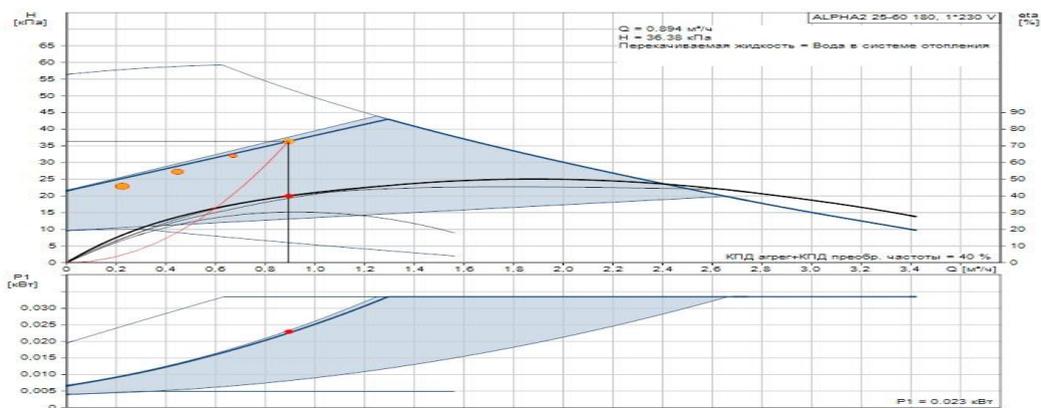


Рисунок ж.2 – характеристика насоса отопления 1 этаж

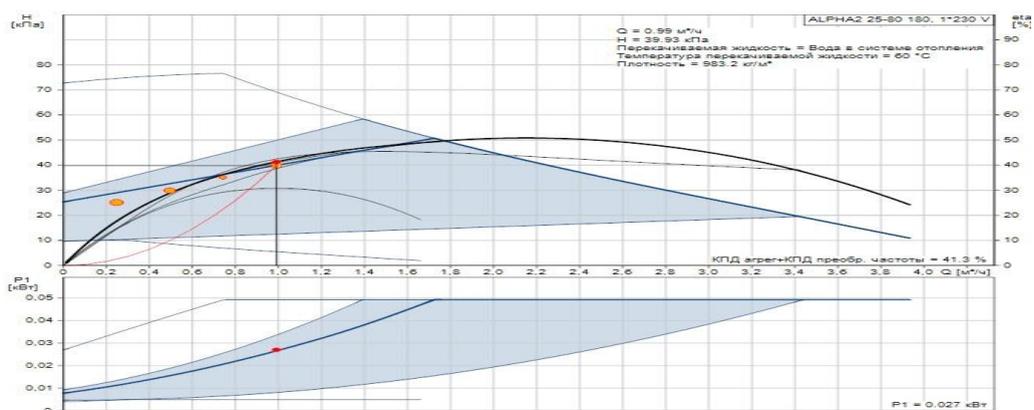


Рисунок ж.3 – характеристика насоса отопления 2 этаж

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 3.1 – Воздухораспределительные устройства

№ пом.	Наим.воздухораспределителя	Кол-во	θ х	θ доп	Δtx	Δtдоп
20	ДКУ-400	3	0,15	0,21	1,1	1,5
23	ДКУ-400	2	0,17	0,21	1,1	1,5
26	ДПУ-М 160	1	0,21	0,28	0,42	1,5
27	ДКУ-400	1	0,24	0,28	0,64	1,5
30	ДПУ-М 125	1	0,27	0,28	0,33	1,5
43	ДКУ-400	3	0,28	0,28	0,62	1,5
2	ДПУ-М 100	1	0,16	0,28	0,15	1,5
3	ДПУ-М 125	1	0,25	0,28	0,14	1,5
4	ДПУ-М 100	1	0,04	0,28	0,26	1,5
5	ДКУ-315	1	0,26	0,28	0,29	1,5
36	ДКУ-400	2	0,24	0,28	0,37	1,5
37	ДКУ-400	2	0,27	0,28	0,37	1,5
48	ДПУ-М 100	1	0,04	0,28	0,26	1,5
105	ДКУ-400	3	0,24	0,28	0,76	1,5
107	ДПУ-М 100	1	0,11	0,28	0,28	1,5
111	ДКУ-400	2	0,25	0,28	0,39	1,5
112	ДКУ-400	1	0,22	0,28	0,77	1,5
122	ВПМ-125	25	0,24	0,28	0,52	1,5
124	ДКУ-250	2	0,25	0,28	0,35	1,5

Продолжение таблицы 3.1:

№ пом.	Наим.воздухораспределителя	Кол-во	ϑ х	ϑ доп	Δtx	Δtдоп
125	ДКУ-400	6	0,26	0,28	0,39	1,5
126	ВПМ-125	50	0,28	0,28	0,52	1,5
128	ДКУ-400	4	0,22	0,28	0,5	1,5
129	ДКУ-400	8	0,28	0,28	0,39	1,5
131	ДКУ-400	7	0,26	0,28	0,39	1,5
132	ДКУ-400	2	0,22	0,28	0,5	1,5
133	ДКУ-400	2	0,19	0,28	1,17	1,5
141	ДКУ-400	2	0,21	0,28	0,5	1,5
142	ДПУ-М 160	1	0,27	0,28	0,44	1,5
146	ДКУ-400	1	0,24	0,28	0,88	1,5
102	ДКУ-400	1	0,18	0,28	1,17	1,5
110	ДКУ-400	10	0,24	0,28	0,39	1,5
101	ДКУ-250	1	0,21	0,28	0,28	1,5
113	ДПУ-М 100	1	0,27	0,28	0,16	1,5
114	ДПУ-М 100	1	0,03	0,28	0,28	1,5
117	ДПУ-М 100	1	0,03	0,28	0,28	1,5
119	ДПУ-М 100	1	0,08	0,28	0,28	1,5
130	ДКУ-400	2	0,21	0,28	0,35	1,5
134	ДПУ-М 100	1	0,09	0,28	0,18	1,5

Продолжение таблицы 3.1:

№ пом.	Наим.воздухораспределителя	Кол-во	θ х	θ доп	Δtх	Δtдоп
150	ДПУ-М 125	1	0,27	0,28	0,15	1,5
152	ДПУ-М 100	1	0,04	0,28	0,28	1,5
154	ДПУ-М 100	1	0,02	0,28	0,28	1,5
221	ВПМ-125	8	0,25	0,28	0,58	1,5
202	ВПМ-125	12	0,26	0,28	0,52	1,5
203	ВПМ-125	11	0,28	0,28	0,58	1,5
204	ВПМ-125	10	0,24	0,28	0,58	1,5
219	ДКУ-400	1	0,28	0,28	0,54	1,5
222	ДКУ-400	6	0,28	0,28	0,5	1,5
223	ДКУ-400	5	0,2	0,21	0,5	1,5
226	ДКУ-400	6	0,2	0,21	0,5	1,5
235	ДКУ-400	5	0,26	0,28	0,5	1,5
236	ДКУ-400	2	0,28	0,28	0,78	1,5
239	ДКУ-250	1	0,27	0,28	0,73	1,5
240	ДКУ-400	6	0,25	0,28	0,35	1,5
241	ДКУ-400	3	0,24	0,28	0,69	1,5
242	ДКУ-250	1	0,23	0,28	0,34	1,5
243	ДПУ-М 160	1	0,25	0,28	0,33	1,5
244	ДКУ-400	2	0,28	0,28	0,84	1,5

Продолжение таблицы 3.1:

№ пом.	Наим.воздухораспределителя	Кол-во	ϑ х	ϑ доп	Δtx	Δtдоп
245	ДПУ-М 200	1	0,28	0,28	0,56	1,5
246	ДКУ-400	1	0,27	0,28	0,76	1,5
250	ДКУ-400	3	0,28	0,28	0,68	1,5
251	ДПУ-М 100	1	0,25	0,28	0,28	1,5
258	ДКУ-250	2	0,19	0,28	0,48	1,5
201	ДКУ-400	2	0,16	0,28	0,35	1,5
205	ДКУ-400	2	0,17	0,28	0,35	1,5
206	ДПУ-М 100	1	0,09	0,28	0,18	1,5
211	ДПУ-М 100	1	0,1	0,28	0,18	1,5
214	ДПУ-М 100	1	0,11	0,28	0,18	1,5
220	ДПУ-М 125	1	0,28	0,28	0,15	1,5
233	ДПУ-М 100	1	0,26	0,28	0,12	1,5
234	ДПУ-М 200	1	0,27	0,28	0,21	1,5
253	ДПУ-М 100	1	0,03	0,28	0,28	1,5

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Таблица И.1 – Аэродинамический расчёт систем вентиляции

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	∑ζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	∑(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
К1												
Магистраль												
ВР	419			0,011	1,49			1,8	67,172	120,91	120,91	120,91
1	419	6,157	200	0,0314	3,71	0,874	5,379	1,425	8,244	11,747	17,126	138,036
2	1206	1,773	400	0,126	2,65	0,209	0,371	0,3	4,241	1,272	1,643	139,679
3	1993	2,609	400	0,126	4,39	0,525	1,37	0,51	11,583	5,907	7,277	146,956
4	2780	6,059	400	0,126	6,13	0,965	5,847	4,96	22,537	111,783	117,63	264,586
5	5276	0,731	450	0,159	9,22	2,04	1,491	0,44	50,976	22,429	23,92	288,506
6	7018	3,349	500	0,196	9,95	1,8	6,042	0,25	59,355	14,839	20,88	309,387
7	8156	15,735	500	0,196	11,56	2,38	37,449	0,51	80,166	40,885	78,334	387,721
											388	
Ответвления. Ветка 1 (ВР1)												
ВР	832			0,125	1,849			1,8	2,051	3,692	3,692	3,692
1	832	2,2	400	0,126	1,834	0,108	0,237	0,21	2,019	0,424	0,661	4,353
2	1664	2	400	0,126	3,668	0,377	0,754	0,3	8,074	2,422	3,176	7,529
3	2496	2,575	400	0,126	5,503	0,791	2,037	0,15	18,167	2,725	4,762	12,291
Клапан Hidra ДР 400											265	252,7

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ветка 1 (BP2)												
BP	832			0,125	1,849			1,8	2,051	3,692	3,692	3,629
1	832	0,2	400	0,126	1,834	0,108	0,237	4	2,019	8,074	8,311	12,003
Ветка 1 (BP3)												
BP	832			0,125	1,849			1,8	2,051	3,692	3,692	3,629
1	832	0,2	400	0,126	1,834	0,108	0,237	4	2,019	8,074	8,311	12,003
Ответвления. Ветка 2 (BP1)												
BP	871			0,125	1,936			1,8	2,248	4,046	4,046	4,046
1	871	2,2	400	0,126	1,92	0,116	0,255	0,21	2,212	0,465	0,72	4,766
2	1742	2,952	400	0,126	3,84	0,411	1,211	0,3	8,849	2,655	3,866	8,632
Клапан Hidra ДР 400											288	279
Ветка 2 (BP2)												
BP	871			0,125	1,936			1,8	2,248	4,046	4,046	4,046
1	871	0,2	400	0,126	1,92	0,116	0,023	1,5	2,212	3,318	3,342	7,388
Ветка 2 (BP3)												
BP	721			0,125	1,602			1,8	1,54	2,772	2,772	2,772
1	721	3,664	250	0,049	4,087	0,763	2,796	0,21	10,024	2,105	4,901	7,673
2	1138	2,671	250	0,049	6,451	1,86	4,968	0,15	24,971	3,746	8,714	16,386
Клапан Hidra ДР 250											309	293

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
II												
Магистраль												
ВР	464			0,125	1,031			1,8	0,638	1,148	1,148	1,148
1	464	10,83	250	0,049	2,63	0,35	3,951	0,46	4,151	1,91	5,86	7,008
2	928	4,38	315	0,0615	4,192	0,583	2,554	0,4	10,541	4,216	6,77	13,778
3	1028	2,71	315	0,0615	4,643	0,724	1,962	4,87	12,935	62,996	64,958	78,736
4	1492	5,043	355	0,099	4,186	0,507	2,557	2	10,515	21,03	23,587	102,323
5	1956	16,776	355	0,099	5,488	0,909	15,249	2	18,072	36,145	51,394	153,717
6	2330	7,153	355	0,099	6,538	1,07	7,654	2,63	25,644	67,444	75,098	228,815
7	2686	5,281	355	0,099	7,536	1,23	6,496	2	34,079	68,458	74,654	303,47
											304 Па	
Ответвления. Ветка 1 (ВР1)												
ВР	464			0,125	1,031			1,8	0,638	1,148	1,148	1,148
1	464	4,591	250	0,049	2,63	0,332	1,524	0,86	4,151	3,57	5,094	6,242
											7	
Ответвления. Ветка 2 (ВР1)												
ВР	100			0,007	3,968			1,8	1,448	4,959	4,959	4,959
1	100	4,591	125	0,0123	2,258	0,79	3,627	0,76	3,06	2,326	5,953	12
											13	

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 3 (BP1)												
BP	464			0,125	1,031			1,8	0,638	1,148	1,148	1,148
1	464	0,5	180	0,0257	5,015	1,69	0,845	1,21	15,091	18,26	19,105	20,253
Клапан Hidra ДР 180											78	58
Ответвления. Ветка 4 (BP1)												
BP	464			0,125	1,031			1,8	0,638	1,148	1,148	1,148
1	464	0,5	180	0,0257	5,015	1,69	0,845	1,21	15,091	18,26	19,105	20,253
Клапан Hidra ДР 180											102	82
Ответвления. Ветка 5 (BP1)												
BP	112			0,007	4,444			1,8	11,852	21,333	21,333	1,148
1	112	5,268	100	0,0079	3,958	2,38	12,538	0,57	9,305	5,304	17,842	18,99
2	274	0,778	160	0,02	3,806	1,32	1,027	0,2	8,689	1,738	2,765	21,755
3	374	1,777	160	0,02	5,194	1,95	3,465	2	16,189	32,379	35,844	57,599
Клапан Hidra ДР 160											118	60,401
Ветка 5 (BP2)												
BP	162			0,011	4,091			1,8	2,041	4,046	4,046	4,046
1	162	1,149	100	0,0079	5,696	4,15	4,768	0,76	19,468	19,468	19,564	22,61
											22	

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	∑ζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	∑(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ветка 5 (BP3)												
BP	100			0,011	2,525			1,8	3,826	4,046	4,046	4,046
1	100	1,32	100	0,0079	3,516	1,38	1,822	1,81	7,418	13,427	15,248	19,294
Клапан Hidra ДР 100											56	36,706
Ответвления. Ветка 6 (BP1)												
BP	356			0,078	1,268			1,8	0,964	1,736	1,736	1,736
1	356	0,981	160	0,02	4,944	1,95	1,913	3,61	14,669	52,953	54,866	56,602
Клапан Hidra ДР 160											193	136,398

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
К2												
Магистраль												
ВР	489			0,275	0,611			330	0,224	73,944	73,944	73,944
1	489	2	200	0,0314	5,352	1,49	2,98	0,67	17,187	14,495	14,495	88,439
2	978	1	315	0,0615	5,465	1,05	1,05	0,91	17,921	17,358	17,358	105,798
3	1467	1	355	0,099	5,093	0,763	0,763	2,04	15,561	32,507	32,507	138,304
4	1956	1	400	0,126	5,335	0,791	0,791	2,04	17,078	35,63	35,63	173,934
5	2445	1	450	0,159	5,285	0,639	0,639	2,04	16,757	34,824	34,824	208,758
6	2934	1	500	0,196	5,145	0,512	0,512	2	15,88	32,272	32,272	241,03
7	3423	1	500	0,196	6,002	0,715	0,715	2,04	21,614	44,808	44,808	285,838
8	3912	1	560	0,246	5,465	0,534	0,534	2	17,921	36,376	36,376	322,214
9	4401	1	560	0,246	6,148	0,627	0,627	2	22,682	45,99	45,99	368,204
10	4890	1	560	0,246	6,832	0,831	0,831	2,04	28,002	57,955	57,955	426,159
11	5379	1	630	0,312	5,925	0,546	0,546	2	21,064	42,127	42,673	468,832
12	5868	1	630	0,312	6,464	0,632	0,632	2	25,067	50,135	50,767	519,599
13	6357	1	630	0,312	7,002	0,725	0,725	2	29,419	58,839	59,564	579,163
14	6846	1	710	0,396	5,941	0,475	0,475	2,04	21,18	43,207	43,682	622,845
15	7335	1	710	0,396	6,366	0,55	0,55	2	24,314	48,627	49,177	672,022

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/ м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
16	7824	1	710	0,396	6,79	0,63	0,63	2,04	27,663	56,433	57,063	729,086
17	8313	1	800	0,501	5,702	0,376	0,376	2	19,511	39,022	39,398	768,484
18	8802	1	800	0,501	6,038	0,413	0,413	2	21,874	43,748	44,161	812,645
19	9291	1	800	0,501	6,373	0,462	0,462	2	24,372	48,744	49,206	861,85
20	9780	1	800	0,501	6,709	0,54	0,54	2,16	27,005	58,33	58,87	920,721
21	19560	3,03	1000	0,785	8,563	0,603	1,827	0,34	43,998	14,959	16,787	937,507
22	24450	1,595	1120	0,985	8,531	0,529	0,844	2	43,664	87,328	88,172	1025,679
23	37550	18,792	1250	1,23	9,79	0,626	11,764	1,74	57,506	100,061	111,824	11377,504
												1138 Па
Ответвления. Ветка 1 (BP1)												
BP	605			0,275	0,611			330	0,224	73,944	73,944	73,944
1	605	2	200	0,0314	5,352	1,49	2,98	0,67	17,187	14,495	14,495	88,439
2	1210	1	315	0,0615	5,465	1,05	1,05	0,91	17,921	17,358	17,358	105,798
3	1815	1	355	0,099	5,093	0,763	0,763	2,04	15,561	32,507	32,507	138,304
4	2420	1	400	0,126	5,335	0,791	0,791	2,04	17,078	35,63	35,63	173,934
5	3025	1	450	0,159	5,285	0,639	0,639	2,04	16,757	34,824	34,824	208,758
6	3630	1	500	0,196	5,145	0,512	0,512	2	15,88	32,272	32,272	241,03
7	4235	1	500	0,196	6,002	0,715	0,715	2,04	21,614	44,808	44,808	285,838

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/ м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
8	4840	1	560	0,246	5,465	0,534	0,534	2	17,921	36,376	36,376	322,214
9	5445	1	560	0,246	6,148	0,627	0,627	2	22,682	45,99	45,99	368,204
10	6050	1	560	0,246	6,832	0,831	0,831	2,04	28,002	57,955	57,955	426,159
11	6655	1	630	0,312	5,925	0,546	0,546	2	21,064	42,127	42,673	468,832
12	7260	1	630	0,312	6,464	0,632	0,632	2	25,067	50,135	50,767	519,599
13	7865	1	630	0,312	7,002	0,725	0,725	2	29,419	58,839	59,564	579,163
14	8470	1	710	0,396	5,941	0,475	0,475	2,04	21,18	43,207	43,682	622,845
15	9075	1	710	0,396	6,366	0,55	0,55	2	24,314	48,627	49,177	672,022
16	9680	1	710	0,396	6,79	0,63	0,63	2,04	27,663	56,433	57,063	729,086
17	10285	1	800	0,501	5,702	0,376	0,376	2	19,511	39,022	39,398	768,484
18	10890	1	800	0,501	6,038	0,413	0,413	2	21,874	43,748	44,161	812,645
19	11495	1	800	0,501	6,373	0,462	0,462	2	24,372	48,744	49,206	861,85
20	12100	1	800	0,501	6,709	0,54	0,54	2,16	27,005	58,33	58,87	920,721
											938	

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/ м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 2 (BP1)												
BP	605			0,275	0,611			330	0,224	73,94	73,944	73,944
1	605	2	250	0,049	3,43	1,49	2,98	0,42	7,058	2,964	5,94	79,888
2	1210	1	250	0,049	6,859	1,05	1,05	0,16	28,231	4,517	5,57	85,455
3	1815	1	355	0,099	5,093	0,763	0,763	2,25	15,561	35,01	35,78	121,230
4	2420	1	355	0,099	6,79	0,791	0,791	2	27,663	55,33	56,12	177,348
5	3025	1	355	0,099	8,448	0,639	0,639	2	43,224	86,45	87,09	264,435
6	3630	1	400	0,126	8,003	0,512	0,512	2,04	38,425	78,39	78,9	343,335
7	4235	1	450	0,159	7,399	0,715	0,715	2	32,844	65,69	66,4	409,738
8	4840	1	450	0,159	8,456	0,534	0,534	2	42,899	85,8	86,33	496,069
9	5445	1	450	0,159	9,513	0,627	0,627	2	54,293	108,6	109,2	605,283
10	6050	10,849	500	0,196	8,574	0,831	9,016	2,04	44,111	89,98	99,02	704,285
Клапан Hidra ДР 500											1026	322

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/ м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 3.1												
ВР	605			0,275	0,611			330	0,224	73,94	73,94	73,94
1	605	1,706	250	0,049	3,43	1,49	2,542	0,63	7,058	4,45	6,988	80,932
2	1210	1	315	0,0615	5,465	1,05	1,05	0,91	17,921	16,31	17,358	98,291
3	1815	1	355	0,099	5,093	0,763	0,763	2,04	15,561	31,74	32,51	130,797
4	2420	1	400	0,126	5,335	0,791	0,791	2,04	17,078	34,84	35,63	166,427
5	3025	1	450	0,159	5,285	0,639	0,639	2,04	16,757	34,19	34,824	201,251
6	3630	1	500	0,196	5,145	0,512	0,512	2	15,88	31,76	32,272	233,523
7	4235	1	500	0,196	6,002	0,715	0,715	2,04	21,614	44,09	44,81	278,331
8	4840	1	560	0,246	5,465	0,534	0,534	2	17,921	35,84	36,68	314,71
9	5445	1	560	0,246	6,148	0,627	0,627	2	22,682	45,36	45,99	360,698
10	6050	1	560	0,246	6,832	0,831	0,831	2,04	28,002	57,12	57,955	418,652
11	6655	1	630	0,312	5,925	0,546	0,546	2	21,064	42,13	42,673	461,326
12	7260	1	630	0,312	6,464	0,632	0,632	2	25,067	50,14	50,767	512,092
13	7865	1	630	0,312	7,002	0,725	0,725	2	29,419	58,84	59,564	571,656
14	8470	1	710	0,396	5,941	0,475	0,475	2,04	21,18	43,21	43,682	615,338
15	14234	1,484	800	0,501	7,892	0,705	0,705	1,1	39,37	41,11	41,812	657,15
Клапан Hidra ДР 800											1078	420,85

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/ м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 3.2												
ВР	605			0,275	0,611			330	0,224	73,94	73,94	73,94
1	605	2	200	0,0314	5,352	1,49	2,98	0,67	17,187	11,52	14,495	88,439
2	1210	1	315	0,0615	5,465	1,05	1,05	0,91	17,921	16,31	17,358	105,798
3	1815	1	355	0,099	5,093	0,763	0,763	2,04	15,561	31,74	32,507	138,304
4	2420	1	400	0,126	5,335	0,791	0,791	2,04	17,078	34,84	32,630	173,934
5	3025	1	450	0,159	5,285	0,639	0,639	2,04	16,757	34,19	34,824	208,758
6	3630	1	500	0,196	5,145	0,512	0,512	2	15,88	31,76	32,272	241,03
7	4235	1	500	0,196	6,002	0,715	0,715	2,04	21,614	44,09	44,808	285,838
8	4840	1	560	0,246	5,465	0,534	0,534	2	17,921	35,84	36,376	322,214
9	5455	1	560	0,246	6,148	0,627	0,627	2	22,682	45,36	45,99	368,204
10	6050	1	560	0,246	6,832	0,831	0,831	2,04	28,002	57,12	57,955	426,159
11	6655	6	630	0,312	5,925	0,546	3,276	2	21,064	42,13	45,406	471,562
Клапан Hidra ДР 630											657	185,85

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/ м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
КЗ												
Магистраль												
ВР	475			0,125	1,056			1,8	0,669	1,203	1,203	1,203
1	475	2,137	250	0,049	2,693	0,365	0,78	0,72	4,351	3,132	3,912	5,115
2	950	9,901	250	0,049	5,385	1,37	13,564	0,15	17,402	2,61	16,175	21,29
3	2848	8,389	400	0,126	6,279	0,928	7,785	2,78	23,653	65,76	73,54	94,83
4	3292	1,372	450	0,159	5,751	0,809	1,11	2,04	19,846	40,49	41,596	136,426
5	3736	1,559	450	0,159	6,527	0,828	1,291	2,21	25,56	56,49	57,779	194,205
6	4238	9,192	500	0,196	6,006	0,715	6,572	2,04	21,645	44,16	50,728	244,93
7	5132	13,518	560	0,246	5,795	0,627	8,476	0,67	20,149	13,5	21,975	266,908
8	11475	2,497	710	0,396	8,049	0,805	2,01	0,9	38,874	34,99	36,997	303,905
9	15420	26,051	710	0,396	10,816	1,44	37,513	1,47	70,198	103,2	140,704	444,6
												445 Па

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/ м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 1												
ВР	475			0,125	1,056			1,8	0,669	1,203	1,203	1,203
1	475	1,245	315	0,0615	2,145	0,168	0,209	1,71	2,762	4,723	4,932	6
											5,115	
Ответвления. Ветка 2												
ВР	949			0,125	2,109			1,8	2,668	4,803	4,803	4,803
1	949	2,54	315	0,0615	4,286	0,583	1,481	0,34	11,024	3,748	5,229	10,032
2	1898	1,47	355	0,099	5,325	0,763	1,122	0,51	17,06	8,678	9,8	20,159
											21,29	
Ответвления. Ветка 3												
ВР	444			0,125	0,987			1,8	0,584	1,051	1,051	1,051
1	444	1,323	200	0,0314	3,928	0,999	1,322	3,61	9,257	33,42	34,738	35,789
Клапан Hidra ДР 200											95	59,21
Ответвления. Ветка 4												
ВР	444			0,125	0,987			1,8	0,584	1,051	1,051	1,051
1	444	1,323	200	0,0314	3,928	0,999	1,322	3,61	9,257	34,74	34,738	35,789
Клапан Hidra ДР 200											136	100,211

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 5												
ВР	502			0,018	7,747			1,8	36,009	64,82	64,816	64,816
1	502	3,958	200	0,0314	4,441	1,23	4,868	3,61	11,833	42,72	42,585	112,401
Клапан Hidra ДР 200											194	84,6
Ответвления. Ветка 6												
ВР	894			0,125	1,987			1,8	2,368	4,263	4,263	4,263
1	894	3,958	315	0,0615	4,038	0,583	2,308	3,61	9,783	35,32	37,624	41,887
Клапан Hidra ДР 315											245	203,113
Ответвления. Ветка 7												
ВР	429			0,125	0,953			1,8	0,545	0,982	0,928	0,928
1	429	1,7	250	0,049	2,432	0,332	0,564	0,41	3,549	1,455	2,019	3,001
2	858	1,5	250	0,049	4,864	1,16	1,74	0,75	14,195	10,646	12,386	15,387
3	1287	3,77	315	0,0615	5,813	1,23	4,637	0,55	20,275	11,151	15,788	31,176
4	2574	3,294	355	0,099	7,222	1,41	4,645	2,04	31,296	63,844	68,489	99,665
5	2936	2	400	0,126	6,473	1,07	2,14	2,46	25,137	61,838	63,978	163,642
6	3298	2,505	450	0,159	5,762	0,809	2,027	0,34	19,918	6,772	8,799	172,441
7	6322	0,7	500	0,196	8,96	1,5	1,05	1,54	48,166	74,176	75,226	247,667
Клапан Hidra ДР 500											304	56,33

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 7.1												
ВР	429			0,125	0,967			1,8	0,561	1,009	1,009	1,009
1	435	2,078	250	0,049	2,466	0,332	0,690	0,41	3,649	1,496	2,186	3,195
2	870	1,325	250	0,049	4,932	1,16	1,537	2,04	14,595	29,779	31,31	34,505
3	1305	1,66	315	0,0615	5,894	1,23	2,042	2	20,846	41,691	43,733	78,238
4	1740	2,384	355	0,099	4,882	0,763	1,819	0,79	14,301	11,298	13,117	91,355
5	3045	3,302	400	0,126	6,713	1,23	4,061	0,34	27,038	9,193	13,254	104,61
Клапан Hidra ДР 400											248	143,057
Ответвления. Ветка 8												
ВР	760			0,125	1,689			1,8	1,711	3,081	3,081	3,081
1	760	1,312	250	0,049	4,308	0,94	1,233	0,51	11,137	5,68	6,913	9,994
2	1520	1,268	315	0,0615	6,865	1,63	2,067	0,79	28,28	22,341	24,408	34,403
3	2280	2,674	355	0,099	6,397	1,07	2,861	2,84	24,555	69,737	72,598	107
4	2409	7,284	400	0,126	5,311	0,664	4,837	1,36	16,923	23,015	27,852	134,853
5	3121	1,415	450	0,159	5,452	0,689	0,975	2,04	17,838	36,389	37,364	172,217
6	3533	2,255	450	0,159	6,172	0,809	1,824	2,04	22,858	46,63	48,455	220,671
7	3945	5,89	450	0,159	6,892	1,07	6,302	0,42	28,5	11,97	18,272	238,944
Клапан Hidra ДР 450											445	206

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 8.1												
ВР	129			0,007	5,119			1,8	15,373	28,301	28,301	28,301
1	129	1,035	100	0,0079	4,536	2,92	3,022	1,21	12,344	14,93	17,959	46,26
Клапан Hidra ДР 100											135	88,74
Ответвления. Ветка 8.2												
ВР	712			0,125	1,582			1,8	1,502	2,704	2,704	2,704
1	712	2,408	250	0,049	0,049	0,763	1,837	2,21	9,775	23,44	23,44	26,144
Клапан Hidra ДР 250											172	146
Ответвления. Ветка 8.3												
ВР	412			0,125	0,916			1,8	0,503	0,905	0,905	2,704
1	412	1,116	200	0,0314	3,645	0,79	0,882	3,61	7,97	28,773	29,655	32,359
Клапан Hidra ДР 200											221	188
Ответвления. Ветка 8.4												
ВР	412			0,125	0,916			1,8	0,503	0,905	0,905	2,704
1	412	1,116	200	0,0314	3,645	0,79	0,882	3,61	7,97	28,773	29,655	32,359
Клапан Hidra ДР 200											239	207

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
П2												
Магистраль												
ВР	310			0,125	0,689			1,8	0,285	0,513	0,513	0,513
1	310	2,319	250	0,049	1,757	0,225	0,522	2,01	1,853	3,725	4,246	4,759
2	620	12,056	250	0,049	3,515	0,59	7,113	2,42	7,412	17,937	25,05	29,809
3	692	20,774	250	0,049	3,923	0,763	15,851	2	9,233	18,467	34,318	64,127
4	860	3,341	250	0,049	4,875	0,947	3,164	2	14,261	28,522	31,686	95,813
5	904	4,184	250	0,049	5,125	1,16	4,853	2	15,758	31,515	36,369	132,182
6	932	26,27	250	0,049	5,283	1,37	35,99	2,65	16,749	44,385	80,374	212,556
												213 Па
Ответвления. Ветка 1												
ВР	72			0,007	2,857			1,8	4,898	8,816	8,816	8,816
1	72	3,908	100	0,0079	2,532	1,04	4,064	1,21	3,846	4,653	8,717	17,533
Клапан Hidra ДР 100											64	46,594
Ответвления. Ветка 2												
ВР	168			0,125	0,373			1,8	0,084	0,151	0,151	0,151
1	168	3,908	125	0,0123	3,794	6,8	26,574	1,21	8,637	10,451	37,025	37,176
Клапан Hidra ДР 125											95,8	58,62

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 3												
ВР	44			0,007	1,746			1,8	1,829	3,293	3,293	3,293
1	44	3,908	100	0,0079	1,547	0,478	1,868	0,51	1,436	0,732	2,6	5,893
Клапан Hidra ДР 100											132	126
Ответвления. Ветка 4												
ВР	28			0,007	1,111			1,8	0,741	1,333	1,333	3,293
1	28	3,908	100	0,0079	0,985	0,175	0,684	0,51	0,582	0,297	0,981	4,274
Клапан Hidra ДР 100											213	209
Ответвления. Ветка 5												
ВР	32			0,007	1,27			1,8	0,967	1,741	1,741	1,741
1	32	3,085	100	0,0079	1,125	0,206	0,636	0,83	0,76	0,63	1,266	3,007
2	72	8,496	100	0,0079	2,532	1,04	8,836	0,2	3,846	0,769	9,605	12,612
3	164	4,059	100	0,0079	5,767	4,83	19,605	0,86	19,952	17,16	36,763	49,375
4	348	8,322	160	0,02	4,833	1,95	16,228	0,65	14,017	9,11	25,339	74,714
5	600	1,678	200	0,0314	5,308	1,49	2,5	1,81	16,904	30,6	33,096	107,811
Клапан Hidra ДР 200											181	73,189

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _л , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 5.1												
ВР	92			0,007	3,651			1,8	7,997	14,395	14,395	14,395
1	92	3,085	100	0,0079	3,235	1,28	3,949	1,71	6,279	10,74	14,685	29,08
Клапан Hidra ДР 100											49,375	20,295
Ответвления. Ветка 5.2												
ВР	184			0,125	0,409			1,8	0,1	0,181	0,181	0,181
1	184	3,085	125	0,0123	4,155	6,8	20,978	1,51	10,36	15,644	36,622	36,803
Клапан Hidra ДР 125											75	38,197
Ответвления. Ветка 5.3												
ВР	252			0,125	0,56			1,8	0,188	0,339	0,339	0,339
1	252	3,085	160	0,02	3,5	1,05	3,239	2,53	7,35	18,596	21,835	22,174
Клапан Hidra ДР 160											75	52,83

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па		
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с									
ПЗ														
Магистраль														
ВР	1200			0,125	2,67			1,8	4,267	7,68	7,68	7,68		
1	1200	1,2	250	0,049	6,8	2,31	2,77	0,61	27,76	16,94	19,71	27,39		
2	2400	1	355	0,099	6,8	2,76	2,76	0,44	27,21	11,97	14,73	42,12		
3	3600	1	400	0,126	7,9	2,13	2,13	0,44	37,79	16,63	18,76	60,88		
4	4800	1	450	0,159	8,4	1,63	1,63	0,44	42,19	18,5	20,19	81,07		
5	6000	9,5	500	0,196	8,5	0,91	8,63	2,36	43,39	102,39	111,02	192,09		
6	11992	21,8	630	0,312	10,6	1,95	42,5	4,75	68,39	324,87	367,38	559,48		
												559,48		
Ответвления. Ветка 1														
ВР	1200			0,125	2,67			1,8	4,267	7,68	7,68	7,68		
1	1200	1,2	250	0,049	6,8	2,31	2,77	0,61	27,76	16,94	19,71	27,39		
2	2400	1	355	0,099	6,8	2,76	2,76	0,44	27,21	11,97	14,73	42,12		
3	3600	1	400	0,126	7,9	2,13	2,13	0,44	37,79	16,63	18,76	60,88		
4	4800	1	450	0,159	8,4	1,63	1,63	0,44	42,19	18,5	20,19	81,07		
5	6000	9,5	500	0,196	8,5	0,91	8,63	2,36	43,39	102,39	111,02	192,09		
Клапан Hidra ДР 355											340	235		

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
К4												
Магистраль												
ВР	1287			0,275	1,438			1,8	1,241	2,234	2,234	2,234
1	1287	2,177	355	0,099	3,996	0,507	1,104	0,65	9,578	6,226	7,33	9,564
2	2574	0,95	400	0,126	6,279	0,928	0,882	0,74	23,653	17,503	18,385	28
3	3861	0,97	450	0,159	7,463	1,22	1,183	4,54	33,421	151,73	152,913	181
4	5148	1	500	0,196	8,073	1,21	1,21	4,54	39,1	177,51	178,723	360
5	6435	1	560	0,246	8,040	1,06	1,06	4,54	38,783	176,07	177,133	537
6	7722	1,403	630	0,312	7,607	0,822	1,153	4,66	34,718	161,78	162,941	700
7	14159	13,942	800	0,501	8,685	0,785	10,944	2,16	45,256	97,75	108,697	808
8	19204	2,028	900	0,635	9,802	0,919	1,864	1,59	57,651	91,67	93,528	902
9	23049	19,052	1000	0,785	10,042	0,813	15,489	4,54	60,502	284,68	290,169	1192
10	32985	3,29	1120	0,985	10,805	0,848	2,79	4,54	70,047	318,02	320,803	1513
11	49843	7,215	1250	1,23	12,46	0,875	6,313	0,94	93,148	87,559	93,872	1607
												1607 Па

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 1												
ВР	1287			0,275	1,438			1,8	1,241	2,234	2,234	2,234
1	1287	2,177	355	0,099	3,996	0,507	1,104	0,65	9,578	6,226	7,33	9,564
2	2574	0,95	400	0,126	6,279	0,928	0,882	0,74	23,653	17,503	18,385	28
3	3861	0,97	450	0,159	7,463	1,22	1,183	4,54	33,421	151,73	152,913	181
4	5148	1	500	0,196	8,073	1,21	1,21	4,54	39,1	177,51	178,723	360
5	6435	1	560	0,246	8,040	1,06	1,06	4,54	38,783	176,07	177,133	537
Клапан Hidra ДР 355											808	169,1
Ответвления. Ветка 2												
ВР	385			0,275	0,603			1,8	0,218	0,393	0,393	0,393
1	385	2,2	160	0,02	8,292	4,58	10,076	0,56	41,251	23,101	33,177	33,57
2	770	1	250	0,049	6,769	2,13	2,13	1,71	27,489	47,007	49,137	82,71
3	1154	1	315	0,0615	8,089	2,08	2,08	2,04	39,263	80,09	82,177	164,9
4	1539	1	355	0,099	6,7	1,41	1,41	2	26,937	53,87	55,283	220,18
5	1923	1,782	355	0,099	8,375	1,81	3,225	2,25	42,089	94,7	91,925	318
6	3847	4,098	450	0,159	10,43	2,06	8,442	2,25	65,268	146,85	155,295	473,4
Клапан Hidra ДР 450											902	429

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 3												
ВР	618			0,125	1,373			1,8	1,132	2,037	2,037	2,037
1	618	1,7	200	0,0314	5,467	1,76	2,992	0,65	17,933	11,657	14,649	16,686
2	1236	1,5	250	0,049	7,007	2,13	3,195	1,59	29,457	46,837	50,03	66,718
3	1854	2,673	315	0,0615	8,374	2,08	5,56	0,6	42,074	25,244	30,804	97,522
4	3708	0,7	400	0,126	8,175	1,57	1,1	0,76	40,094	30,472	31,571	129,1
5	6447	6,925	500	0,196	9,137	1,5	10,388	0,86	50,09	43,077	53,465	182,558
6	7205	1,424	500	0,196	10,211	1,82	2,592	2,04	62,561	127,63	130,216	312,773
7	9941	4,967	560	0,246	11,225	1,9	9,437	9,62	75,603	727,3	736,733	1049
Клапан Hidra ДР 560											1192	142
Ответвления. Ветка 3.1												
ВР	664			0,125	1,476			1,8	1,306	2,351	2,351	2,351
1	664	9,493	250	0,049	3,764	0,763	7,243	0,58	8,501	4,931	12,174	14,525
2	1906	1,13	355	0,099	5,348	0,909	1,027	4	17,16	68,641	69,668	84,193
3	2734	5,48	355	0,099	7,671	1,4	7,672	0,96	35,308	33,896	41,568	125,76
											129	

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 3.2												
ВР	379			0,125	0,842			1,8	0,426	0,766	0,766	0,766
1	379	2,91	160	0,02	5,264	1,95	5,675	0,77	16,625	12,801	18,476	19,242
2	758	2,86	200	0,0314	6,706	2,76	7,894	7,96	26,979	214,75	222,616	241,88
Клапан Hidra ДР 200											318	76
Ответвления. Ветка 3.3												
ВР	456			0,125	1,013			1,8	0,616	1,109	1,109	1,109
1	456	1,7	160	0,02	6,33	2,7	4,59	0,77	24,067	18,531	23,121	24,23
2	912	1,5	200	0,0314	8,068	3,53	5,295	1,14	39,06	44,523	49,82	74,05
3	1368	1,783	250	0,049	7,75	2,72	4,85	1,2	36,09	43,302	48,152	122,2
4	2736	3,227	355	0,099	7,67	1,71	5,518	9,81	35,36	346,88	352,4	474,6
Клапан Hidra ДР 355											1049	574,4

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 4												
ВР	292			0,007	1,857			1,8	80,56	145	145	145
1	292	3,684	125	0,0123	6,594	4,21	15,51	0,67	26,09	17,48	33	178
2	2737	1,781	355	0,099	7,68	1,61	2,86	0,19	35,39	6,72	3,6	188
3	3405	3,771	400	0,126	7,507	1,4	5,27	4,66	33,81	157,6	162,8	350
4	5830	6,147	500	0,196	7,26	1,21	7,43	0,64	40,96	26,22	33,65	384
5	7891	4,963	560	0,246	8,91	1,19	5,9	1,59	47,64	75,74	81,65	466
6	10105	0,881	630	0,312	8,99	1,03	0,9	2	48,56	91,13	98	564
7	10441	1,483	630	0,312	9,29	1,15	1,7	2	51,85	103,7	105,4	669
8	11282	3,907	630	0,312	10,05	1,39	5,43	2	60,54	121,1	126,5	796
9	16860	14,118	710	0,396	11,827	0,99	14,104	2,54	83,92	213,2	227,26	1023
Клапан Hidra ДР 710											1513	490
ВР	815			0,125	1,811			1,8	1,968	3,543	3,543	3,543
1	815	1,306	250	0,049	4,62	0,94	1,228	0,25	12,808	3,202	4,43	7,97
2	1630	1,191	315	0,0615	7,362	2,12	2,525	0,44	32,522	14,31	16,834	24,81
3	2445	0,618	355	0,099	6,86	1,41	0,871	0,84	28,238	23,72	24,591	49,4
Клапан Hidra ДР 355											177	127,6

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 4.2												
ВР	668			0,029	6,398			1,8	24,564	44,22	44,22	44,22
1	668	2,153	250	0,049	3,787	0,763	1,643	5,77	8,6	49,65	51,289	95,505
Клапан Hidra ДР 250											187	91,5
Ответвления. Ветка 4.3												
ВР	343			0,018	5,293			1,8	16,811	30,26	30,26	30,26
1	343	3,35	160	0,02	4,76	1,95	6,54	0,58	13,617	7,89	14,44	44,69
2	1384	0,76	315	0,0615	6,25	1,23	0,94	0,64	23,45	15,01	15,94	60,64
3	2425	1,378	355	0,099	6,8	1,41	1,943	0,94	27,78	26,11	28,05	88,69
Клапан Hidra ДР 355											350	361,3
Ответвления. Ветка 4.4												
ВР	687			0,125	1,527			1,8	1,398	2,517	2,517	2,517
1	687	1,185	250	0,049	3,895	0,763	0,904	0,37	9,101	3,367	4,271	6,788
2	1374	1,034	355	0,099	3,855	0,507	0,524	0,35	8,918	3,121	3,645	10,434
3	2061	1,5	355	0,099	5,783	1,07	1,605	2,65	20,065	53,17	54,776	65,21
Клапан Hidra ДР 355											384	318,79

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 4.5												
ВР	369			0,125	0,82			1,8	0,403	0,726	0,726	0,726
1	369	1,218	250	0,049	2,092	0,225	0,274	0,21	2,625	0,551	0,825	3,342
2	738	1,041	250	0,049	4,18	0,763	0,794	0,3	10,502	3,151	3,945	7,287
3	1107	1,094	250	0,049	6,28	1,61	1,761	0,5	23,53	11,82	13,576	20,863
4	2214	2,964	355	0,099	6,21	1,07	3,171	2,17	23,15	50,25	53,42	74,28
Клапан Hidra ДР 355											465	391
Ответвления. Ветка 4.6												
ВР	336			0,125	0,747			1,8	0,335	0,602	0,602	0,602
1	336	6,89	125	0,0123	7,588	5,43	37,407	1,21	34,547	41,802	79,21	79,81
Клапан Hidra ДР 125											564	484,2
Ответвления. Ветка 4.7												
ВР	841			0,125	7,87			1,8	2,096	3,772	3,772	3,722
1	841	2,512	160	0,0314	7,44	3,14	7,88	14,4	33,211	478,56	486,45	490
Клапан Hidra ДР 160											669	179
Ответвления. Ветка 4.8												
ВР	841			0,125	7,87			1,8	2,096	3,772	3,772	3,722
1	841	2,512	160	0,0314	7,44	3,14	7,88	14,4	33,211	478,56	486,45	490
Клапан Hidra ДР 160											669	179

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 4.9												
ВР	556			0,125	1,236			1,8	0,916	1,649	1,649	1,649
1	556	1,7	200	0,0314	4,92	1,49	2,533	0,65	14,52	9,435	11,96	13,6
2	1112	1,5	250	0,049	6,3	1,61	2,415	1,59	23,84	37,911	40,33	53,9
3	1668	1,7	315	0,0615	7,5	1,85	3,16	0,85	34,06	28,95	32,107	86,05
4	2780	2,39	355	0,099	7,8	1,81	4,331	0,46	36,51	16,79	21,124	107,17
5	3658	0,67	400	0,126	8,06	1,57	1,058	4,54	39,02	177,15	178,211	285,39
6	4618	1,93	450	0,159	8,07	1,37	2,639	4,54	39,05	177,3	179,94	465,33
7	5578	1,5	500	0,196	8,07	1,21	1,815	0,84	38,41	32,36	34,08	499,4
Клапан Hidra ДР 500											796	297
К5												
Магистраль												
ВР	602			0,275	0,608			1,8	0,222	0,399	0,399	0,399
1	602	3,2	200	0,0314	5,326	1,49	4,768	0,93	17,017	15,826	20,6	20,99
2	1204	2	315	0,0615	5,438	1,05	2,1	0,76	17,74	13,485	15,6	36,58
3	1806	2	355	0,099	5,067	0,763	1,526	2	15,41	30,814	32,34	68,92
4	2408	5,08	355	0,099	6,756	1,41	7,163	0,81	27,39	22,186	29,35	98,27
5	4816	41,59	500	0,196	6,825	0,949	39,469	1,73	27,95	48,356	87,83	186,09
												186 Па

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
П4												
Магистраль												
ВР	235			0,125	0,522			1,8	0,164	0,295	0,295	0,295
1	235	3,77	160	0,02	3,26	0,798	3,01	0,77	6,392	4,922	7,93	8,29
2	470	4,82	200	0,0314	4,16	0,99	4,8	0,8	10,372	8,298	13,11	21,439
3	582	6,04	200	0,0314	5,15	1,49	8,99	1,26	15,905	20,04	29,03	50,472
4	829	7,78	250	0,049	4,7	0,94	7,32	4,54	13,251	60,16	67,48	117,95
5	1076	1,23	315	0,0615	4,86	0,724	0,88	2	14,172	28,34	29,23	147,18
6	1250	4,29	315	0,0615	5,65	1,05	4,5	2	19,126	38,25	42,75	183,93
7	1324	6,44	315	0,0615	5,98	1,15	7,41	2	21,457	42,91	50,33	240,26
8	1402	2,76	315	0,0615	6,33	1,23	3,39	2	24,06	48,12	51,513	291,77
9	1534	0,986	315	0,0615	6,93	1,42	1,4	2	28,8	57,61	59	350,77
10	1778	6,121	315	0,0615	8,03	2,08	12,73	0,8	38,695	30,96	43,69	394,46
												395
Ответвления. Ветка 1												
ВР	40			0,007	1,587			1,8	1,512	2,72	2,72	2,72
1	40	3,667	100	0,0079	1,406	0,379	1,39	0,36	1,187	0,43	1,82	4,54
2	112	4,397	100	0,0079	3,938	2,38	10,47	0,85	9,305	7,91	18,37	22,9
												22

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 2												
ВР	247			0,125	0,549			1,8	0,181	0,325	0,325	0,325
1	247	0,5	125	0,0123	5,58	3,14	1,57	0,51	18,67	9,52	11,09	11,416
Клапан Hidra ДР 125											50	38,58
Ответвления. Ветка 3												
ВР	247			0,125	0,549			1,8	0,181	0,325	0,325	0,325
1	247	0,5	125	0,0123	5,58	3,14	1,57	0,51	18,67	9,52	11,09	11,416
Клапан Hidra ДР 125											118	106,6
Ответвления. Ветка 4												
ВР	174			0,011	4,39			1,8	11,584	20,851	20,851	20,851
1	174	4,371	125	0,0123	3,93	6,8	29,723	0,51	9,265	4,725	34,448	55,299
Клапан Hidra ДР 125											147	91,7
Ответвления. Ветка 5												
ВР	74			0,007	2,937			1,8	5,174	9,313	9,313	9,131
1	74	2,21	100	0,0079	2,61	1,04	2,294	0,51	4,062	2,072	4,366	13,679
Клапан Hidra ДР 100											190	176,32

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
Ответвления. Ветка 6												
ВР	78			0,007	3,1			1,8	5,75	10,35	10,35	10,35
1	78	2,206	100	0,0079	2,74	1,041	2,29	0,51	4,513	2,3	4,6	13,9
Клапан Hidra ДР 100											240	226
Ответвления. Ветка 7												
ВР	132			0,007	5,24			1,8	16,46	29,63	29,63	29,63
1	132	9,59	100	0,0079	4,64	2,92	27,99	0,51	12,93	6,59	34,59	43,9
Клапан Hidra ДР 100											292	248
Ответвления. Ветка 8												
ВР	244			0,029	2,34			1,8	3,28	5,89	5,89	5,89
1	244	9,59	125	0,0123	5,5	3,14	30,11	0,51	18,22	9,29	39,4	45,3
Клапан Hidra ДР 125											292	248

Продолжение таблицы И.1:

В1												
Магистраль												
BP	419			0,046	2,53			1,8	3,841	6,914	6,914	6,914
1	419	6,27	250	0,049	2,38	0,225	1,41	0,46	3,38	1,557	2,97	9,88
2	1208	1,82	355	0,099	3,39	0,299	0,543	0,19	6,89	1,31	1,85	11,74
3	1997	4,9	400	0,126	4,4	0,548	2,68	1	11,63	11,63	14,13	26
4	2786	2,97	450	0,159	4,87	0,568	1,68	2,21	14,21	31,41	33	59
5	2854	0,5	450	0,159	4,99	0,579	0,29	2,9	14,92	43,26	43,55	102,69
6	3020	4,2	450	0,159	5,28	0,59	2,47	2	16,7	33,4	35,88	138,57
7	4762	0,5	500	0,196	6,74	0,949	0,47	0,79	27,33	21,59	22,06	16,64
8	5900	2,67	560	0,246	6,66	0,726	1,94	2,16	26,63	57,52	59,46	220,1
9	8396	1,1	710	0,396	5,89	0,475	0,52	1,59	2081	33,09	33,61	253,71
10	1015	6,9	800	0,501	5,63	0,352	2,43	2	19	38	40,44	294,15
11	10472	4,72	800	0,501	5,81	0,39	1,84	0,65	20,23	13	14,98	309,14

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
12	10828	2,7	800	0,501	6,004	0,413	1,115	2	21,626	43,25	44,366	353,502
												354 Па
B2												
Магистраль												
BP	75			0,007	2,98			1,8	5,315	9,566	9,566	9,566
1	75	0,886	100	0,0079	2,64	1,04	0,921	0,37	4,173	1,544	2,465	12,031
2	150	0,25	125	0,0123	3,39	1,42	0,355	2	6,885	13,77	14,13	26,16
3	200	0,75	125	0,0123	4,52	2,21	1,658	2	12,24	24,48	26,14	52,3
4	250	1,2	125	0,0123	5,65	3,14	3,762	1,16	19,13	22,19	25,95	78,24
5	400	13,02	160	0,02	5,56	2,31	30,076	0,81	18,52	15	45,08	123,32
6	896	15,47	200	0,0314	7,93	3,53	54,591	0,63	37,7	23,75	78,34	201,66
												202 Па
B5												
Магистраль												
BP	50			0,007	1,984			1,8	2,362	4,252	4,252	4,252
1	50	0,92	100	0,0079	1,758	0,707	0,65	0,37	1,855	0,686	1,337	5,59
2	100	0,92	125	0,0123	2,258	0,79	0,727	0,3	3,06	0,918	1,645	7,23
3	150	3,095	125	0,0123	3,388	1,09	3,374	1,33	6,885	9,157	12,53	19,76
4	350	1,621	160	0,02	4,861	1,95	3,161	2,25	14,178	31,9	35,06	54,83
5	400	17,314	160	0,02	5,556	2,31	39,995	0,56	18,519	10,37	50,37	105,19
6	1065	2,263	250	0,049	6,037	1,61	3,643	0,21	21,87	4,593	8,24	113,43
7	1213	11,94	250	0,049	6,876	2,13	25,441	1,22	28,371	34,613	60,05	174

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
B6												
Магистраль												
BP	1566			0,046	9,46			1,8	53,65	96,58	96,58	96,58
1	1566	0,5	355	0,099	4,39	0,629	0,315	0,46	11,58	5,33	5,64	102,22
2	3132	0,5	500	0,196	4,44	0,422	0,211	1,25	11,82	14,78	14,98	1117,21
3	4698	0,5	560	0,246	5,3	0,534	0,267	1,25	16,88	21,11	21,37	138,58
4	6264	0,5	630	0,312	5,58	0,466	0,233	1,25	18,66	23,33	23,56	162,14
5	7830	0,5	710	0,396	5,5	0,405	0,203	1,25	18,1	22,63	22,83	184,97
6	9396	0,5	800	0,501	5,2	0,296	0,148	1,2	16,28	19,54	19,69	204,66
7	10962	0,5	800	0,501	6,08	0,413	0,207	1,2	22,16	26,6	26,8	231,46
8	12528	0,5	800	0,501	6,9	0,54	0,27	1,55	28,95	44,87	45,14	276,61
9	14094	0,5	900	0,635	6,2	0,36	0,18	1,2	22,81	27,37	27,55	304,15
10	15660	9,683	900	0,635	6,8	0,475	4,59	1,2	28,16	33,79	38,39	342,54
11	15770	9,789	900	0,635	6,8	0,478	4,67	1,55	28,55	44,26	48,94	391,48
12	21740	6,825	1000	0,785	7,6	0,48	3,27	1,97	35,51	69,95	73,23	464,71
13	33300	2,974	1120	0,985	9,4	0,587	1,75	1,2	52,91	63,5	65,24	529,95
14	33516	6,051	1120	0,985	9,4	0,685	4,15	1,2	53,6	64,32	68,47	598,413
15	33552	8,308	1120	0,985	9,4	0,693	5,76	1,2	53,72	64,46	70,22	668,63
16	44352	6,838	1250	1,23	10,02	0,626	4,28	1,2	60,2	72,23	76,52	745,15
17	60334	9,212	1400	1,54	10,8	0,642	5,91	1,42	71,06	100,9	106,82	851,97
18	61070	3,101	1400	1,54	11,02	0,654	2,03	1,2	72,81	87,37	89,39	941,36

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
ВР	1513				9,12			1,8	50,09	90,15	90,15	
1	1513	1,4	560	0,046	1,71	0,345	0,483	0,25	6,68	1,68	2,15	
2	3026	0,9	560	0,126	3,42	0,689	0,62	0,34	16,77	5,7	6,32	98,51
3	4539	0,9	560	0,159	5,13	0,828	0,745	2,04	24,83	50,65	51,4	149,9
4	6052	0,9	560	0,246	6,83	0,831	0,748	2,04	28,02	57,16	57,91	207,8
5	7565	0,9	900	0,312	3,31	0,725	0,653	2,04	27,22	55,53	56,18	263,99
6	9078	0,9	900	0,396	3,97	0,55	0,495	2,04	24,33	49,63	50,13	314,12
7	10591	0,9	900	0,501	4,63	0,413	0,372	0,204	20,689	42,21	42,58	356,7
8	12104	0,9	900	0,635	5,3	0,352	0,317	2	16,82	33,64	33,96	390,65
9	13617	0,9	900	0,635	5,96	0,36	0,324	2,04	21,29	43,43	43,75	434,41
10	15130	0,9	1000	0,785	5,35	0,272	0,245	2	17,2	34,4	34,64	469,05
11	16643	0,9	1000	0,785	5,89	0,319	0,287	2,04	20,81	42,45	42,74	511,8
12	18156	0,9	1120	0,985	5,12	0,2	0,18	2	15,73	31,46	31,64	543,43
13	19669	0,9	1120	0,985	5,55	0,238	0,214	2	18,46	36,92	37,14	580,56
14	21182	0,9	1120	0,985	5,9	0,279	0,251	2	21,41	42,82	43,07	623,63
15	22695	0,9	1120	0,985	6,4	0,323	0,291	2	24,58	49,16	49,45	673,08
16	24208	0,9	1120	0,985	6,83	0,423	0,381	2	27,96	55,93	56,31	729,39
17	25721	0,9	1120	0,985	7,25	0,37	0,333	2	31,57	63,14	63,47	792,85
18	27234	0,9	1120	0,985	7,68	0,42	0,378	2	35,39	70,78	71,16	864,02
19	28747	0,9	1120	0,985	8,1	0,473	0,426	2	39,43	98,31	79,29	943,3

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
20	30260	2,341	1120	0,985	8,53	0,529	1,238	2,25	43,69	99,55	99,55	1042,86
21	43360	5,452	1250	1,23	9,79	0,626	3,413	2,04	57,53	117,67	120,78	1163,63
22	50527	15,641	1400	1,54	9,11	0,462	7,226	3,26	49,84	162,47	169,7	1333,33
23	52919	33,258	1400	1,54	9,55	0,511	16,995	1,26	54,67	68,88	85,88	1419,2
												1420 Па
B4												
Магистраль												
ВР	50			0,007	1,98			1,8	2,362	4,252	4,252	4,252
1	50	1,64	100	0,0079	1,76	0,707	1,16	0,85	1,855	1,576	2,74	6,99
2	188	6,15	200	0,0314	1,66	0,201	1,24	0,15	1,66	0,249	1,48	8,48
3	288	1,57	200	0,0314	2,55	0,439	0,69	0,75	3,89	2,92	3,61	12,09
4	338	1,91	200	0,0314	2,99	0,604	1,15	2	5,36	10,73	11,89	23097
5	413	4,82	200	0,314	3,65	1,23	5,92	1,43	8,01	11,45	17,38	41,35
6	1125	1,04	315	0,0615	5,08	0,878	0,913	4	15,49	61,97	62,88	104,23
7	1401	5,41	315	0,0615	6,33	1,23	6,65	1,01	24,03	24,27	30,92	135,15
8	5411	5,62	560	0,246	6,11	0,627	3,52	0,36	22,39	8,06	11,59	14,73
9	5540	0,9	560	0,246	6,26	0,642	0,58	2	23,48	46,96	47,54	194,27
10	6426	1,24	560	0,246	7,26	0,831	1,03	2	31,89	63,18	64,21	25,48
11	6476	4,47	560	0,246	7,31	0,84	3,76	2	32,08	64,17	67,93	326,41
12	6524	3,95	560	0,246	7,37	0,848	3,35	2,42	32,56	78,8	82,15	408,56
13	12045	21	710	0,396	8,45	0,9	18,9	1,28	42,83	54,83	73,73	482,28

Продолжение таблицы И.1:

Ном. уч.	Расх., м ³ /ч	Дл., м	Воздуховоды			R, Па/м	R _ф · l, Па	Σζ	P _д , Па	Z, Па	R _ф · l + Z, Па	Σ(R _ф · l + Z), Па
			Диам., мм	Ж.сеч., м ²	Скор., м/с							
ТВ1												
Магистраль												
ВР	350			0,099	0,982			1,8	2,66	4,78	4,78	4,78
1	350	4,7	355	0,099	0,982	0,043	0,203	0,42	0,579	0,243	0,446	5,229
2	1100	2,2	355	0,099	3,086	0,299	0,658	0,3	5,176	1,715	2,372	7,601
3	1850	1,75	355	0,099	5,19	0,763	1,335	0,55	16,167	8,892	10,227	17,828
4	2600	9,5	355	0,099	7,29	1,61	15,295	1,12	31,932	35,764	51,059	68,887
Ответвл.												
ВР	750		355	0,099	2,1			1,8	2,657	4,783	4,78	4,78
1	750	3	355	0,099	2,1	0,145	0,435	0,91	2,657	2,418	2,853	7,636

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Характеристика приточных установок



К1

Стандартная установка, Общепромышленное, УЗ, свободный моноблок

КЦКП-6,3-УЗ

Обслуживание: Справа

Лв, м³/ч: 8156

Блоков/моноблоков: 6/3

К1
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-6,3-УЗ
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

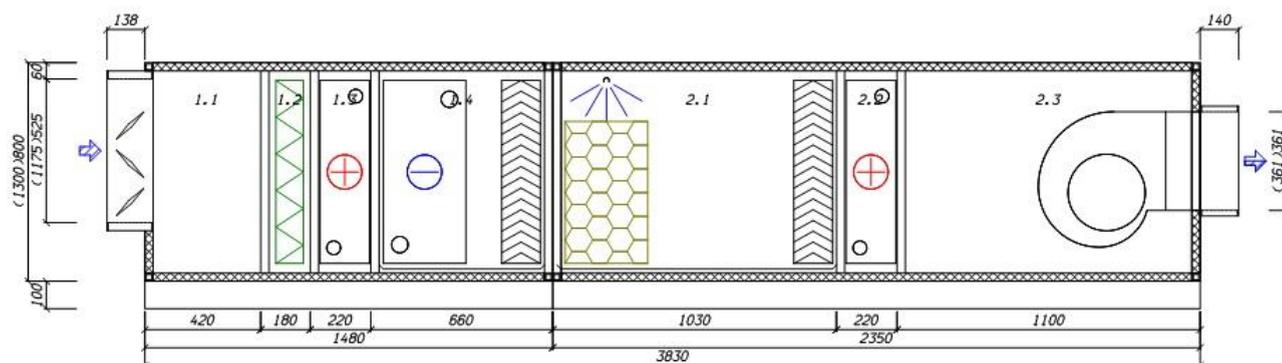


Рисунок к.1 – схема приточной установки



III

Стандартная установка, Общепромышленное, УЗ, свободный моноблок

КЦКП-3,15-УЗ

Обслуживание: Справа

ЛВ, м³/ч: 2686

Блоков/моноблоков: 5/2

п1
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-3,15-УЗ
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

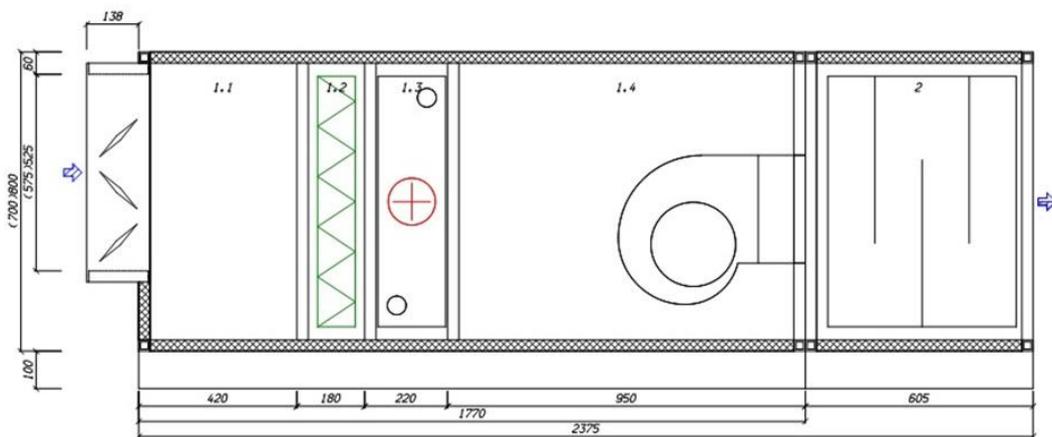


Рисунок к.2 – схема приточной установки



К2

Стандартная установка, Общепромышленное, УЗ, свободный моноблок

КЦКП-31,5-УЗ

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 43350

Блоков/моноблоков: 6/3

К2
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-31,5-УЗ
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

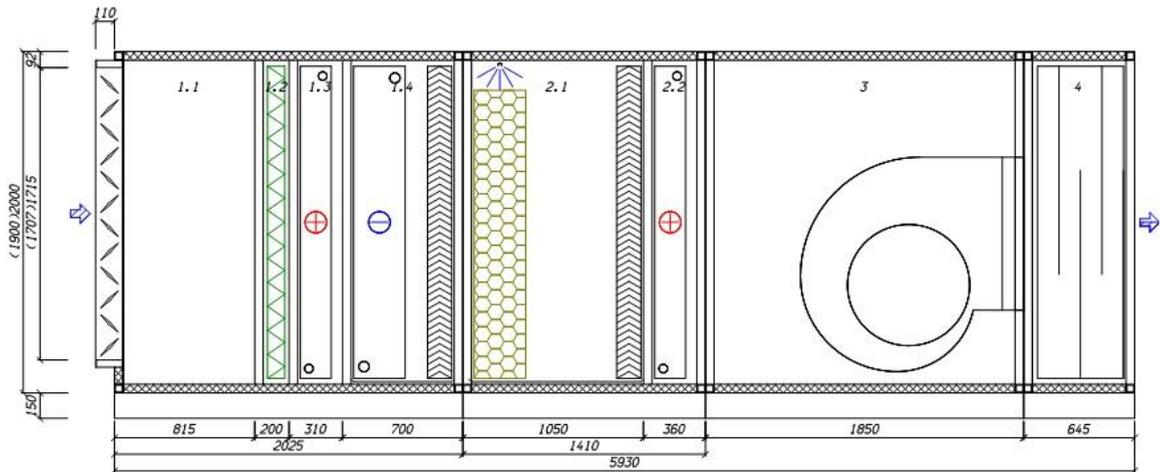


Рисунок к.3 – схема приточной установки



К3

Стандартная установка, Общепромышленное, УЗ, свободный моноблок

КЦКП-10-УЗ

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 15420

Блоков/моноблоков: 6/3

К3
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-10-УЗ
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

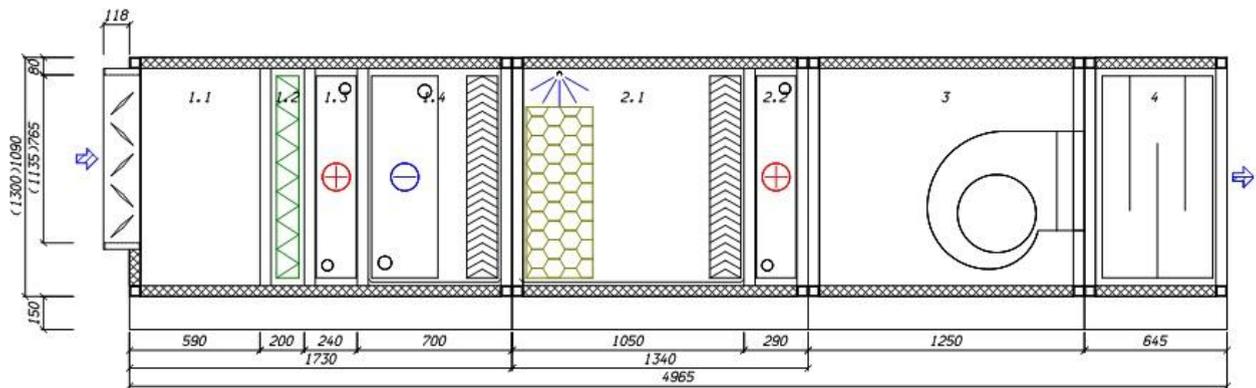


Рисунок к.4 – схема приточной установки



П2

Стандартная установка, Общепромышленное, УЗ, свободный моноблок

КЦКП-3,15-У3

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 1532

Блоков/моноблоков: 5/2

П2
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-3,15-У3
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

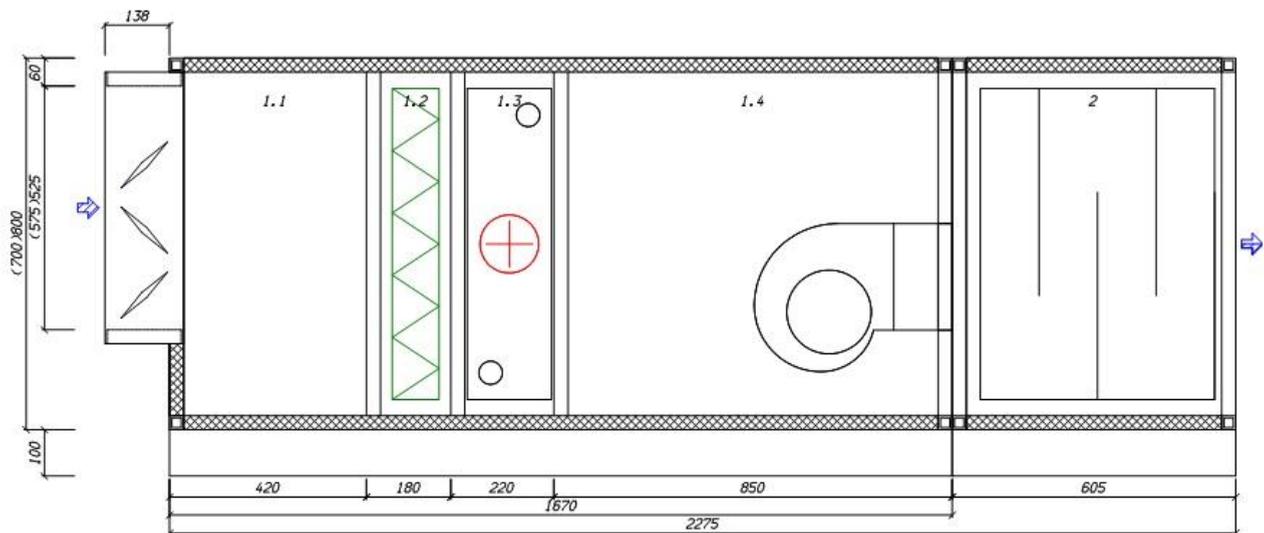


Рисунок к.5 – схема приточной установки



ПЗ

Стандартная установка, Общепромышленное, УЗ, свободный моноблок

КЦКП-3,15-УЗ

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 11992

Блоков/моноблоков: 6/3

ПЗ
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-8_1-УЗ
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

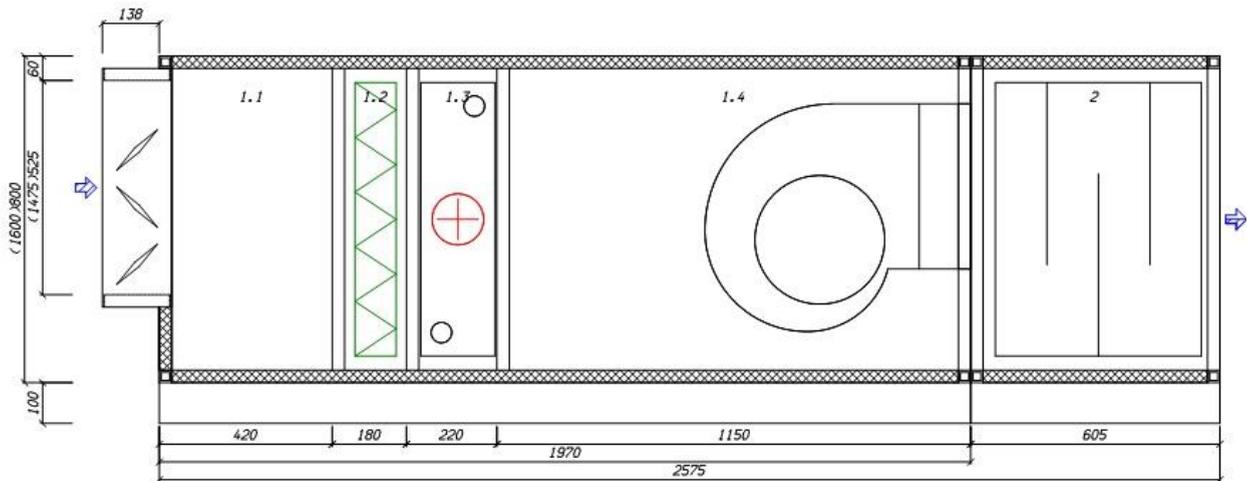


Рисунок к.6 – схема приточной установки



К4

Стандартная установка, Общепромышленное, У3, свободный моноблок

КЦКП-40-У3

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 55172

Блоков/моноблоков: 6/3

К4
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-40-У3
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

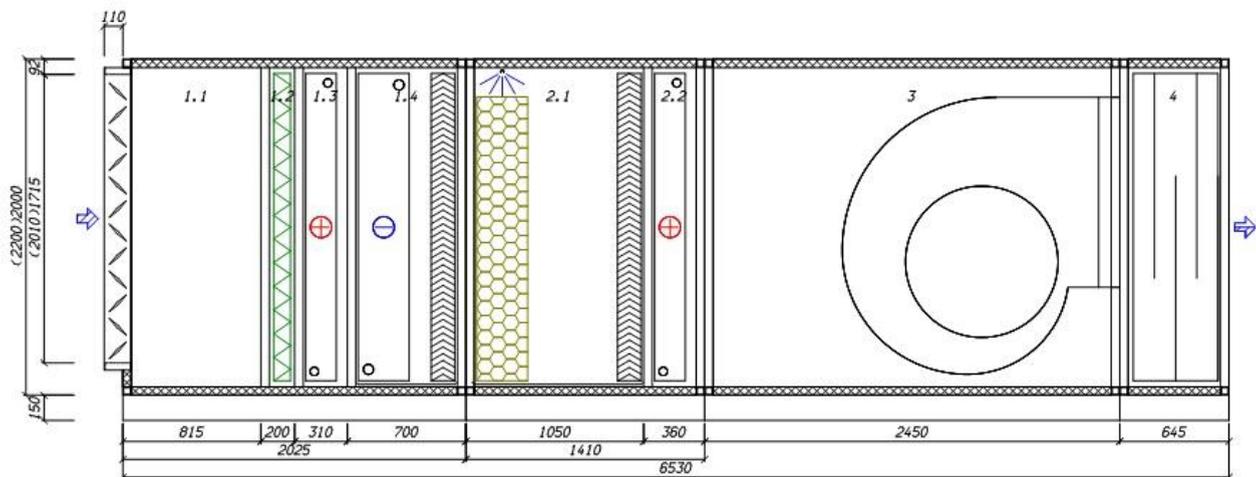


Рисунок к.7 – схема приточной установки



К5

Стандартная установка, Общепромышленное, УЗ, свободный моноблок

КЦКП-3,15-УЗ

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 4816

Блоков/моноблоков: 6/3

К5
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-3,15-УЗ
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

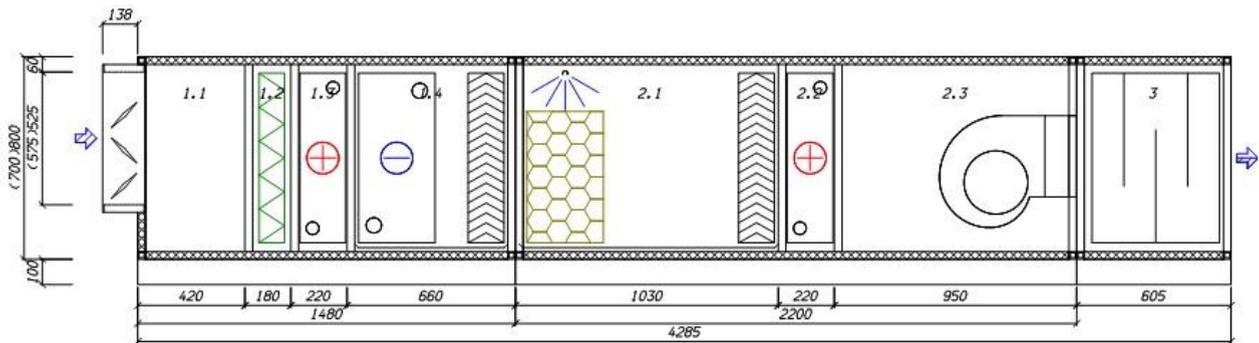


Рисунок к.8 – схема приточной установки



П4

Стандартная установка, Общепромышленное, УЗ, свободный моноблок

КЦКП-3,15-УЗ

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 1778

Блоков/моноблоков: 5/2

П9

Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-3,15-УЗ
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

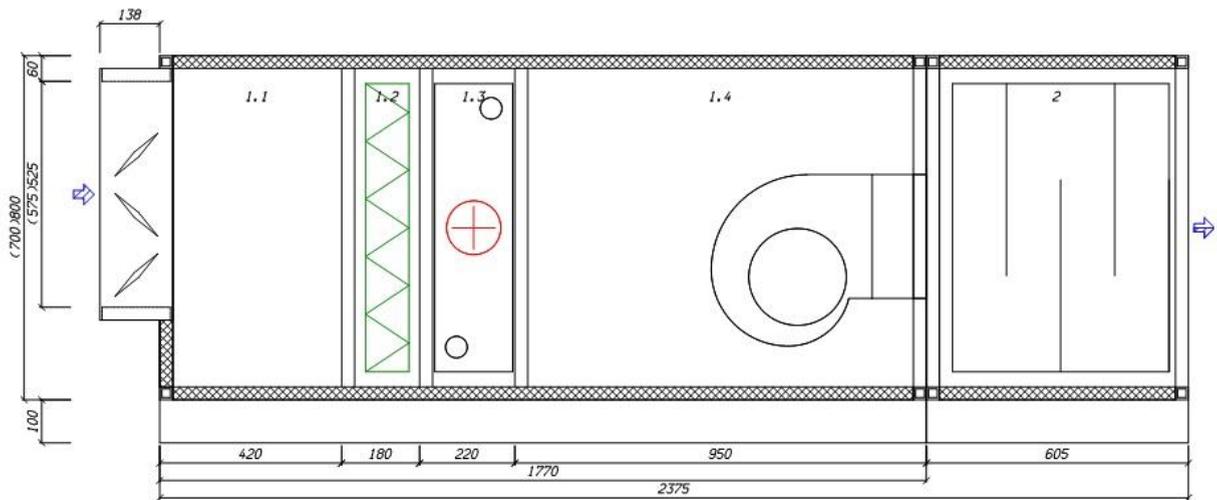


Рисунок к.9 – схема приточной установки



В1

Стандартная установка, Общепромышленное, УЗ, свободный моноблок

КЦКП-8_1-УЗ

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 10828

Блоков/моноблоков: 3/2

В1
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-8_1-УЗ
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

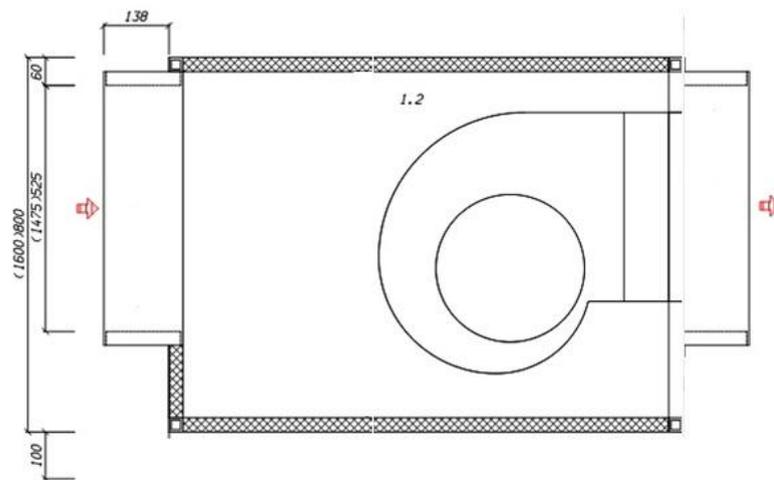


Рисунок к.10 – схема приточной установки



B2

Стандартная установка, Общепромышленное, У3, свободный моноблок

КЦКП-3,15-У3

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 896

Блоков/моноблоков: 3/2

B2
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-3,15-У3
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

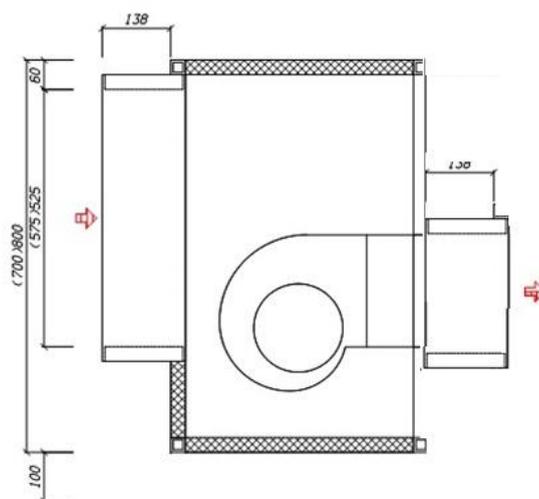


Рисунок к.11 – схема приточной установки



В3

Стандартная установка, Общепромышленное, У3, свободный моноблок

КЦКП-40-У3

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 52919

Блоков/моноблоков: 3/3

В3
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-40-У3
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

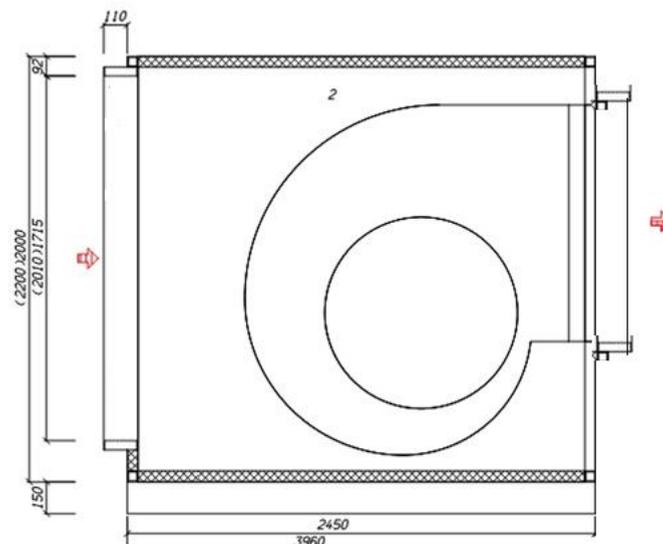


Рисунок к.12 – схема приточной установки



В4

Стандартная установка, Общепромышленное, У3, свободный моноблок

КЦКП-8_1-У3

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 12045

Блоков/моноблоков: 3/2

В4
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-8_1-У3
Сторона обслуживания: Справа

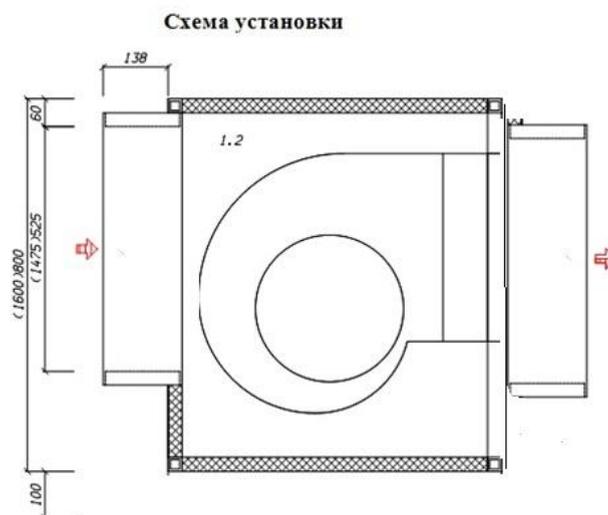


Рисунок к.13 – схема приточной установки



B5

Стандартная установка, Общепромышленное, У3, свободный моноблок

КЦКП-3,15-У3

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 1213

Блоков/моноблоков: 3/2

B5
Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-3,15-У3
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

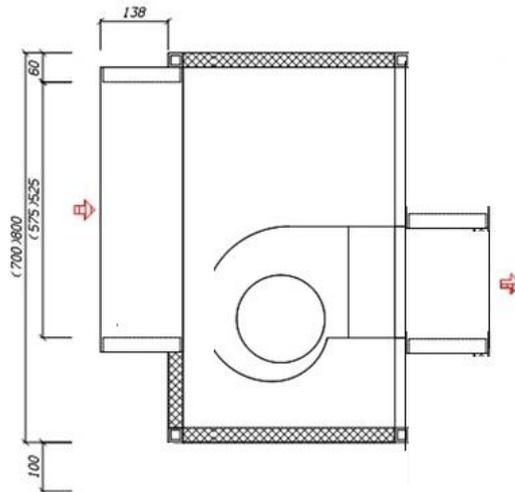


Рисунок к.14 – схема приточной установки



В6

Стандартная установка, Общепромышленное, У3

КЦКП-50-У3

Сторона обслуживания: Справа

Лв, м3/ч: 61070

Блоков/моноблоков: 3/3

Установка:
Типоразмер: КЦКП-50-У3
Сторона обслуживания: Справа

В6
Стандартная установка

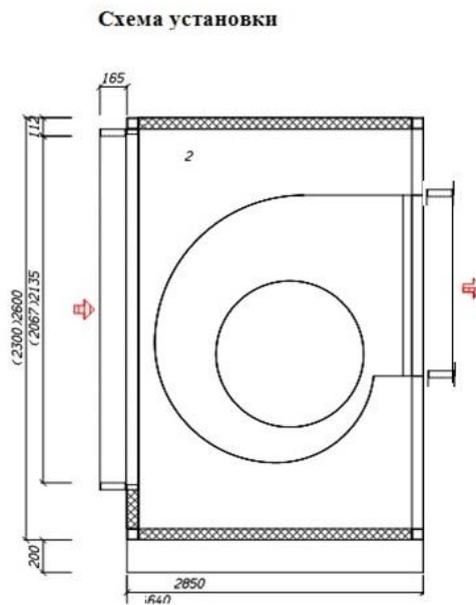


Рисунок к.15 – схема приточной установки



ТВ1

Стандартная установка, Общепромышленное, У3, свободный моноблок

Сторона обслуживания: Справа
Лв, м3/ч: 2600
Блоков/моноблоков: 1/1

Стандартная установка

Установка:
Типоразмер: КЦКП-50-У3
Сторона обслуживания: Справа

Схема установки

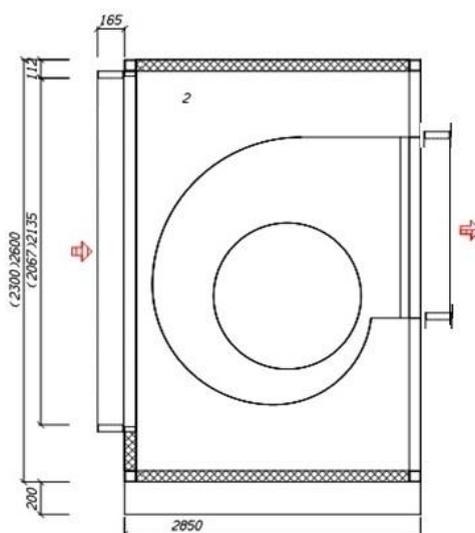


Рисунок к.16 – схема приточной установки

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Расчетные схемы систем отопления

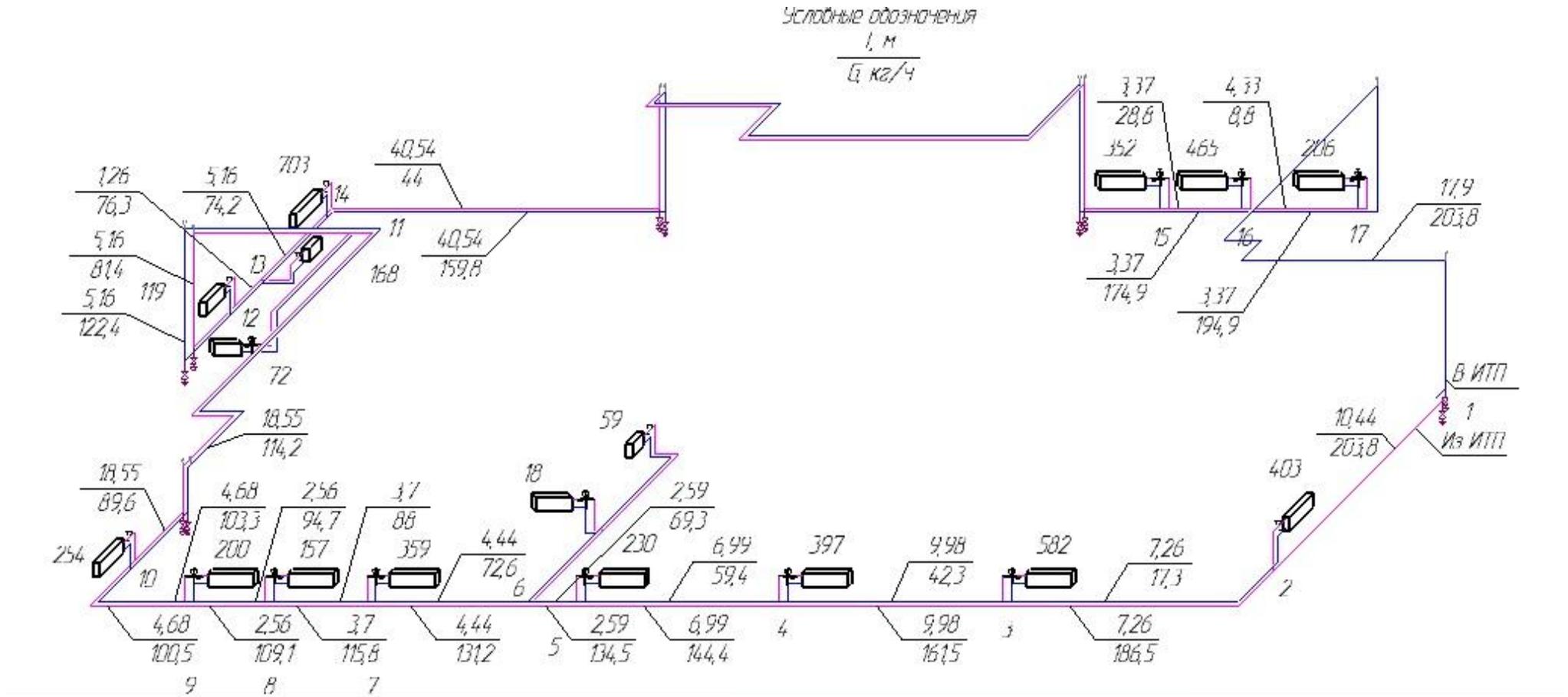


Рисунок Л.1 – схема системы отопления цокольного этажа

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Расчетные схемы систем вентиляции

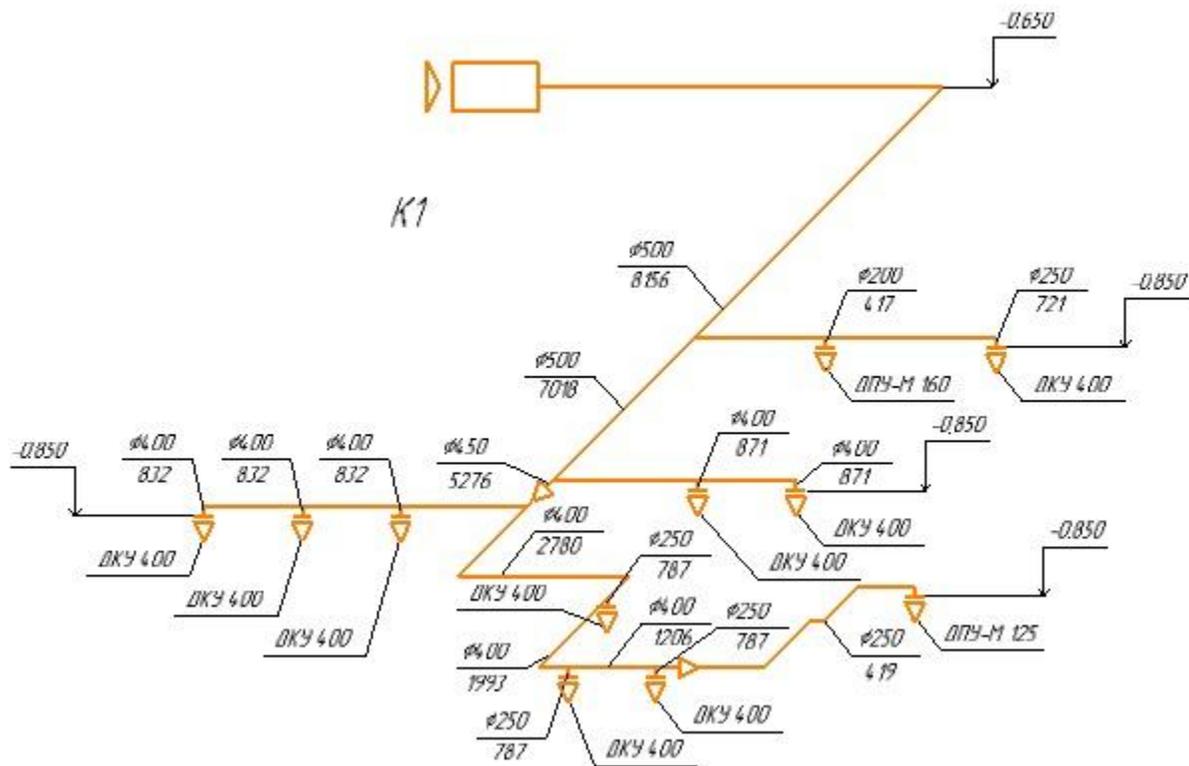


Рисунок М.1 – схема системы вентиляции

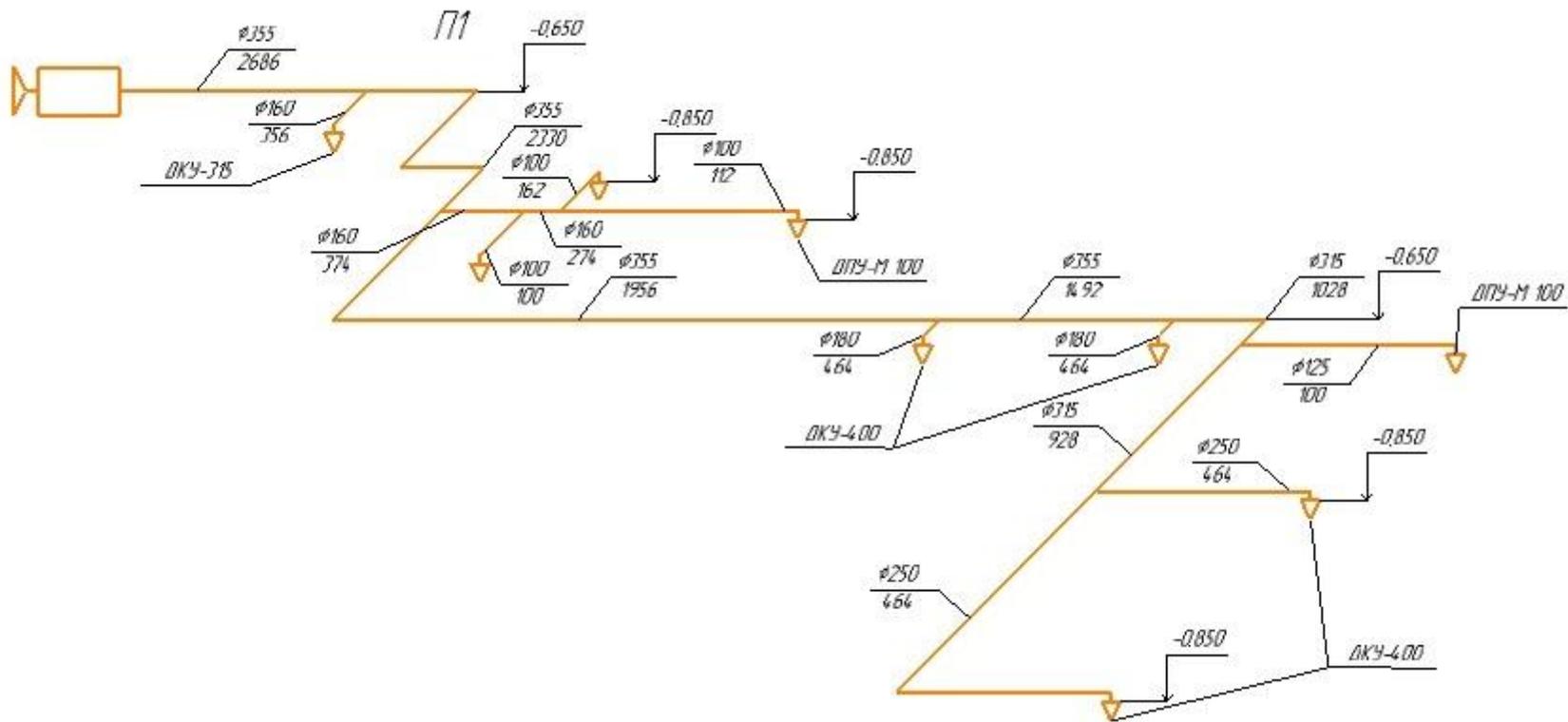


Рисунок М.2 – схема системы вентиляции

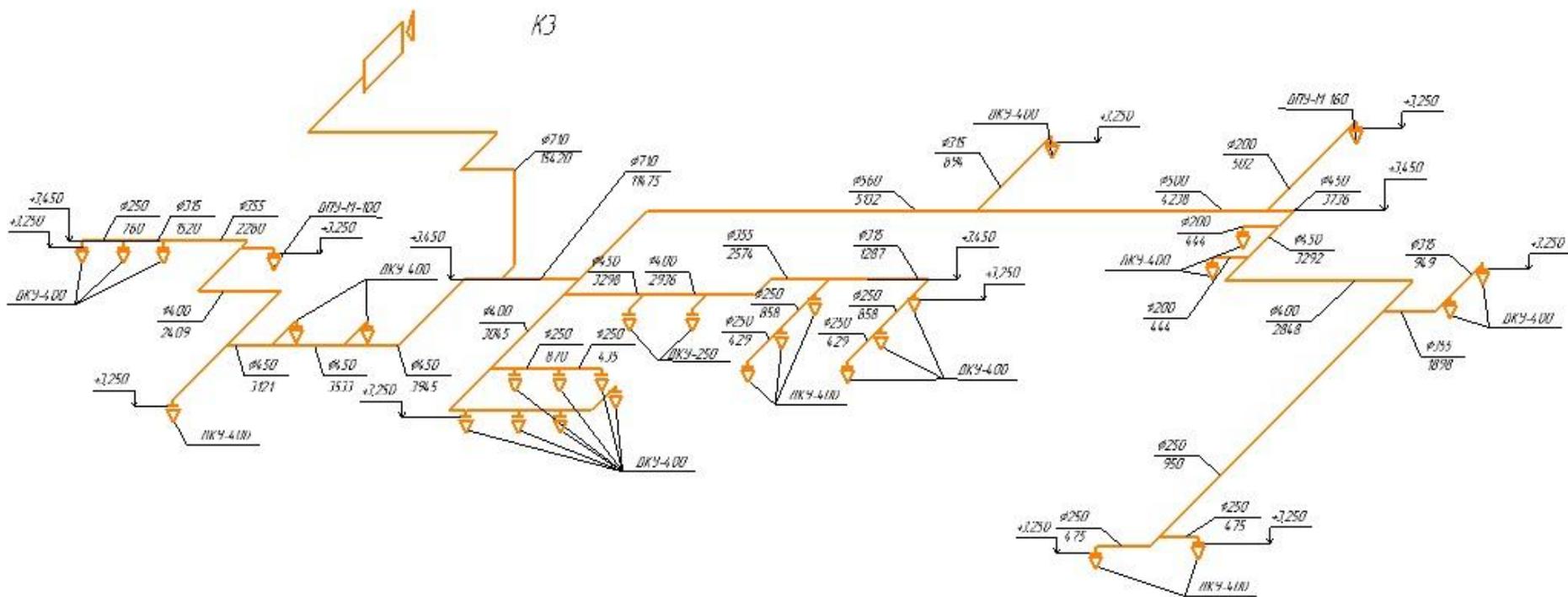


Рисунок М.3 – схема системы вентиляции

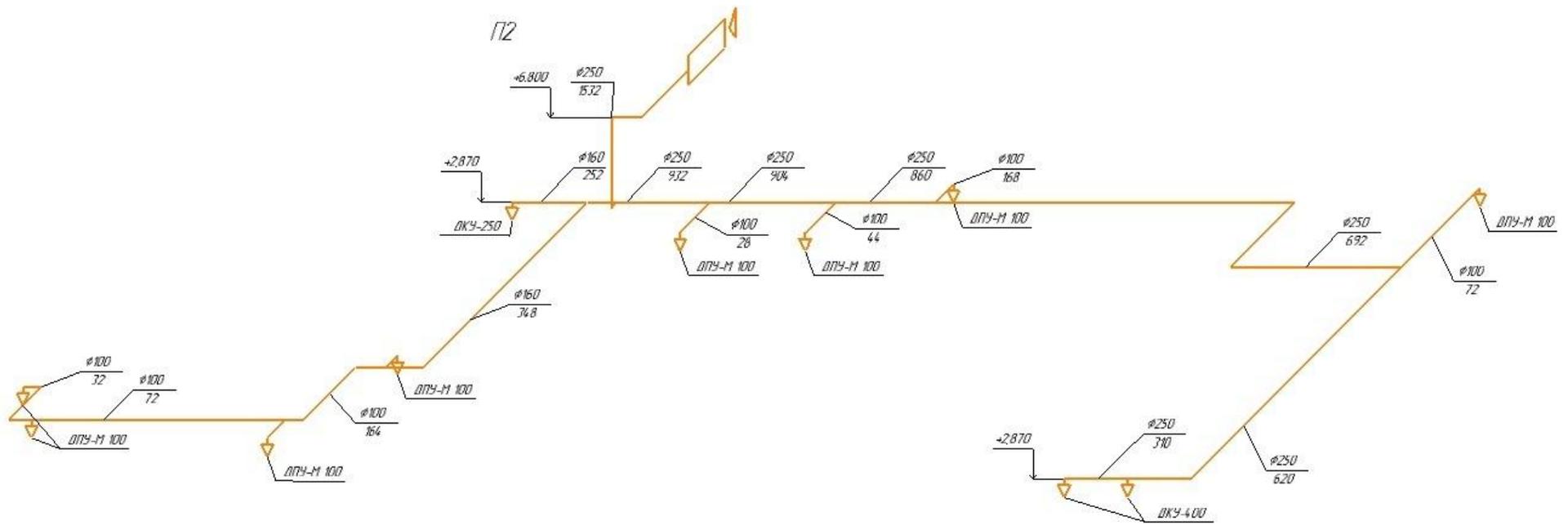


Рисунок М.5 – схема системы вентиляции

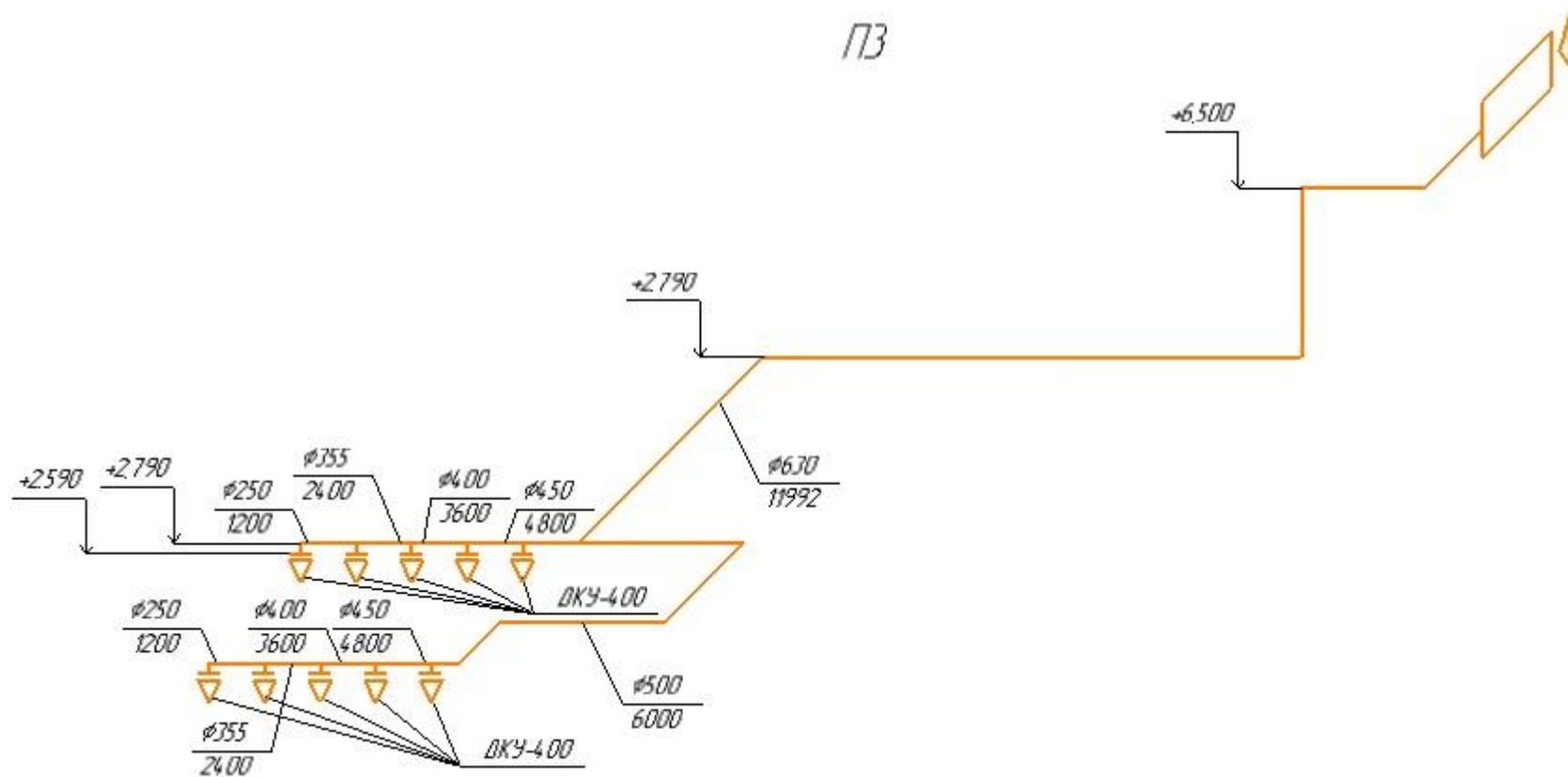


Рисунок М.6 – схема системы вентиляции

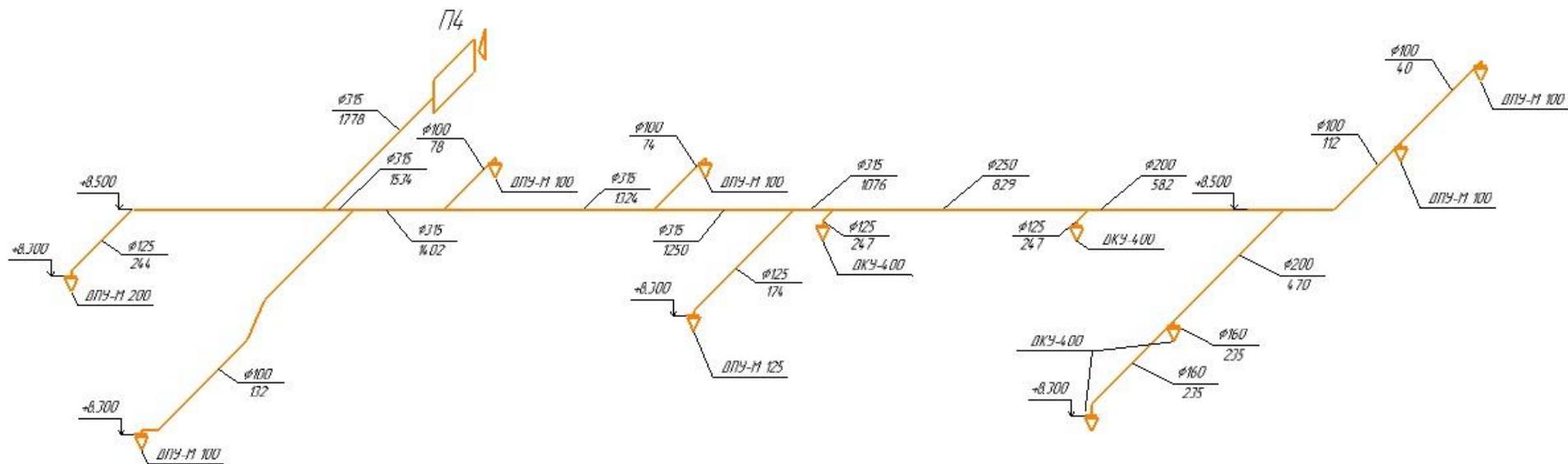


Рисунок М.9 – схема системы вентиляции

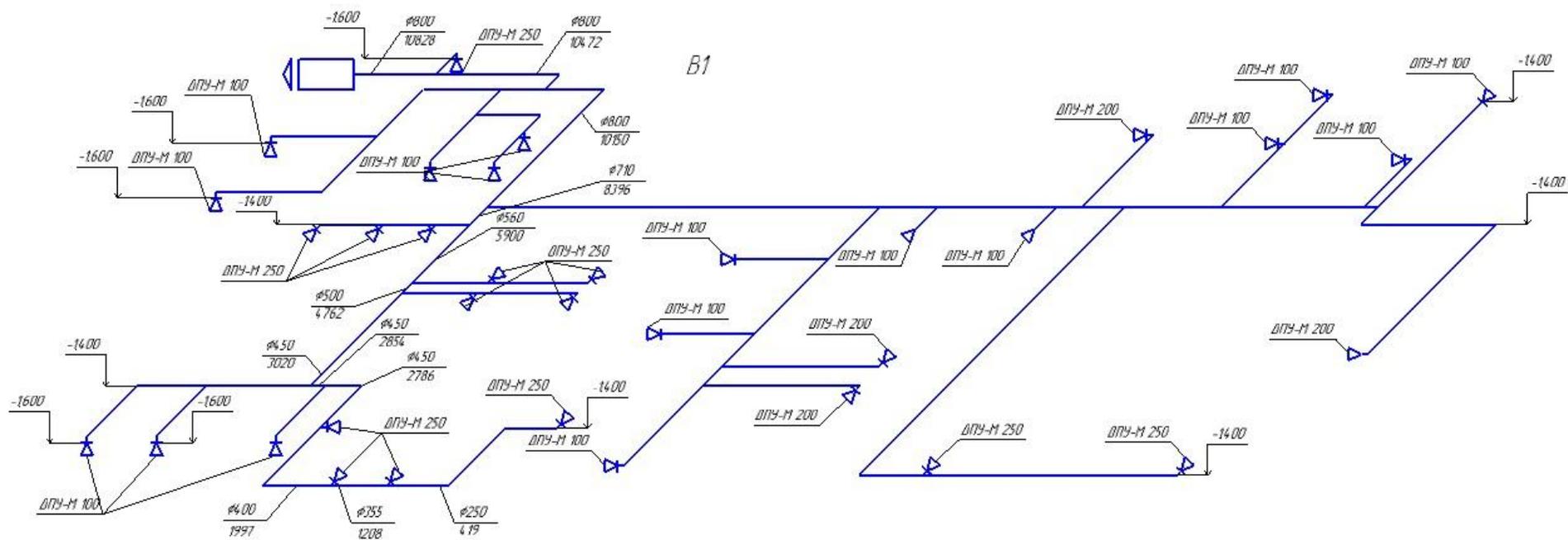


Рисунок М.10 – схема системы вентиляции

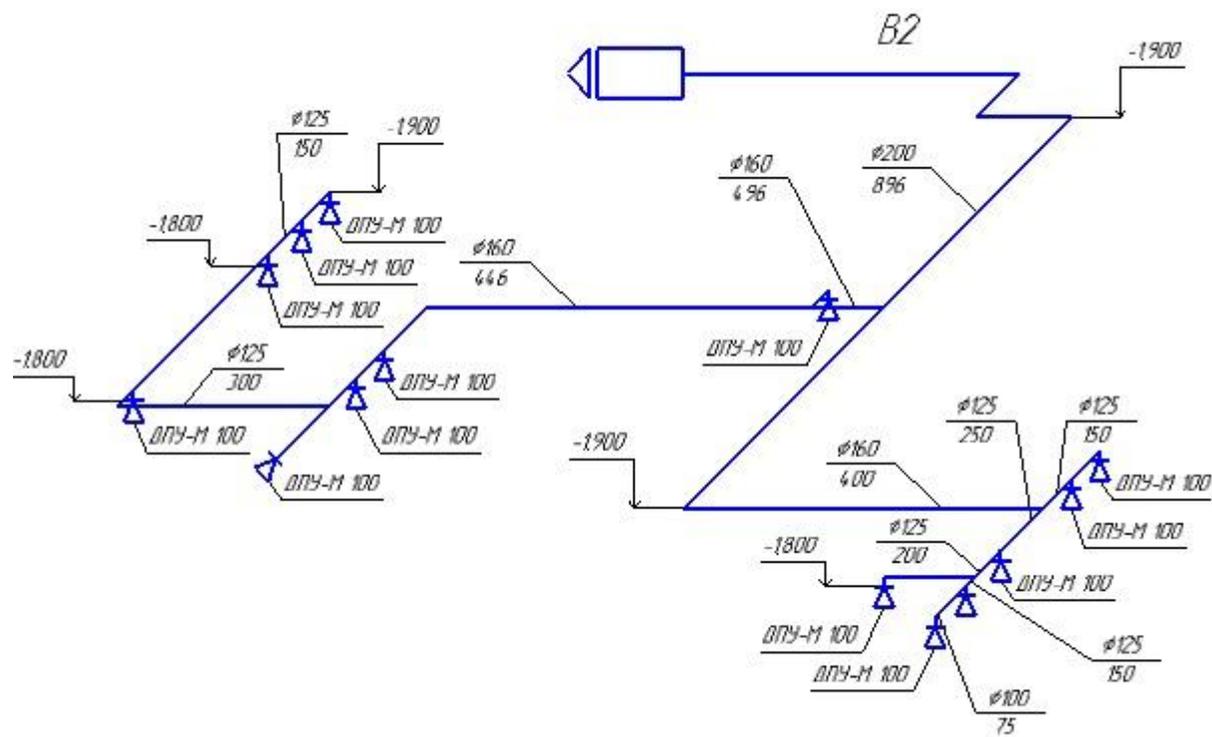


Рисунок М.11 – схема системы вентиляции

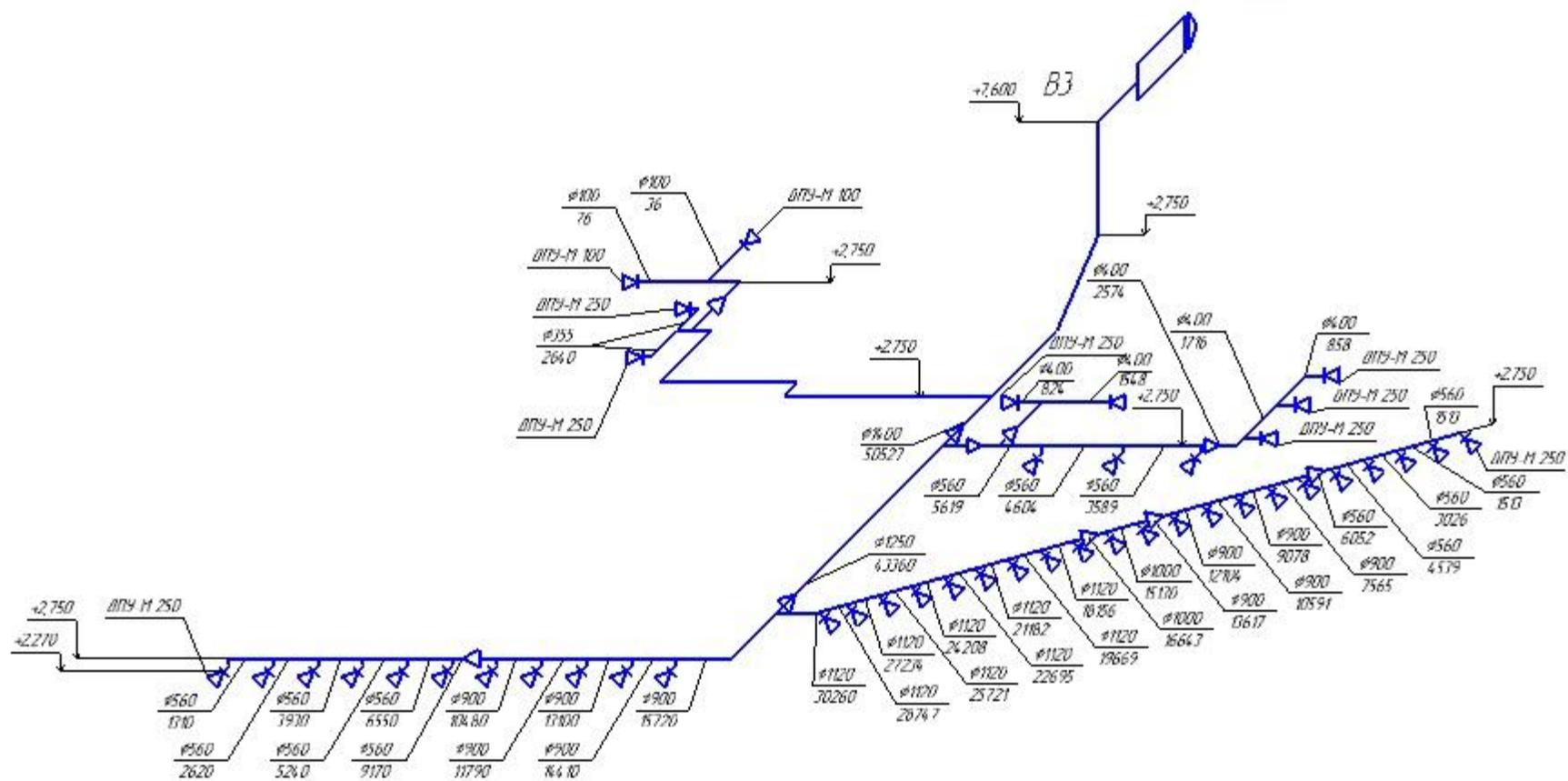


Рисунок М.12 – схема системы вентиляции

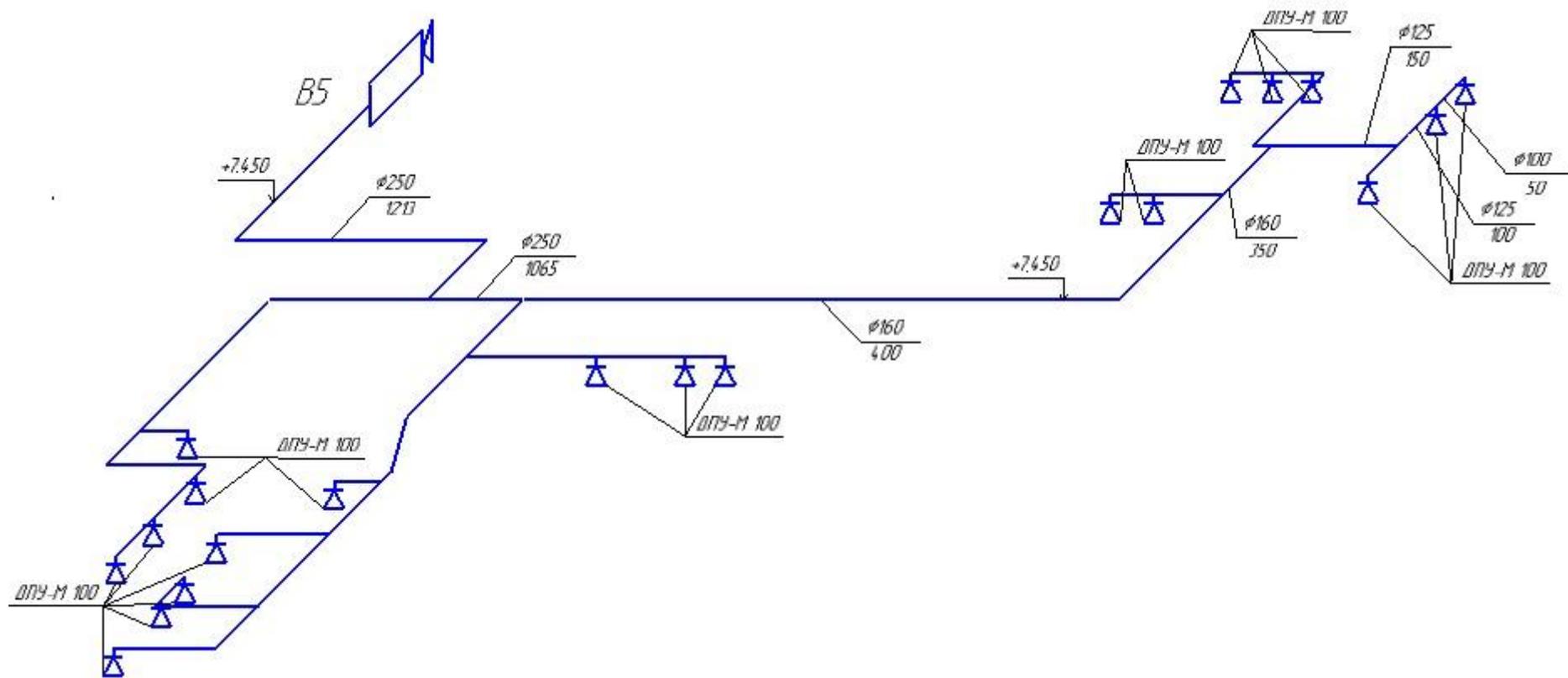


Рисунок М.14 – схема системы вентиляции

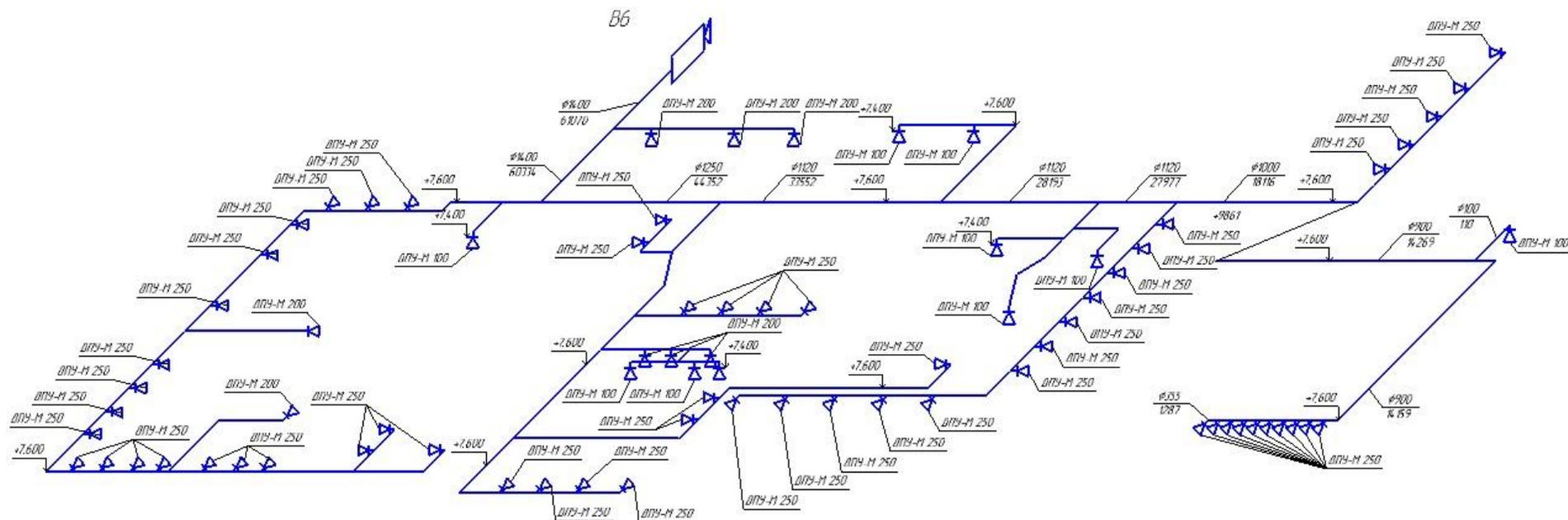


Рисунок М.15 – схема системы вентиляции

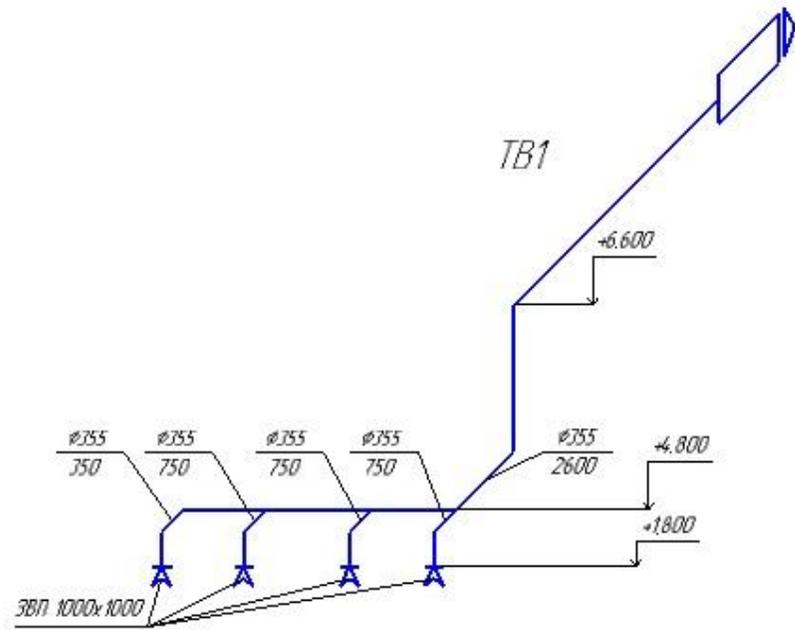
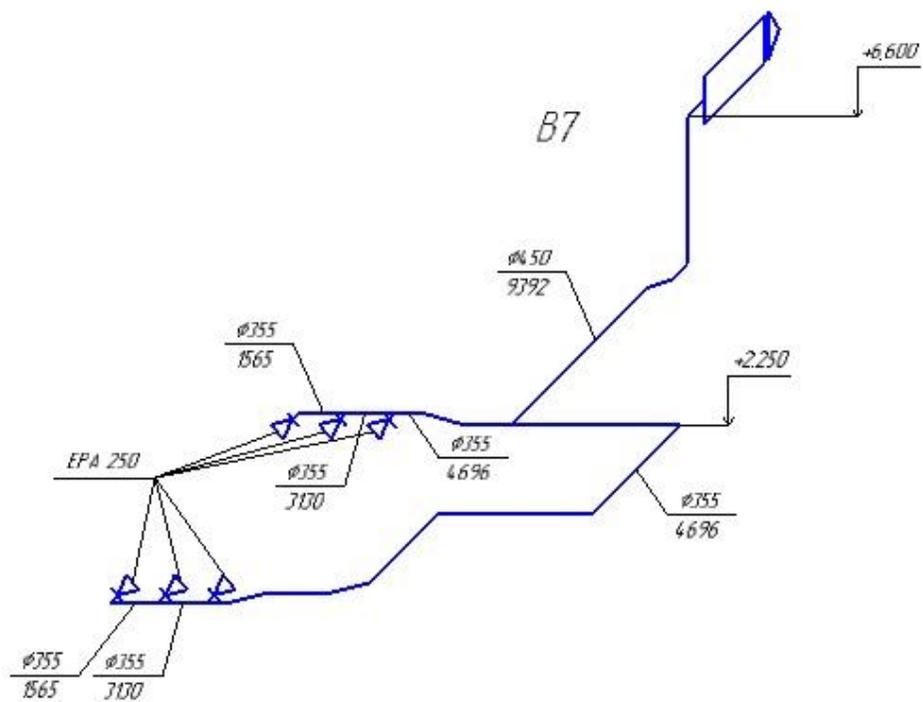


Рисунок М.16 – схема системы вентиляции