

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и
водоотведение»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Теплогазоснабжение, вентиляция

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: г. о. Самара. Больница. Отопление, вентиляция и
кондиционирование.

Студент

А.В. Добровольский

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М. Н. Кучеренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

М.И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

И. о. заведующего кафедрой к.т.н., доцент, В.М. Филенков

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2018г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

В данной выпускной бакалаврской работе был произведен расчет тепловой защиты здания в соответствии с климатическими условиями строительства и нормируемыми документами, спроектированы инженерные системы отопления, вентиляции и кондиционирования, произведены.

На основе расчета теплотерь и теплопоступлений был составлен тепловой баланс помещения. По результатам расчета воздухообмена был составлен воздушный баланс здания.

Произведен гидравлический расчет системы отопления, подобраны и рассчитаны гладкие отопительные приборы.

Даны указания по проведению монтажа данных систем.

Подобраны крышные вентиляторы на вытяжные системы вентиляции, секции обработки воздуха центрального кондиционера для приточных систем

В приточных системах для кондиционирования были выбраны следующие секции: северный клапан, секция фильтра грубой очистки, секция нагрева первой ступени, секция пароувлажнителя, секция водяного охладителя, секция нагрева второй ступени, вентиляционный блок, 3 последовательные секции доочистки воздуха.

Была принята схема автоматизации системы отопления, произведен расчет монтажных работ системы отопления. Кроме того, был предусмотрен раздел по технике безопасности при проведении строительно-монтажных работ.

Объем печатных листов данной работы составил 60 страница без приложений.

Графическая часть представлена на 8 листах формата А1.

Всего систем кондиционирования запроектировано 5 шт.:К1-К5.

Вытяжных систем 19 шт.: В1-В19.

Приточных систем 3 шт.:П1-П3

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	5
1.1 Параметры наружного воздуха.....	5
1.2 Параметры внутреннего воздуха.....	5
1.3 Архитектурно-планировочное описание объекта	8
2 ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЯ	9
2.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	9
2.2 Определение теплотерь здания.	12
2.3 Расчет теплоступлений здания	12
2.4 Тепловой баланс помещений.....	14
3 РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ.....	15
3.1 Конструирование системы отопления	15
3.2 Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления.....	16
3.3 Тепловой расчет отопительных приборов.....	16
4 ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ	19
4.1 Выбор схемы подачи и забора воздуха.....	19
4.2 Расчет воздухообмена.....	21
4.3 Аэродинамический расчет системы вентиляции.....	40
4.4 Подбор оборудования обработки воздуха.....	40
5 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕПЛООВОГО ПУНКТА	41
5.1 Назначение автоматизации	41
5.2 Описание применяемой системы	41
6 ОРГАНИЗАЦИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ	43
6.1 Определение объемов работ	43
6.2 Определение трудоемкости работ	44
6.3 Определение потребностей в материалах	45
7 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА	46
7.1 Идентификация профессиональных рисков.....	47
7.2 Методы и средства снижения профессиональных рисков	48
7.3 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	49
7.4 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	55
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	58

ВВЕДЕНИЕ

В современных хирургических корпусах необходимо предусматривать обеспечение температурного и влажностного режима помещений, так как люди, приходящие в больницу, не должны испытывать дискомфорт. Именно для этих целей были предусмотрены систему отопления, вентиляции и кондиционирования. Благодаря им в помещении обеспечивается необходимый микроклимат, способствующий комфортному пребыванию людей и их выздоровлению.

Так как в больнице присутствуют чистые помещения, то к данным помещениям предъявляются высокие требования к их расчету и проектированию.

Целью бакалаврской работы является конструирование и проектирование систем отопления и вентиляции в соответствии с нормативными документами.

Задачи:

1. Произвести теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания;
2. Спроектировать систему отопления;
3. Выбрать схему автоматизации теплового пункта;
4. Спроектировать систему вентиляции;
5. Выбрать схему обработки воздуха в центральном кондиционере;
6. Подобрать оборудования для приточных и вытяжных систем;
7. Определить объем монтажных работ системы вентиляции;
8. Разработать меры безопасности при монтаже запроектированных систем.

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1 Параметры наружного воздуха

Параметры наружного воздуха принимаются по [1] для города Самара, параметры Б в холодный период, параметры А в теплый период.

Для холодного периода года

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, $t_n = -30$ °С.

Энтальпия наружного воздуха, наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, $I_n = -29,8$ кДж/кг.

Количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха <8 °С, $z_{om} = 203$ сут.

Средняя температура периода, в котором температура наружного воздуха <8 °С, $t_{om} = -5,2$ °С.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, $\varphi_n = 84$ %.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, $v_n = 5,4$ м/с

Зона влажности района строительства – сухая

Для теплого периода года

Температура наружного воздуха обеспеченностью 0,98, $t_n = 28,5$ °С.

Энтальпия наружного воздуха, $I_n = 52,8$ кДж/кг.

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, $v_n = 3,2$ м/с.

Средняя месячная относительная влажность воздуха, $\varphi_n = 49$ %.

1.2 Параметры внутреннего воздуха

Параметры внутреннего воздуха определяются по [2] и [3] и сводятся в таблицу 1.

«Для обеспечения нормируемой температуры и влажности воздуха в помещениях чистоты классов А и Б необходимо предусматривать кондиционирование воздуха с использованием систем и оборудования,

разрешенных для этих целей в установленном порядке. По заданию на проектирование возможно оснащение системами кондиционирования помещений класса» [3]

Определим класс чистоты каждого помещения и добавим в таблицу 1.

Таблица 1 – Параметры внутреннего воздуха помещений в холодный период

Номер помещения	Наименование помещения	Параметры внутреннего воздуха			Класс чистоты помещения
		температура, °С	влажность φ, % не более	подвижность θ, м/с	
101	Электрощитовая	16	НН	НН	-
102	Компрессорная	16	НН	НН	-
103	Тепловой пункт	16	НН	НН	-
104	Хозяйственная служба	20	45	0,2	Г
105	Хозяйственная служба	20	45	0,2	Г
106	Морг	18	45	0,2	Г
107	Тамбур	16	НН	НН	Г
108	Венткамера угловая	16	НН	НН	-
109	Коридор	16	НН	НН	Г
110а	Гардеробная мужская	16	НН	НН	Г
110б	Тамбур гардероба	16	НН	НН	Г
110в	Душ гардероба	24	НН	0,15	Г
110г	Санузел	16	НН	НН	Г
111а	Гардеробная женская	16	НН	НН	Г
111б	Преддушевая	24	НН	0,15	Г
111в	Душ гардероба	24	НН	0,15	Г
111г	Санузел гардероба	16	НН	НН	Г
112	Холл	16	НН	НН	Г
113	Тамбур	16	НН	НН	Г
114	Кладовая тары	16	НН	НН	Г
115	Лифтовый холл	16	НН	НН	Г
201	Комната персонала	20	45	0,2	Г
202а	Санузел	16	НН	НН	Г
202б	Палата	20	45	0,15	В
203а	Санузел	16	НН	НН	Г
203б	Палата	20	45	0,15	В
204а	Санузел	16	НН	НН	Г
204б	Палата	20	45	0,15	В
205а	Санузел	16	НН	НН	Г
205б	Палата	20	45	0,15	В
206а	Санузел	16	НН	НН	Г
206б	Палата	20	45	0,15	В
207а	Санузел	16	НН	НН	Г
207б	Палата	20	45	0,15	В
208а	Санузел	16	НН	НН	Г
208б	Палата	20	45	0,15	В

Продолжение таблицы 1

209а	Санузел	16	НН	НН	Г
209б	Палата	20	45	0,15	В
210а	Санузел	16	НН	НН	Г
210б	Палата	20	45	0,15	В
211	Анестезиолог	20	45	0,15	В
212	Инструментальная	16	НН	НН	В
213	Мой. наркоз аппаратуры	16	НН	НН	Г
214	Операционная	21	60	0,3	А
215	Предоперационная	21	60	0,3	А
216	Операционная	21	60	0,3	А
217а	Коридор	16	НН	НН	В
217б	Тамбур	16	НН	НН	Г
217в	Коридор	16	НН	НН	Г
218	Операционная	21	60	0,3	А
219	Предоперационная	21	60	0,3	А
220	Старшая опер.сестра	20	45	0,15	В
221	Кладовая чистого белья	20	НН	НН	Б
222	Кладовая грязного белья	16	НН	НН	Г
223	Тамбур	16	НН	НН	Г
224	Гардероб рабочей одежды	16	НН	НН	Г
225	Послеоперационная раздевалка	20	45	0,15	Г
226а	Душевая	24	НН	0,15	Г
226б	Санузел	16	НН	НН	Г
227	Гардеробная стерильной одежды	20	НН	НН	Б
228	Лифтовый холл	16	НН	НН	Г
229а	Санузел	16	НН	НН	Г
229б	Палата	20	45	0,15	В
230а	Санузел	16	НН	НН	Г
230б	Палата	20	45	0,15	В
231а	Санузел	16	НН	НН	Г
231б	Палата	20	45	0,15	В
232	Хоз.помещение	16	НН	НН	Г
233	Хоз.помещение	16	НН	НН	Г
234	Хоз.помещение	16	НН	НН	Г
235	Лифтовый холл	16	НН	НН	Г

НН - параметры не нормируются согласно допустимых параметров [2]

Влажностный режим помещений – нормальный по [4].

Условия эксплуатации помещения – Б, определяются по [4].

1.3 Архитектурно-планировочное описание объекта

Проектируемое общественное здание находится в г. Самара, Ориентация главного фасада – север.

Отдельно стоящее двухэтажное панельной здание с техническим этажом, сложной конфигурации с размерами в плане 57,6 х 22,1 м. Высота здания 9,5 м. Высота помещений 4 м. Объем здания 12100 м³ .

Здание имеет один главный вход, один служебный вход и пожарный выход со второго этажа. Окна – Двухкамерный стеклопакет с двумя стеклами с низкоэмиссионным мягким покрытием с заполнением воздухом расстояние между стекол 14 мм.

На первом этаже расположены электрощитовая, компрессорная, тепловой пункт, хоз. служба, морг, венткамера, душ, санузлы, лифтовый холл. На втором этаже основную часть занимают палаты, кабинеты персонала, процедурные кабинеты.

2 ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЯ

2.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Выполняется согласно методике приведенной в [4].

$$G_{СОП} = (t_g - t_{om}) z_{om} = (19,8 + 5,2) 203 = 5075^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

$$G_{СОП} = (19,8 + 5,2) \cdot 203 = 5075^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

В таблице 2 приведен состав ограждающих конструкций.

Таблица 2 – Состав ограждающих конструкций

Наименование конструкции	Толщина δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , $\frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$	Термическое сопротивление $R_0 = \delta/\lambda, \frac{(м^2 \cdot ^\circ C)}{Вт}$
Наружные стены			
Сайдинг стальной	0,001	221	0,045
Плиты минераловатные из каменного волокна	0,1	0,045	2,222
Кирпич керамический пустотный	0,37	0,64	0,578
Штукатурка раствор цементно-песчаный	0,003	0,93	0,003
Покрытие (кровля)			
Рубероид	0,019	0,17	0,11
Листы асбестоцементные плоские	0,01	0,52	0,02
Плиты минераловатные из каменного волокна	0,15	0,045	3,33
Перекрытие монолитное (железобетон)	0,2	2,04	0,10
Штукатурка раствор цементно-песчаный	0,003	0,93	0,00
Покрытие над тех. подпольем			
Плиты минераловатные из каменного волокна	0,05	0,045	1,11
Перекрытие монолитное (железобетон)	0,2	2,04	0,10
Линолеум на теплоизолирующей подоснове	0,005	0,38	0,01

Т.к. согласно технического задания толщина утеплителя задана, то расчет сводится к сравнению $R_{\phi} \geq R_{треб}$.

Расчет ведется для следующих ограждающих конструкций: Наружные стены, кровля, перекрытие над тех подвалом, окно, входная дверь.

Расчет для наружных стен представлен ниже:

$$R_0^{HC} = \frac{1}{23} + \left(\frac{0,01}{221} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{0,37}{0,64} + \frac{0,003}{0,93} \right) + \frac{1}{8,7} = 2,96, \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт} \quad \text{[2]}$$
$$R_0^{HC} \geq R_{треб}^{HC}$$

$$2,96 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт} \geq 2,73 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт}$$

Рассчитываем значение коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций.

$$k^{HC} = \frac{1}{2,96} = 0,269, \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт}$$

Условие выполнено.

Расчет для кровли представлен ниже:

$$R_0^{покр} = \frac{1}{23} + \left(\frac{0,019}{0,17} + \frac{0,01}{0,52} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,003}{0,93} \right) + \frac{1}{8,7} = 3,72 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт}$$

$$R_0^{покр} \geq R_{треб}^{покр}$$

$$3,72 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт} \geq 3,64 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт}$$

$$k^{покр} = \frac{1}{3,72} = 0,269 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт}$$

Условие выполнено.

Расчет для покрытия над тех. подпольем представлен ниже:

$$R_0^{тех.под} = \frac{1}{6} + \left(\frac{0,05}{0,045} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,005}{0,38} \right) + \frac{1}{8,7} = 1,5 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт}$$

$$R_0^{тех.под} \geq R_{треб}^{тех.под}$$

$$1,5 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт} \geq 1,32 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт}$$

$$k^{тех.под} = \frac{1}{1,5} = 0,665 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Вт}$$

Условие выполнено.

Расчет для окон представлен ниже:

R_0^{OK} принимается по [4] табл. К1.

$$R_0^{OK} = 1,06 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm}$$

$$k^{OK} = \frac{1}{1,06} = 0,943 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm}$$

$$R_0^{OK} \geq R_{треб}^{OK}$$

$$1,06 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm} \geq 0,4558 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm}$$

Условие выполнено.

Расчет для наружных дверей представлен ниже:

$$R_0^{HD} = 0,7 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm}$$

$$R_0^{HD} \geq R_{треб}^{HD}$$

$$0,7 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm} \geq 0,68 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm}$$

$$k^{HD} = \frac{1}{0,7} = 1,429 \frac{(M^2 \cdot ^\circ C)}{Bm}$$

Условие выполнено.

Результат теплотехнического расчета сводятся в таблицу 3.

Таблица 3 – Результат теплотехнического расчета.

Наименование ограждающей конструкции	Толщина утепляющего слоя, $\delta_{ут}$, м	Толщина ограждающей конструкции, δ , м	Приведенное сопротивление теплопередаче, R_0 , $\frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$	Коэффициент теплопередачи, k , $\frac{Bm}{M^2 \cdot ^\circ C}$
Наружные стены	0,1	0,474	2,96	0,338
Покрытие (кровля)	0,15	0,382	3,72	0,269
Покрытие над тех. подпольем	0,05	0,255	1,50	0,665
Окно	Двухкамерный стеклопакет с двумя стеклами с низкоэмиссионным мягким покрытием с заполнением воздухом расстояние между стеклами 14 мм		1,06	0,943
Наружная дверь	Два однокамерных стеклопакета в спаренных переплетах		0,7	1,429

2.2 Определение теплотерь здания.

Расчет ведется согласно [4] и представлен в приложении А.

2.3 Расчет теплопоступлений здания

Расчет теплопоступлений ведется для помещений, в которых воздухообмен рассчитывается не по средствам кратности.

Расчет теплопоступлений производится для каждого периода года в отдельности на полное и явное тепло. Результаты расчета сводятся в таблицы 4 и 5.

Таблица 4 – Явные теплопоступления от людей.

№ помещения	Наименование помещения	Количество человек, n	Удельное выделение тепла q, Вт/чел		Теплопоступления от людей Q _л , Вт	
			ХП	ТП	ХП	ТП
214	Операционная	6	92,0	92,0	552	552
215	Предоперационная	4	92,0	92,0	368	368
216	Операционная	6	92,0	92,0	552	552
218	Операционная	6	92,0	92,0	552	552
219	Предоперационная	4	92,0	92,0	368	368

Таблица 5 – Полные теплопоступления от людей.

№ помещения	Наименование помещения	Количество человек, n	Удельное выделение тепла q, Вт/чел		Теплопоступления от людей Q _л , Вт	
			ХП	ТП	ХП	ТП
214	Операционная	6	150	150	898	898
215	Предоперационная	4	150	150	599,2	599,2
216	Операционная	6	150	150	898	898
218	Операционная	6	150	150	898	898
219	Предоперационная	4	150	150	599,2	599,2

Теплопоступления от источников искусственного освещения

Расчет теплопоступлений от источников освещения производится для каждого помещения в отдельности. Результаты расчета сводятся в таблицу 6.

Таблица 6 – Теплопоступления от источников искусственного освещения.

Номер помещ ения	Наименование помещения	Норма освещеннос ти E, Лк	Удельные тепловыделения от освещения $q_{осв}, \frac{Вт}{м^2 \cdot Лк}$	Площадь пола F, м ²	Тепловыделен ия от освещения $Q_{осв}$, Вт
214	Операционная	400	0,166	43,4	2881,76
215	Предоперационная	300	0,166	13,1	652,38
216	Операционная	400	0,166	37,8	2509,92
218	Операционная	400	0,166	37,8	2509,92
219	Предоперационная	300	0,166	18,2	906,36

Теплопоступление от оборудования

Вид оборудования принимаются согласно спецификации оборудования операционной.

Наименование оборудование и теплопоступление от единицы оборудования приведены в таблице 7

Таблица 7 - Спецификация оборудования операционной.

Наименование оборудования	Количество	Q, Вт
Переносная лампа- рефлектор	1	500
Аппарат наркозный	1	300
Диатермия (электронож)	1	400
Электроотсасыватель или водоструйный насос	1	400
Аппарат для измерения кровяного давления	1	350
Монитор операционный многопараметрический	1	300
Дефибриллятор	1	800

Расчет теплопоступления сведен в таблицу 8

Таблица 8 – Теплопоступления от оборудования.

Номер помещения	Наименование помещения	Q _{об} , Вт
214	Операционная	3050
216	Операционная	3050
218	Операционная	3050

2.4 Тепловой баланс помещений

Тепловой баланс составляется для определения недостатков или избытков теплоты, которые в дальнейшем принимались в расчетах систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

Тепловой баланс сведен в таблицу, представленную в Приложении Б

3 РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

3.1 Конструирование системы отопления

Система отопления медицинских учреждений отличается от системы отопления общественных и жилых зданий предъявляемыми к ней строгими требованиями по чистоте.

Система отопления данной больницы осуществляется посредством водяного отопления.

Присоединение абонента осуществляется по зависимой схеме подключения.

Схема системы отопления двухтрубная тупиковая с нижней разводкой.

Регулирование температуры теплоносителя осуществляется в индивидуальном тепловом пункте.

Источником теплоснабжения является ТЭЦ параметры теплоносителя на вводе 150/70⁰С. Параметры теплоносителя в системе отопления 85/70⁰С.

Спуск воздуха из системы осуществляется посредством кранов Маевского, расположенных на радиаторах.

Подающая и обратная магистраль проложены под уклоном равным 0,002. Запорно-регулирующая арматура установлена на подающей и обратной магистрали теплового узла.

Увязка производится балансировочными клапанами MVT DN 40 фирмы Danfoss установленными в коллекторе теплового пункта данные балансировочные клапаны исключают возникновение кавитационных воздействий, что обеспечивает продолжительную работу клапана.

Характеристики балансировочного клапана представлены в [5]

Радиаторы системы отопления увязываются клапанами, которые поставляются в комплектах для подключения, предназначенные для спуска воздуха из радиаторов, а также термостатические головки, позволяющие регулировать температуру отопительного прибора.

Система спроектирована в соответствии с нормами [3]

В соответствии с требованиями были запроектированы гладкие Алюминиевый радиатор Sahara для помещений общего пользования и гладкие стальные радиаторы в гигиеническом исполнении - Kermi therm-x2® Line-V для помещений повышенной зоны чистоты. Характеристики отопительных приборов Sahara и Kermi представлены в [6] и [7] соответственно.

Обоснованием применения гигиенических радиаторов является требование [3]

3.2 Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления

Гидравлический расчет и аксонометрическая схема представлены в приложении В.

По результату гидравлического расчета были подобраны диаметры трубопроводов на магистрали и подводках к отопительным приборам, по требуемому напору был подобран насос CM 50/630 фирмы DAB.

Расчетные схемы представлены в Приложении З.

Принципиальная схема теплового пункта представлена в Приложении Г.

Автоматизация теплового пункта приведена в разделе «Автоматизация».

3.3 Тепловой расчет отопительных приборов

Тепловой расчет отопительных приборов сводится к определению количества секций и размера отопительных приборов.

Расчет отопительных приборов приведен в таблице 9.

Так как гигиенические радиаторы Kermi therm-x2® Line-V не являются секционными их расчет состоял в определении типоразмера радиатора.

Таблица 9 – Расчет отопительных приборов для системы Л1

№ пом	Q _{пом} , Вт	G _{пр} , кг\ч	t _{вх} , °C	t _{вых} , °C	Δ t _{ср} , °C	q _{пр} , Вт/м	Q _{гр} , Вт	Q _{пр} , Вт	β ₃	β ₄	N,шт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
102	439	26,69	85	76	60,7	167,10	1,46	437,68	1	1	3
101	406	24,69	85	76	60,7	166,84	1,46	404,68	1	1	3
109	2047	124,47	85	76	60,6	172,30	1,46	2045,68	1	1	14
109	1024	62,26	85	76	60,6	169,94	1,46	1022,68	1	1	7
115	626	38,06	85	76	60,6	168,28	1,46	624,68	1	1	5
112	903	54,91	85	76	60,6	169,51	1,46	901,68	1	1	6
114	656	39,89	85	76	60,6	168,44	1,46	654,68	1	1	5
111a	1347	81,90	85	76	60,6	170,87	1,46	1345,68	1	1	9
111б	383	23,29	85	76	60,7	166,64	1,46	381,68	1	1	3
110в	219	13,32	85	76	60,7	164,81	1,46	217,68	1	1	2
110б	167	10,15	85	76	60,7	163,94	1,46	165,68	1	1	2
110a	619	37,64	85	76	60,6	168,24	1,46	617,68	1	1	5

Таблица 10 – Расчет отопительных приборов для системы Л2

№ пом	Q _{пом} , Вт	G _{пр} , кг\ч	t _{вх} , °C	t _{вых} , °C	Δ t _{ср} , °C	q _{пр} , Вт/м	Q _{гр} , Вт	Q _{пр} , Вт	β ₃	β ₄	N,шт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
104	784	47,67	85	76	60,6	169,03	1,46	782,68	1	1	6
105	770	46,82	85	76	60,6	168,97	1,46	768,68	1	1	6
106	1056	64,21	85	76	60,6	170,04	1,46	1054,68	1	1	7
107	802	48,77	85	76	60,6	169,11	1,46	800,68	1	1	6
108	1228	74,67	85	76	60,6	170,55	1,46	1226,68	1	1	9

Таблица 11 – Расчет отопительных приборов для системы Л3

№ пом	Q _{пом} , Вт	G _{пр} , кг\ч	t _{вх} , °C	t _{вых} , °C	Δ t _{ср} , °C	q _{пр} , Вт/м	Q _{гр} , Вт	Q _{пр} , Вт	β ₃	β ₄	N,шт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
202в	709	43,11	85	76	60,6	168,70	1,46	707,68	1	1	5
201	826	50,22	85	76	60,6	169,21	1,46	824,68	1	1	6
217в	2171	132,01	85	76	60,6	172,50	1,46	2169,68	1	1	15
235	657	39,95	85	76	60,6	168,44	1,46	655,68	1	1	5
233	430	26,15	85	76	60,7	167,03	1,46	428,68	1	1	3
232	441	26,82	85	76	60,7	167,11	1,46	439,68	1	1	3
231б	687	41,77	85	76	60,6	168,59	1,46	685,68	1	1	5
230б	687	41,77	85	76	60,6	168,59	1,46	685,68	1	1	5
229б	687	41,77	85	76	60,6	168,59	1,46	685,68	1	1	5
227	752	45,73	85	76	60,6	168,89	1,46	750,68	1	1	5
224	681	41,41	85	76	60,6	168,56	1,46	679,68	1	1	5
228	3018	183,51	85	76	60,6	173,64	1,46	3016,68	1	1	20

Таблица 12 – Расчета отопительных приборов для системы Л4

№ пом	Q _{пом} , Вт	G _{пр} , кг\ч	t _{вх} , °С	t _{вых} , °С	Δ t _{ср} , °С	q _{пр} , Вт/м	Q _{тр} , Вт	Q _{пр} , Вт	β ₃	β ₄	N,шт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
203б	709	43,11	85	76	60,6	168,70	1,46	707,68	1	1	5
204б	709	43,11	85	76	60,6	168,70	1,46	707,68	1	1	5
205б	709	43,11	85	76	60,6	168,70	1,46	707,68	1	1	5
206б	709	43,11	85	76	60,6	168,70	1,46	707,68	1	1	5
207б	709	43,11	85	76	60,6	168,70	1,46	707,68	1	1	5
208б	709	43,11	85	76	60,6	168,70	1,46	707,68	1	1	5
209б	709	43,11	85	76	60,6	168,70	1,46	707,68	1	1	5
210б	709	43,11	85	76	60,6	168,70	1,46	707,68	1	1	5
211	828	50,35	85	76	60,6	169,22	1,46	826,68	1	1	6
212	736	44,75	85	76	60,6	168,82	1,46	734,68	1	1	5
213	796	48,40	85	76	60,6	169,09	1,46	794,68	1	1	6
214	1160	70,53	85	76	60,6	1152,07	1,46	1158,68	1	1	*
215	407	24,75	85	76	60,7	408,97	1,46	405,68	1	1	*
216	844	51,32	85	76	60,6	464,53	1,46	842,68	1	1	*
217а	1129	68,65	85	76	60,6	170,27	1,46	1127,68	1	1	8
218	831	50,53	85	76	60,6	464,38	1,46	829,68	1	1	*
219	516	31,38	85	76	60,6	527,19	1,46	514,68	1	1	*
220	469	28,52	85	76	60,7	167,32	1,46	467,68	1	1	4

*Радиаторы гигиенического исполнения, размеры данных радиаторов представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Размеры радиаторов гигиенического исполнения

Номер помещения	Тип радиатора	Высота, мм	Длина, мм
214	kermi therm-x2® Line-V	305	1105
215	kermi therm-x2® Line-V	305	705
216	kermi therm-x2® Line-V	305	505
218	kermi therm-x2® Line-V	305	505
219	kermi therm-x2® Line-V	305	905

4 ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Вентиляция больницы представлена приточной механической и вытяжной.

В операционном блоке предусмотрена система кондиционирования воздуха, с охлаждение воздуха в водяных воздухоохладителях.

Забор воздуха в помещениях общего назначения предусмотрен из верхней зоны. В операционном блоке забор воздуха организован из двух зон 40% из верхней зоны и 50% из нижней.

Вытяжные решетки в помещениях класса А и Б оснащены встроенными фильтрами G4. В помещениях операционного блока установлены воздухораспределители с ламинарной струей, оснащённые фильтрами H14.

В помещениях операционных установлены автоматические устройства контроля за параметрами внутреннего воздуха, а также работы приточных установок.

Забор наружного воздуха организовывается из чистой зоны, воздухозаборная решетка расположена на высоте 2 метра от поверхности земли.

Принята скрытая прокладка воздуховодов. Воздуховоды проложены в подшивном потолке.

Воздуховоды системы вентиляции изготовлены из нержавеющей стали.

Подготовка воздуха производится согласно [4] очистка воздуха для помещений класса А должна состоять из фильтров G4+F7+F9+H14, класса Б G4+F7+F9+H13 и класса В G4+F7+F9+H11-H13.

4.1 Выбор схемы подачи и забора воздуха

Принята схема подачи воздуха в помещения «сверху - вверх», через потолочные воздухораспределители в центре помещений, в палатах принята схема подачи-забора воздуха «сверху – вниз – вверх».

Расчет воздухораспределительных устройств

Расчет ведется для воздухораспределительного устройства – IGC 200 расположенного в помещении палат.

Целью данного расчета является определение наиболее рационального количества и типа воздухораспределительного устройства, а также максимальную скорость движения воздуха, нормируемую температуру в рабочей зоне.

Подвижность воздуха в операционной принято равной $v_g = 0,15 \text{ м/с}$

Коэффициент перехода от нормируемой скорости движения воздуха к максимальной скорости в струе принимается равным $k = 1,2$

Расход воздуха на один ВР принят равным $L_0 = 320 \text{ м}^3 / \text{ч}$

Скорость на выходе из ВР $v_o^{sp} = 2,06 \text{ м/с}$

Расстояние от ВР до рабочей зоны принимается равным $h = 1,0 \text{ м}$

Высота помещения $H_{пом} = 3,0 \text{ м}$

Высота рабочей зоны $h_{p.z} = 2 \text{ м}$

Коэффициент стеснения $k_c = 0,9$

После определения начальных данных определяется:

Коэффициент неизотермичности согласно расстоянию от ВР и геометрической высоты $h_H = 0,36$

Коэффициент взаимодействия $k_g = 1,00$

Определяется коэффициент отношения $x/l = 0,67$

Принимается допустимое отклонение температуры в приточной струе

$$\Delta t_0 = 1,5^\circ \text{C}$$

Определяются максимальные параметры воздуха на начальном участке прямооточных струй

$$v_x^{\max} = 0,45 \text{ м/с}$$

$$\Delta t_x^{\max} = 0,37^\circ \text{C}$$

Далее происходит проверка выполнения условий допустимых скоростей и перепада температур, сравнение идет с коэффициентами коррекции

$$v_x^{KOP.max} = 0,15 м / с \leq k \cdot v_0 = 0,18 м / с \text{ условие выполнено}$$

$$\Delta t_x^{KOP.max} = 1,14^\circ C \leq \Delta t_0 = 1,5^\circ C \text{ условие выполнено}$$

Условие выполнено, воздухоораспределитель подобран верно.

4.2 Расчет воздухообмена

Расчет воздухообмена для поликлиники производится в основном по кратности, кратность определена по [4].

Расчетный способ определения воздухообмена

214 Операционная

$$Q_{я} = 7222,02 Вт$$

$$Q_n = 3,6 \cdot 7253 + (2500 + 1,8 \cdot 21) \cdot 0,498 = 27263 Дж$$

$$\varepsilon = \frac{27263}{0,498} = 54745 Дж / кг$$

При луче процесса более 6000 Дж/кг расчет расхода воздуха правильно проводить по избыткам явного тепла.

$$L_{я} = \frac{3,6 \cdot 7222,02}{1,2 \cdot 1,005 \cdot (23,25 - 19)} = 5275 \frac{м^3}{ч}$$

В помещениях операционных расход воздуха должен быть не менее 10 кратного.

$$L_{сан.н} = 173,6 \cdot 10 = 1736, м^3 / ч$$

В расчет принимается наибольший расход из посчитанных.

Влаговыведения в операционных рассчитывается при легкой работе. При $t_0 = 21^\circ C$ влаговыведения составляют $83 \frac{г}{ч}$ на одного человека, по результатам расчета было вычислено, что в данном помещении находятся в среднем 6 человек, исходя из этого:

$$W = 6 \cdot 83 = 498 \frac{г}{ч}$$

$$t_y = 21 + 1,5 \cdot (2 - 3,4) = 23,25^\circ C$$

$$t_n = 21 - 2 = 19 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ХП

$$Q_{я} = 7222 \text{ Вт}$$

$$Q_n = 3,6 \cdot 7222 + (2500 + 1,8 \cdot 21) \cdot 0,498 = 27253 \text{ Дж}$$

$$\varepsilon = \frac{27253}{0,498} = 54725 \text{ Дж / кг}$$

$$t_y = t_g = 21 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$G = 5275 \cdot 1,2 = 7688,4 \text{ кг / ч}$$

$$I_n = 43,5 - \frac{27253}{7688,4} = 39,95 \text{ } \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

$$L_{xn} = L_{mn}$$

215 Предоперационная

$$Q_{я} = 1191,34 \text{ Вт}$$

$$Q_n = 3,6 \cdot 1191,34 + (2500 + 1,8 \cdot 21) \cdot 0,332 = 5092,97 \text{ Дж}$$

$$\varepsilon = \frac{5092,97}{0,332} = 15300,4 \text{ Дж / кг}$$

При луче процесса более 6000 Дж/кг расчет расхода воздуха правильно проводить по избыткам явного тепла.

$$L_{я} = \frac{3,6 \cdot 1191,34}{1,2 \cdot 1,005 \cdot (22,80 - 19)} = 896 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

В помещениях пред операционных расход воздуха должен быть не менее 6 кратного.

$$L_{сан.н} = 52,4 \cdot 6 = 314,4, \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Влаговыведения в пред.операционных рассчитывается при легкой работе, При $t_g = 21 \text{ } ^\circ\text{C}$ влаговыведения составляют $83 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$ на одного человека, по результатам расчета было вычислено, что в данном помещении находятся в среднем 6 человек, исходя из этого:

$$W = 4 \cdot 83 = 332 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$$

$$t_y = 21 + 1,2 \cdot (2 - 3,4) = 22,80 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_n = 21 - 2 = 19 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ХП

$$Q_{я} = 1256,18 \text{ Вт}$$

$$Q_n = 3,6 \cdot 1256,18 + (2500 + 1,8 \cdot 21) \cdot 0,332 = 5120,89 \text{ Дж}$$

$$\varepsilon = \frac{5120,89}{0,332} = 15361 \text{ Дж / кг}$$

$$t_y = t_g = 21^\circ \text{C}$$

$$G = 896 \cdot 1,2 = 1300,8 \text{ кг / ч}$$

$$I_n = 42,7 - \frac{5120,89}{1300,8} = 38,76 \text{ кДж / кг}$$

$$L_{xn} = L_{mn}$$

216 Операционная

$$Q_{я} = 6840 \text{ Вт}$$

$$Q_n = 3,6 \cdot 6840 + (2500 + 1,8 \cdot 21) \cdot 0,498 = 25787 \text{ Дж}$$

$$\varepsilon = \frac{25787}{0,498} = 51781,2 \text{ Дж / кг}$$

При луче процесса более 6000 Дж/кг расчет расхода воздуха правильно проводить по избыткам явного тепла.

$$L_{я} = \frac{3,6 \cdot 6840}{1,2 \cdot 1,005 \cdot (23,25 - 19)} = 4959 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

В помещениях операционных расход воздуха должен быть не менее 10 кратного.

$$L_{сан.н} = 151,2 \cdot 10 = 1512, \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Влаговыведения в пред. операционных рассчитывается при легкой работе, При $t_g = 21^\circ \text{C}$ влаговыведения составляют $83 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$ на одного человека, по результатам расчета было вычислено, что в данном помещении находятся в среднем 6 человек, исходя из этого:

$$W = 6 \cdot 83 = 0,498 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$$

$$t_y = 21 + 1,5 \cdot (2 - 3,4) = 23,25^\circ \text{C}$$

$$t_n = 21 - 2 = 19^\circ \text{C}$$

ХП

$$Q_y = 6812,97 \text{ Вт}$$

$$Q_n = 3,6 \cdot 6812,97 + (2500 + 1,8 \cdot 21) \cdot 0,498 = 27250 \text{ Дж}$$

$$\varepsilon = \frac{27250}{0,498} = 54720 \text{ Дж / кг}$$

$$t_y = t_g = 21^\circ \text{С}$$

$$G = 4959 \cdot 1,2 = 5950,8, \text{ кг / ч}$$

$$I_n = 41,0 - \frac{27250}{5950,8} = 36,42 \text{ кДж / кг}$$

$$L_{xn} = L_{mn}$$

218 Операционная

$$Q_y = 6840 \text{ Вт}$$

$$Q_n = 3,6 \cdot 6840 + (2500 + 1,8 \cdot 21) \cdot 0,498 = 25787 \text{ Дж}$$

$$\varepsilon = \frac{25787}{0,498} = 51781 \text{ Дж / кг}$$

При луче процесса более 6000 Дж/кг расчет расхода воздуха правильно проводить по избыткам явного тепла.

$$L_y = \frac{3,6 \cdot 6840}{1,2 \cdot 1,005 \cdot (23,25 - 19)} = 4959 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

В помещениях операционных расход воздуха должен быть не менее 10 кратного.

$$L_{сан.н} = 151,2 \cdot 10 = 1512, \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Влаговыведения в пред. операционных рассчитывается при легкой работе, При $t_g = 21^\circ \text{С}$ влаговыведения составляют $83 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$ на одного человека, по результатам расчета было вычислено, что в данном помещении находятся в среднем 6 человек, исходя из этого:

$$W = 6 \cdot 83 = 0,498 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$$

$$t_y = 21 + 1,5 \cdot (2 - 3,4) = 23,25^\circ \text{С}$$

$$t_n = 21 - 2 = 19^\circ \text{С}$$

ХП

$$Q_y = 7114,95 \text{ Вт}$$

$$Q_n = 3,6 \cdot 7114,95 + (2500 + 1,8 \cdot 21) \cdot 0,498 = 25770 \text{ Дж}$$

$$\varepsilon = \frac{25770}{0,498} = 51747 \text{ Дж / кг}$$

$$t_y = t_g = 21^\circ \text{C}$$

$$G = 4959 \cdot 1,2 = 5950,8 \text{ кг / ч}$$

$$I_n = 40,8 - \frac{25770}{5950,8} = 36,46 \text{ кДж / кг}$$

$$L_{xn} = L_{mn}$$

219 Предоперационная

$$Q_y = 1474,85 \text{ Вт}$$

$$Q_n = 3,6 \cdot 1474,85 + (2500 + 1,8 \cdot 21) \cdot 0,332 = 6104,7 \text{ Дж}$$

$$\varepsilon = \frac{6104,7}{0,332} = 18387 \text{ Дж / кг}$$

При луче процесса более 6000 Дж/кг расчет расхода воздуха правильно проводить по избыткам явного тепла.

$$L_y = \frac{3,6 \cdot 1474,85}{1,2 \cdot 1,005 \cdot (22,80 - 19)} = 1252 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

В помещениях операционных расход воздуха должен быть не менее 6 кратного.

$$L_{сан.н} = 72,8 \cdot 6 = 436,8 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Влаговыведения в пред.операционных рассчитывается при легкой работе, При $t_g = 21^\circ \text{C}$ влаговыведения составляют $83 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$ на одного человека, по результатам расчета было вычислено, что в данном помещении находятся в среднем 6 человек, исходя из этого:

$$W = 4 \cdot 83 = 0,332 \frac{\text{г}}{\text{ч}}$$

$$t_y = 21 + 1,2 \cdot (2 - 3,4) = 22,80^\circ \text{C}$$

$$t_n = 21 - 2 = 19^\circ \text{C}$$

ХП

$$Q_y = 1461,72 \text{ Вт}$$

$$Q_n = 3,6 \cdot 1461,72 + (2500 + 1,8 \cdot 21) \cdot 0,332 = 6092 \text{ Дж}$$

$$\varepsilon = \frac{6092}{0,332} = 18320 \text{ Дж / кг}$$

$$t_y = t_g = 21^\circ \text{C}$$

$$G = 1252 \cdot 1,2 = 1502,4 \text{ кг / ч}$$

$$I_n = 42,1 - \frac{6092}{1502,4} = 38,04 \text{ кДж / кг}$$

$$L_{xn} = L_{mn}$$

I-d диаграммы влажного воздуха представлены ниже.

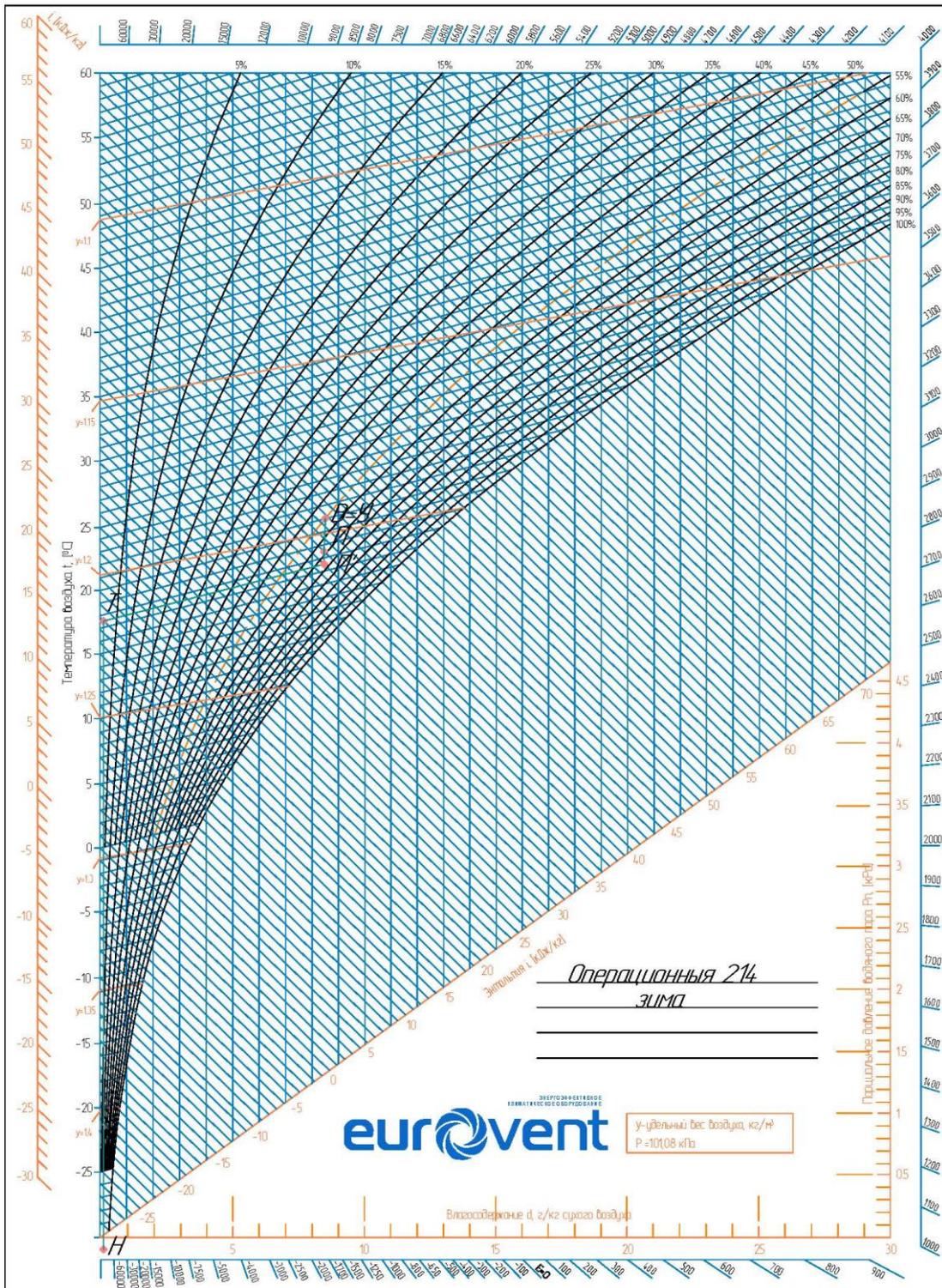


Рисунок 1 – Процесс обработки воздуха в холодный период (помещение 214)

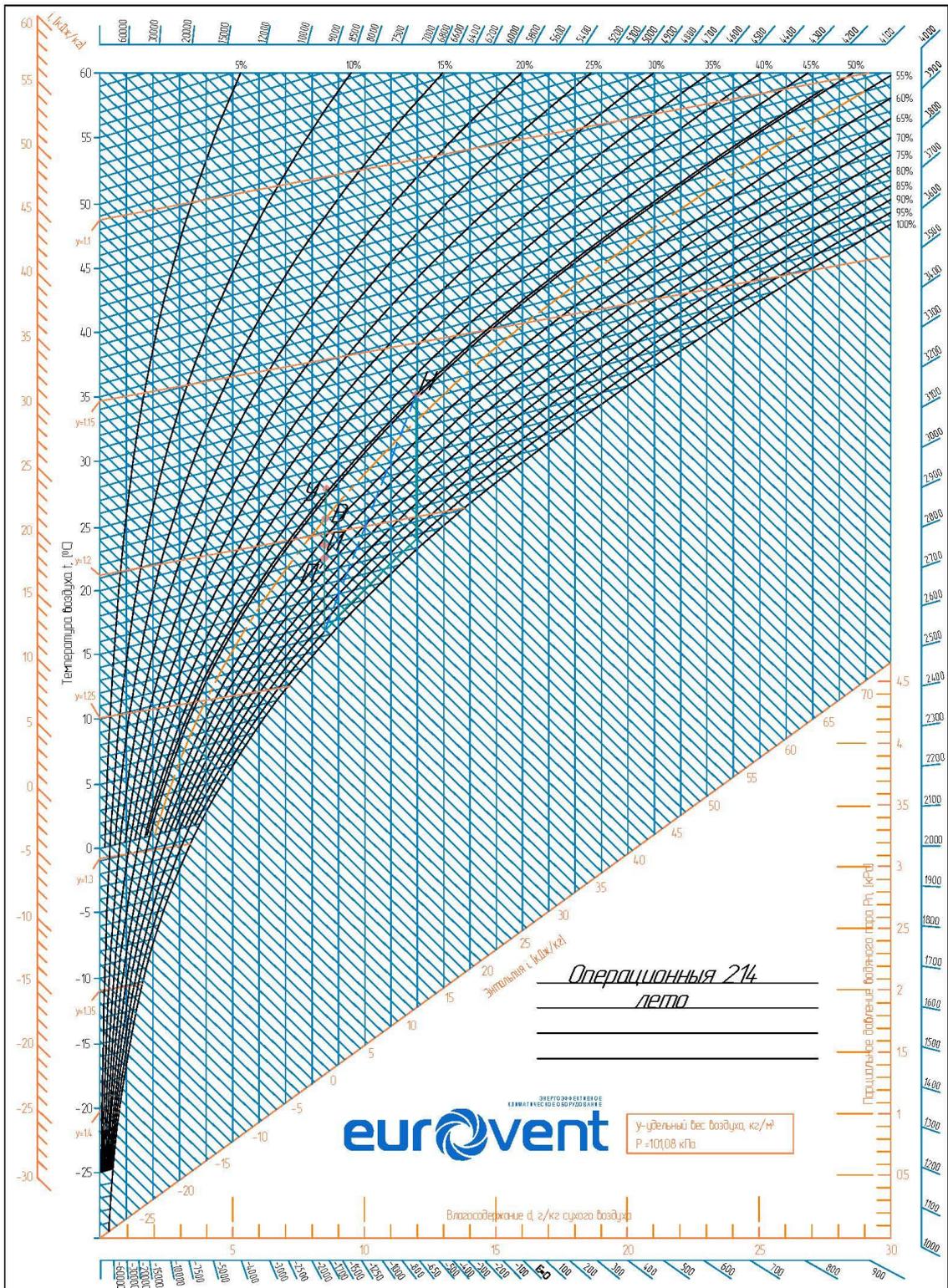


Рисунок 2 – Процесс обработки воздуха в теплый период (помещение 214)

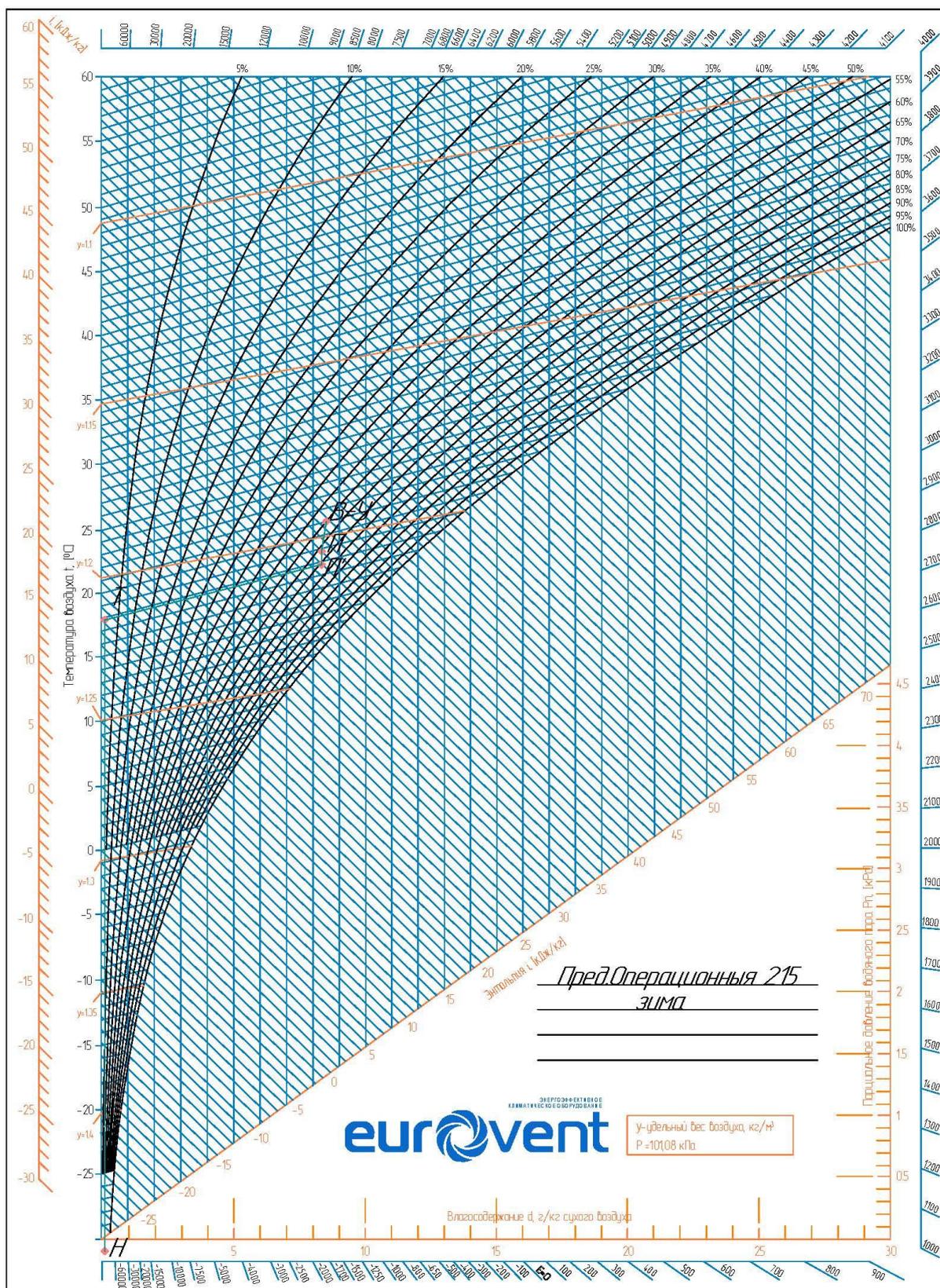


Рисунок 3 – Процесс обработки воздуха в холодный период (помещение 215)

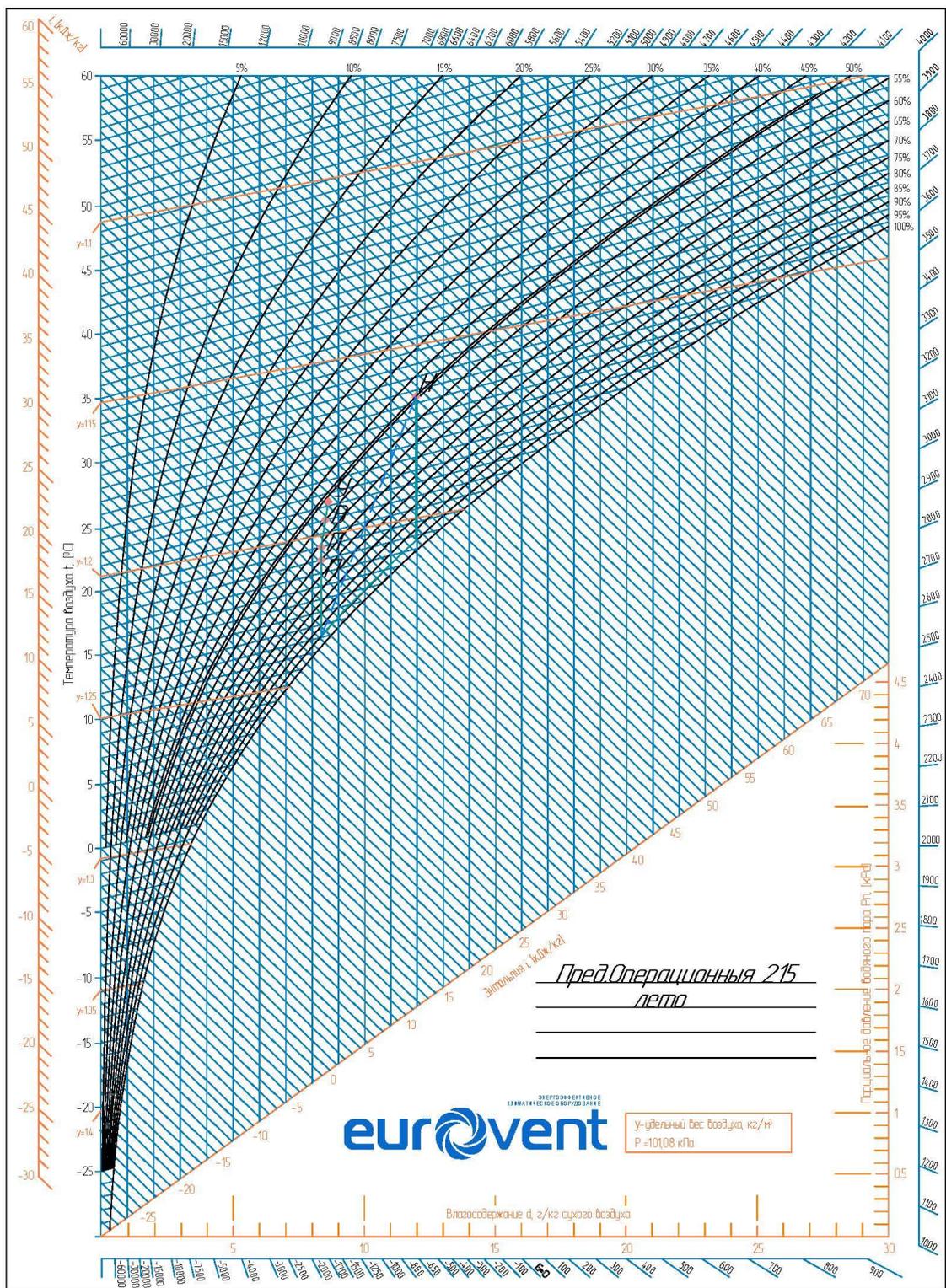


Рисунок 4 – Процесс обработки воздуха в теплый период (помещение 215)

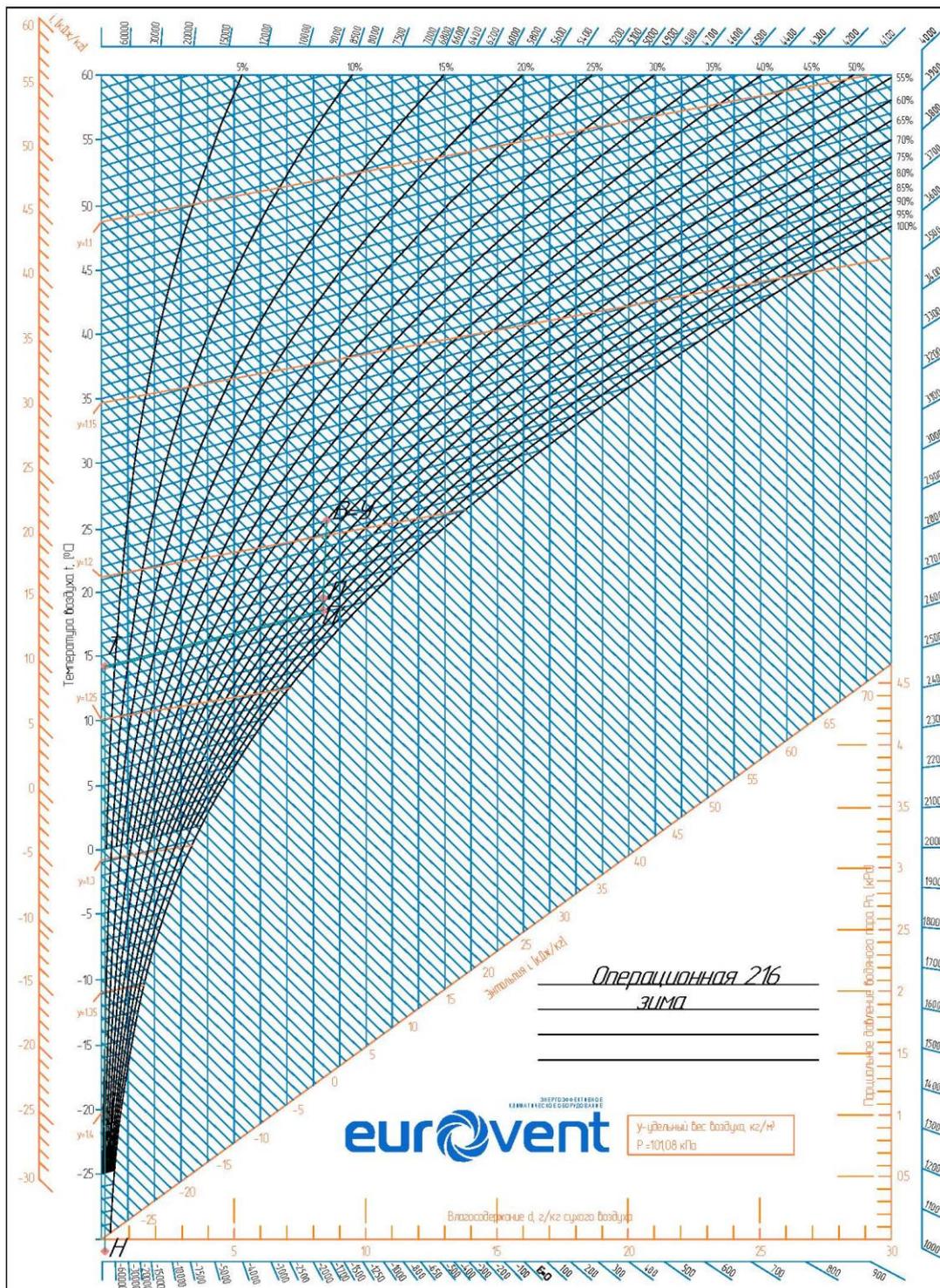


Рисунок 5 – Процесс обработки воздуха в холодный период (помещение 216)

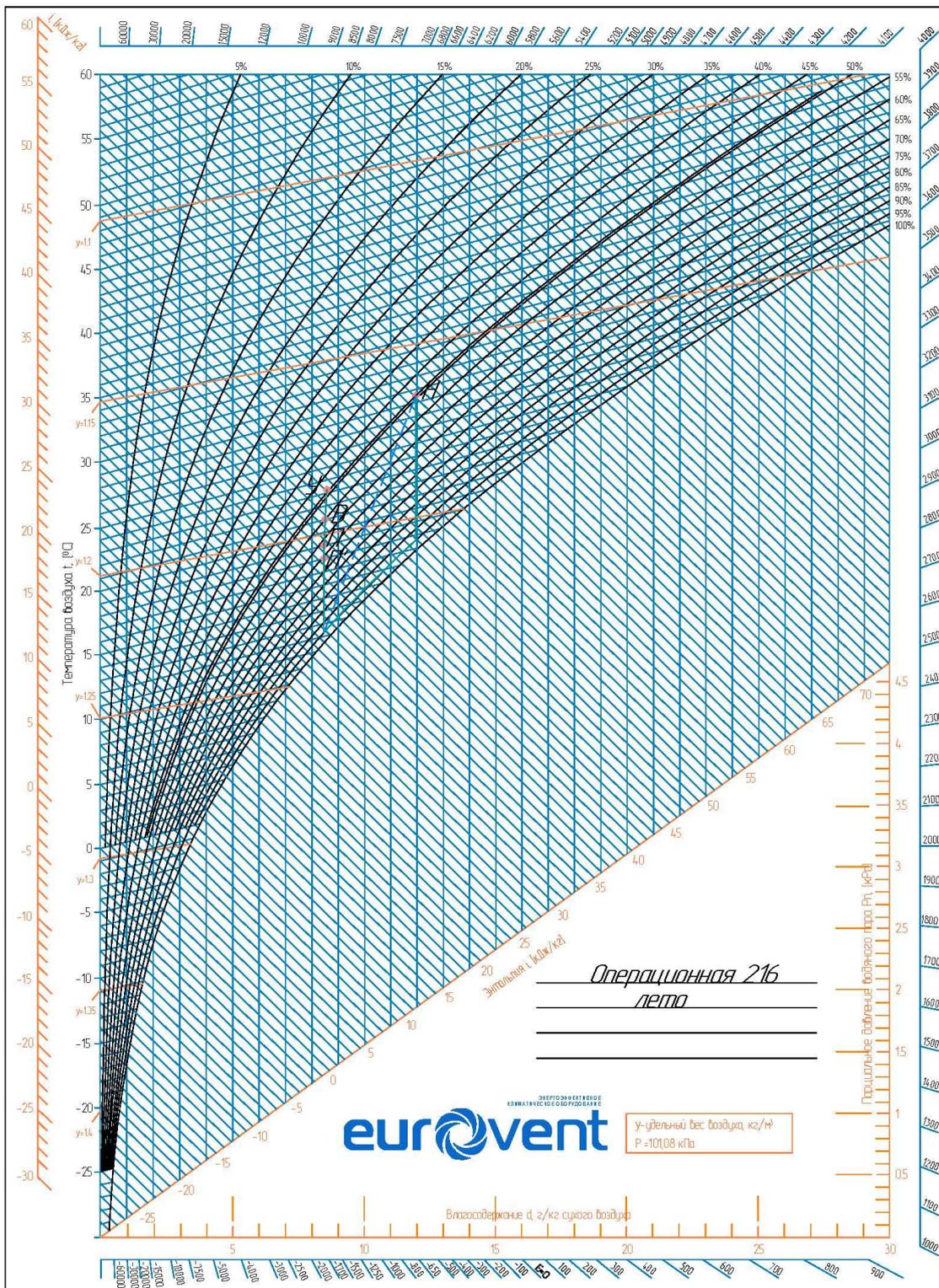


Рисунок 6 – Процесс обработки воздуха в теплый период (помещение 216)

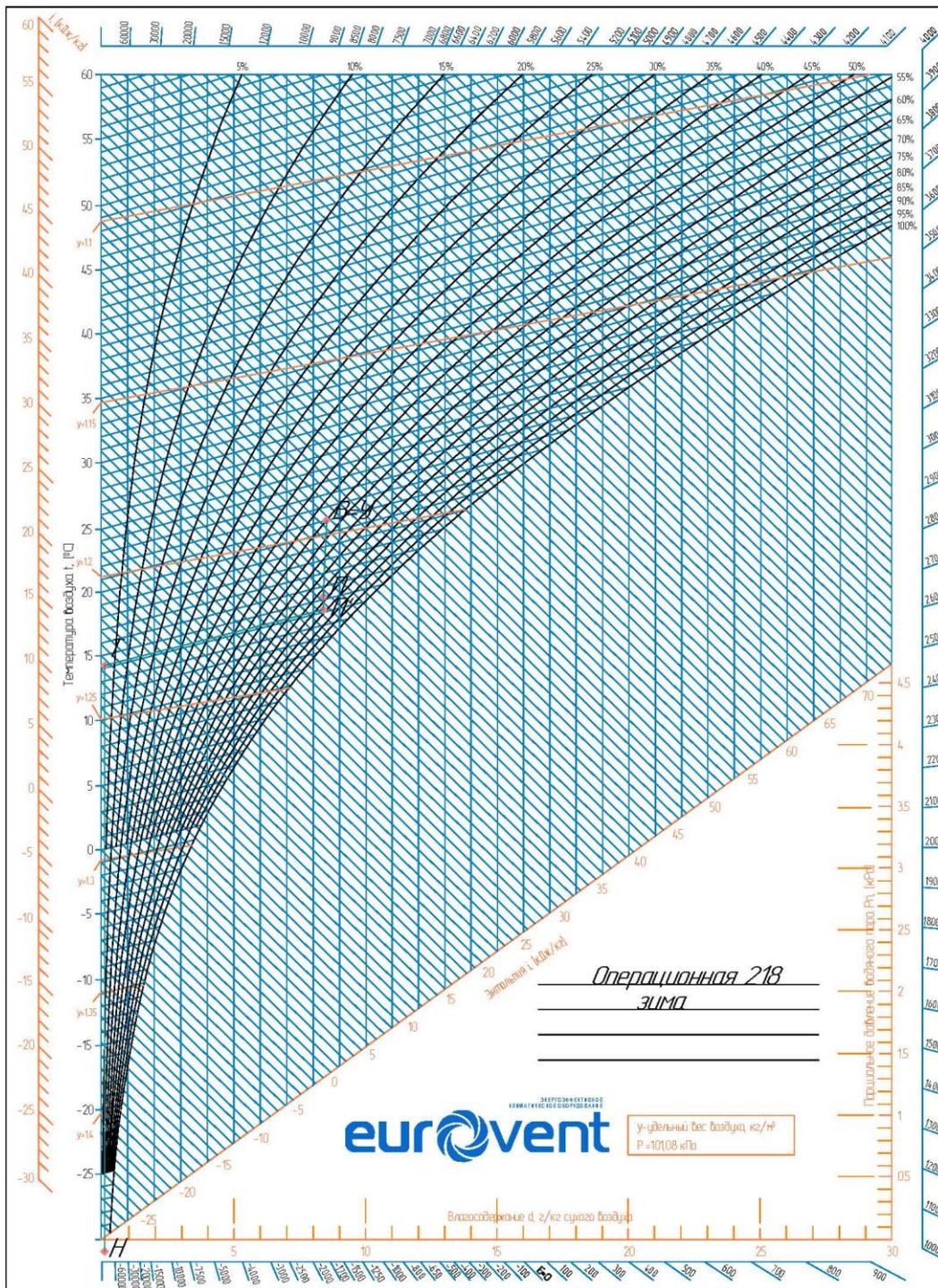


Рисунок 7 – Процесс обработки воздуха в холодный период (помещение 218)

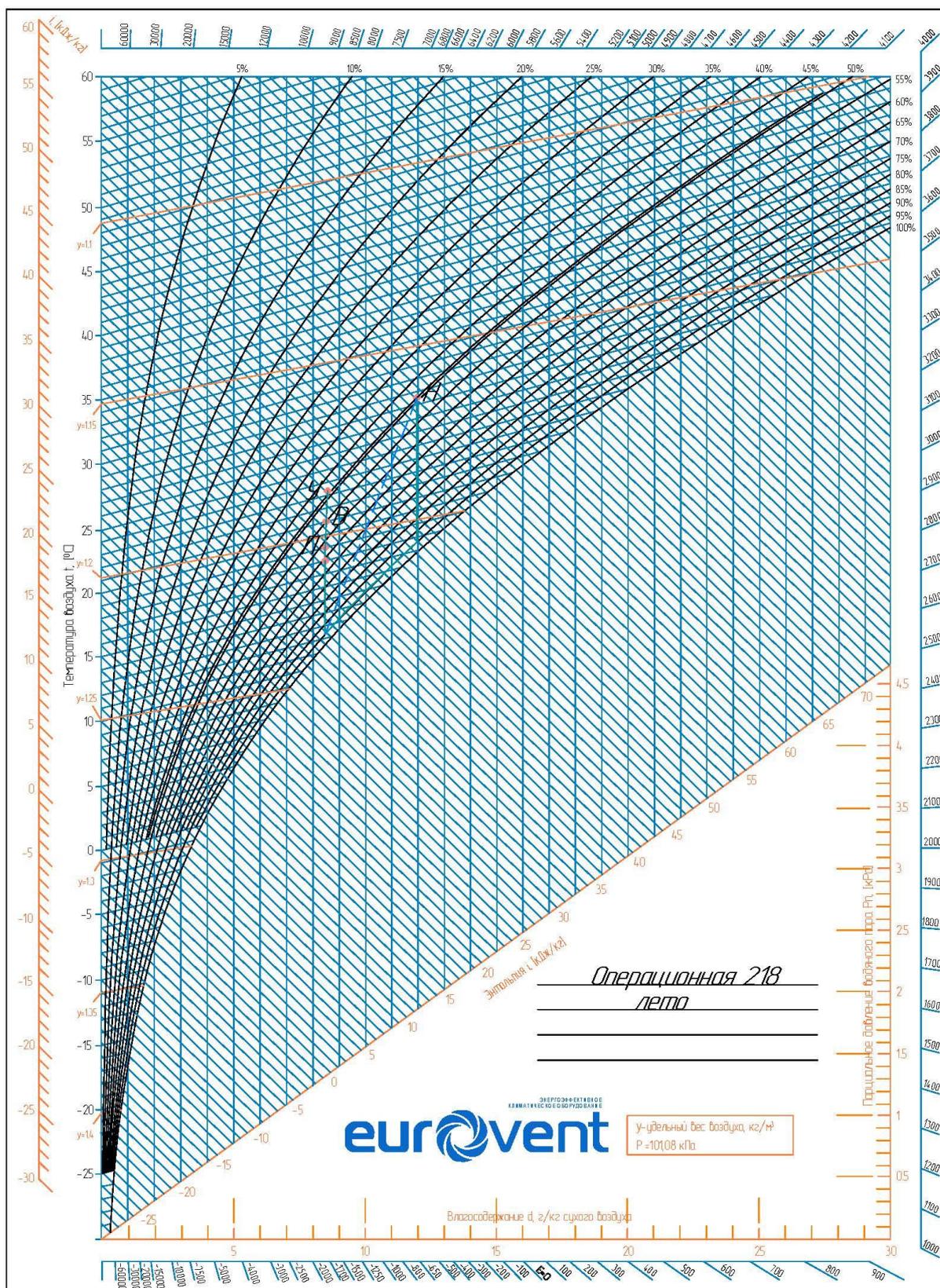
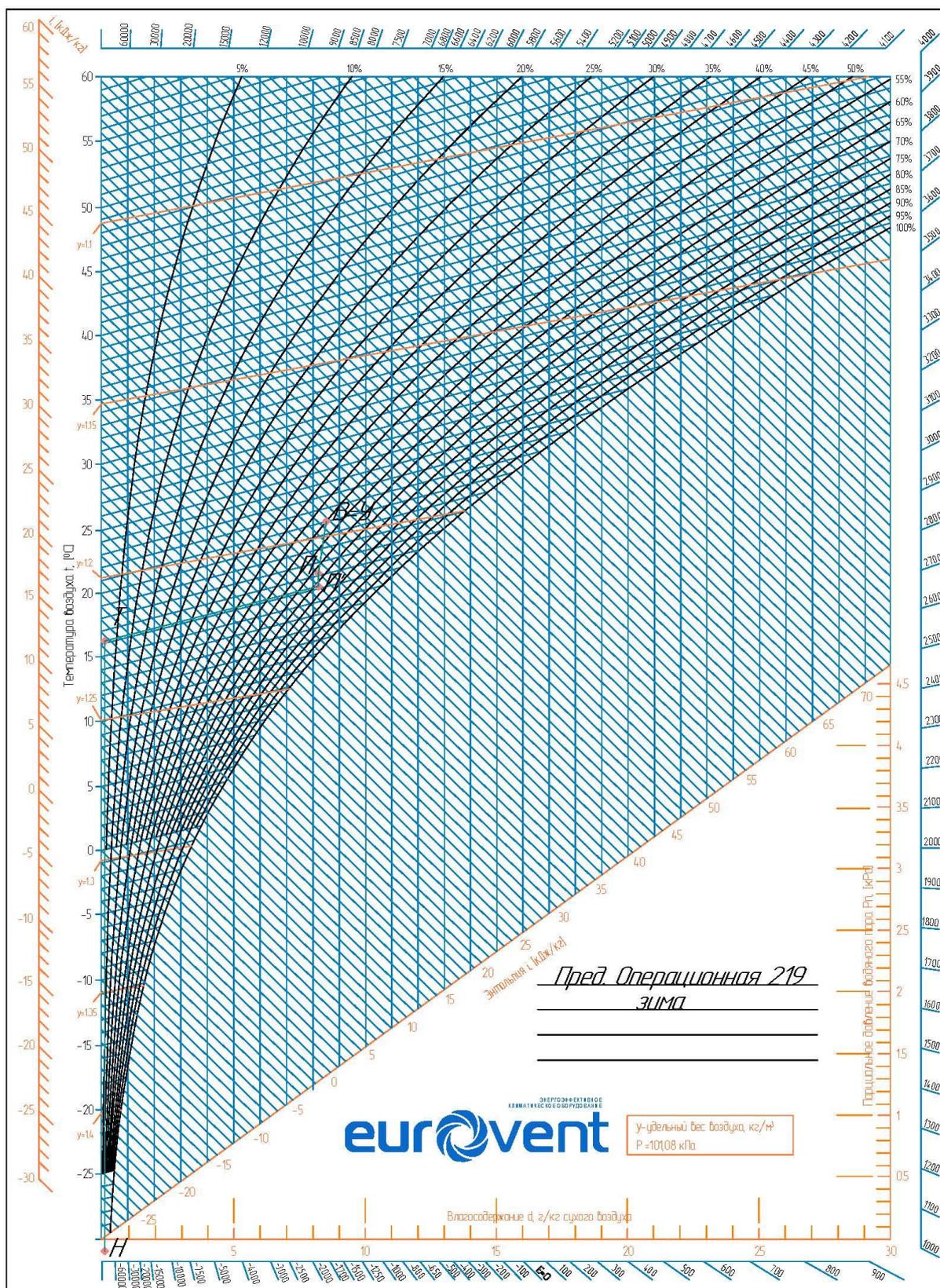


Рисунок 8 – Процесс обработки воздуха в теплый период (помещение 218)



Рисунки 9 – Процесс обработки воздуха в холодный период (помещение 219)

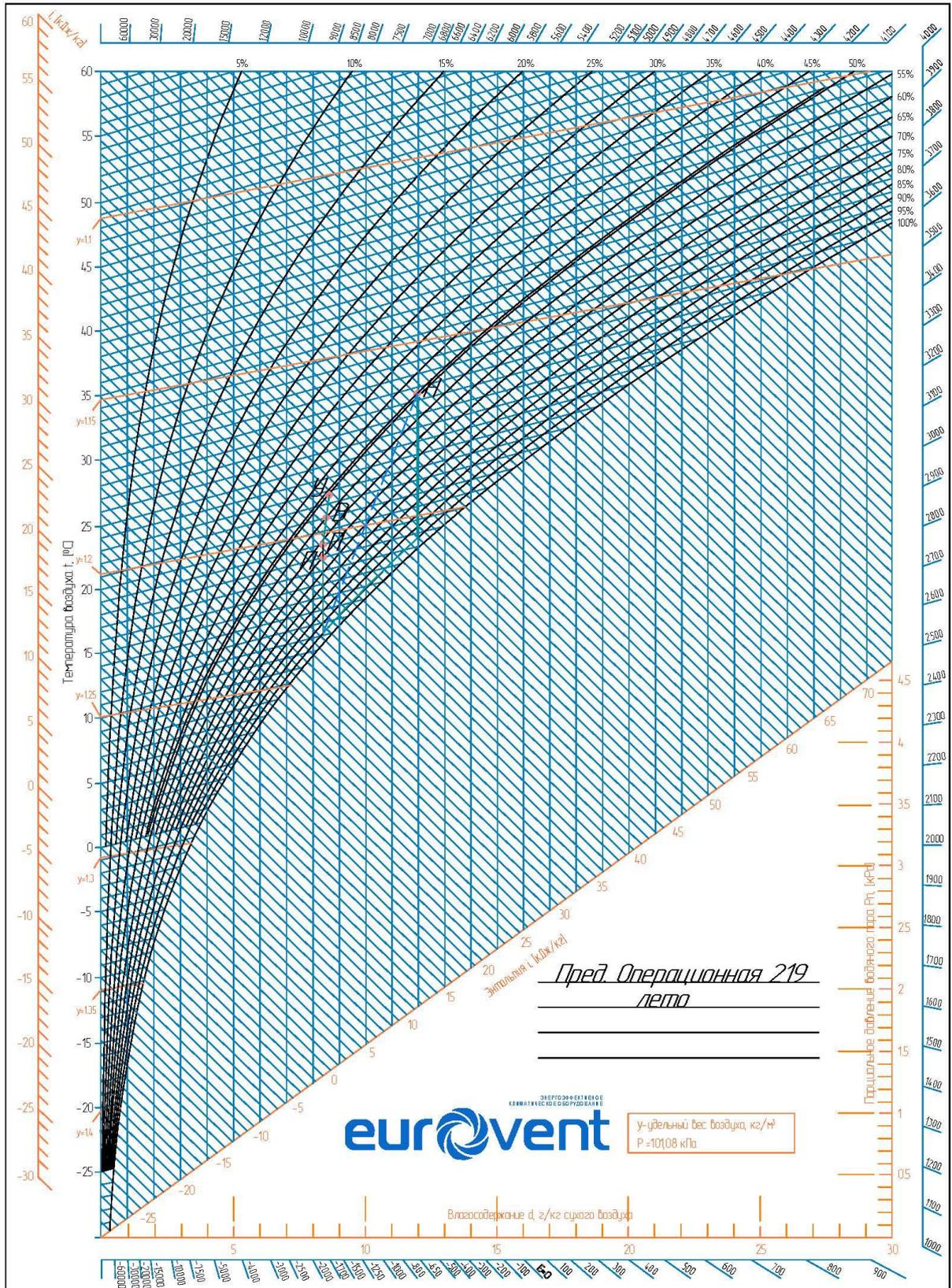


Рисунок 10 – Процесс обработки воздуха в теплый период (помещение 219)

Таблица 14 – Расчет воздухообмена по кратности

Наименование помещений	Объем помещений, м ³	Кратность Притока	Кратность вытяжки	Расход Притока, м ³ / ч	Расход вытяжки, м ³ / ч
Электрощитовая	68,8	0	2	0	137,6
Компрессорная	69,2	2	3	138,4	207,6
Тепловой пункт	142,4	4	5	569,6	712
Хозяйственная служба	69,2	0	1	0	69,2
Хозяйственная служба	66	0	1	0	66
Морг	342,4	0	3	0	1027,2
Тамбур	46,4	-	-	-	-
Венткамера угловая	70,8	1	1	70,8	70,8
Коридор	496,8	-	-	-	-
Гардеробная мужская	184,4	0	1	0	184,4
Тамбур гардероба	18,4	-	-	-	-
Душ гардероба	19,6	0	75м ³ на 1 душ сетку	0	100
Санузел	26,8	0	50м ³ на 1 унитаз, 20м ³ на писсуар	0	100
Гардеробная женская	298,4	0	1	0	298,4
Преддушевая	22,8	0	2	0	45,6
Душ гардероба	17,6	0	75м ³ на 1 душ сетку	0	150
Санузел гардероба	28	0	50м ³ на 1 унитаз, 20м ³ на писсуар	0	100
Холл	72,52	-	-	-	-
Тамбур	11,2	-	-	-	-

Продолжение таблицы 14

Кладовая тары	66,4	0	1,5	0	99,6
Лифтовый холл	41,6	3	3	124,8	124,8
Комната персонала	68,8	-	1	0	68,8
Санузел	12,8	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	42,4	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Санузел	12,8	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	42,4	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Санузел	12,8	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	42,4	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Санузел	12,8	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	42,4	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Санузел	12,8	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	42,4	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Санузел	42,4	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	42,4	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Санузел	12,8	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	42,4	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Санузел	12,8	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	42,4	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Санузел	69,2	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	62,8	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Анестезиолог	59,2	60м3/чел	-	60	0
Инструментальная	173,6	0	1	0	62,8
Мой.наркоз аппаратуры	52,4	0	5	0	296

Продолжение таблицы 14

Операционная	151,2	По расчету, но не менее 10	По расчету, но не менее 5	1736	868
Предоперационная	151,2	По расчету, но не менее 5	По расчету, но не менее 5	524	262
Операционная	72,8	По расчету, но не менее 5	По расчету, но не менее 5	1512	756
Коридор	62,4	-	-	-	-
Шлюз	42	2	10	21,6	108
Коридор	35,2	-	-	-	-
Операционная	156	По расчету, но не менее 5	По расчету, но не менее 5	1512	756
Предоперационная	67,6	По расчету, но не менее 5	По расчету, но не менее 5	728	364
Старшая опер.сестра	35,2	60м3/чел	-	60	0
Кладовая чистого белья	9,2	0	1	0	42
Кладовая грязного белья	12	0	5	0	176
Тамбур	66	-	-	-	-
Гардероб рабочей одежды	145,2	0	1	0	67,6
Послеоперационная раздевалка	12,8	3	5	105,6	176
Душ гардероба	42,4	0	75м3 на 1 душ сетку	0	-
Санузел	12,8	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	-
Гардеробная стерильной одежды	42,4	0	1	0	66
Лифтовый холл	12,8	3	3	435,6	435,6
Санузел	42,4	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	63,2	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Санузел	60	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100

Продолжение таблицы 14

Палата	81,6	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Санузел	169	0	50м3 на 1 унитаз, 20м3 на писсуар	0	100
Палата	68,8	80м3/чел	80м3/чел	320	320
Хоз. помещение	69,2	0	1	0	63,2
Хоз. помещение	142,4	0	1	0	60
Хоз. помещение	69,2	0	1	0	81,6
Лифтовый холл	66	3	3	507	507

4.3 Аэродинамический расчет системы вентиляции

Целью данного расчета является определение диаметров воздуховодов, определение максимальных потерь давления на всем протяжении, для подбора побудителей тяги.

В данном проекте аэродинамический расчет произведен по удельным потерям давления на трение и местным сопротивлениям.

Расчет начинается с магистрального воздуховода, а затем увязываются все ответвления.

Расчет приведен в таблице Д1 сведенную в Приложение Д.

Расчетные схема представлена в Приложении К

4.4 Подбор оборудования обработки воздуха

Согласно требованиям нормативных документов – перед подачей воздуха в помещения необходимо обработка воздуха.

Подбор блочных приточных установок осуществлялся в специализированной программе подбора фирмы Eurovent dvaoblaka.

Бланки заказа приточных установок представлены в Приложении И

Для охлаждения теплоносителя принимается холодильная машина фирмы Dantex DN-160 BUSOGF холодопроизводительностью 147,81кВт. [8].

В соответствии с требованием [4] необходимо предусматривать резервирование холодильных машин, на случай выхода одной из холодильных машин из строя.

5 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕПЛОВОГО ПУНКТА

5.1 Назначение автоматизации

В соответствии с нормативной документацией «В медицинских организациях АСДУ должна обеспечивать централизованный контроль и управление инженерными системами зданий в автоматическом и дистанционном режимах, предоставлять возможность оперативного вмешательства в функционирование инженерного оборудования диспетчерской службе путем изменения заданных установок параметров или путем перехода в дистанционный режим управления от рабочего стола диспетчера» [4]

Комплексная автоматизация зданий позволяет сэкономить 30-35 % тепловой энергии за год, а в промежуточные периоды сократить энергопотребление на 50-60% при одновременном повышении качества теплоснабжения.

5.2 Описание применяемой системы

Согласно требованиям нормативной документации, в хирургическом корпусе применяются только свободно программируемые контроллеры.

Исходя из этого был выбран свободно программируемый контроллер фирмы «Danfoss» [9].

Достоинствами именно этого контроллера согласно сайту производителя, являются:

1. «Безопасность управления теплоснабжением и оптимальное использование энергоресурсов;
2. Контроль сезонных изменений и вариаций температуры наружного воздуха
3. Периоды снижения температур и низкое энергопотребление при отсутствии или при малых нагрузках на систему отопления обеспечивает вам снижение платы за отопление» [9]

В качестве аппаратуры контроля и регулирования применена продукция фирмы «Danfoss».

Поддержание требуемой температуры осуществляется посредством контроля температуры обратной воды по замеренной температуре наружного воздуха.

6 ОРГАНИЗАЦИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

6.1 Определение объемов работ

Организация монтажных работ приведена для монтажа системы отопления.

Состав работ определяется согласно [10].

Таблица 16 – Определение объемов работ

№ п/п	Наименование процесса	Обоснование ЕНиР	Ед. изм	Кол-во работ	Норма врем. на ед. изм., чел-час	Норма времени на полн. объем
1	2	3	4	5	6	7
1	Разметка мест прокладки трубопроводов;	Е9-1-1	100 п.м	6,622	1,2	7,9464
1	Замеры участков трубопроводов и составление черновых эскизов;	Е9-1-1		6,622	1,3	8,6086
2	Вычерчивание замерных эскизов по черновым эскизам	Е9-1-1		6,622	1,1	7,2842
3	Монтаж магистральных трубопроводов из деталей Ду – до 25 мм	Е9-1-2	1м	477,1	0,22	104,962
4	Монтаж магистральных трубопроводов из деталей Ду – до 32 мм	Е9-1-2	1м	185,1	0,23	42,573
5	Установка кронштейнов под нагревательные приборы	Е9-1-12	1 прибор	47	0,62	29,14
6	Установка нагревательных приборов с вывеской по уровню и отвесу массой до 25кг	Е9-1-12	1 прибор	47	0,16	7,52

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7
7	Установка запорной арматуры на подводках	E9-1-18	1шт	47	0,04	1,88
8	Установка автоматического воздухоотводчика	E9-1-18	1шт	47	0,09	4,23
9	Установка циркуляционного насоса блоком	E9-1-37	1шт	1	10	10
10	Первое испытание отдельных систем отопления	E9-1-8	100м	6,622	5,3	35,0966
11	Рабочая проверка системы отопления	E9-1-8	100м	6,622	2,8	18,5416
12	Окончательная проверка системы отопления при сдаче	E9-1-8	100м	6,622	2,3	15,2306

6.2 Определение трудоемкости работ

Таблица 17– Определение трудоемкости работ

№ п/п	Наименование процесса	Обоснование ЕНиР	Состав звена.	Ед.изм	Кол-во работ
1	2	3	4	5	6
1	Разметка мест прокладки трубопроводов;	E9-1-1	6р-1	100 п.м	6,622
	Замеры участков трубопроводов и составление черновых эскизов;			6,622	
2	Вычерчивание замерных эскизов по черновым эскизам				6,622
3	Монтаж магистральных трубопроводов из деталей Ду – до 25 мм	E9-1-2	4р-1;3р-1	1м	477,1
4	Монтаж магистральных трубопроводов из деталей Ду – до 32 мм	E9-1-2	4р-1;3р-1	1м	185,1
5	Установка кронштейнов под нагревательные приборы	E9-1-12	4р-1;3р-1	1 прибор	47

Продолжение таблицы 17

6	Установка нагревательных приборов с вывеской по уровню и отвесу массой до 25кг	Е9-1-12	4р-1;3р-1	1 прибор	47
7	Установка запорной арматуры на подводках	Е9-1-18	4р-1;3р-1	1шт	47
8	Установка автоматического воздухоотводчика	Е9-1-18	4р-1	1шт	47
9	Установка циркуляционного насоса блоком	Е9-1-37	5р-1;3р-1	1шт	1
10	Первое испытание отдельных систем отопления	Е9-1-8	5-1;4-1;3-1	100м	6,622
11	Рабочая проверка системы отопления	Е9-1-8	6-1;5-1;4-1	100м	6,622
12	Окончательная проверка системы отопления при сдаче	Е9-1-8	6-1;5-1	100м	6,622

6.3 Определение потребностей в материалах

Таблица 18– Потребность в материалах.

Состав работ.	Объем работ	
	Ед.изм.	Объем
1	2	3
Стояки системы из готовых узлов Ду-до 25 мм	м.	477,1
Магистральные трубопроводы Ду 32 мм	м.	185,1
Установка стальных панельных радиаторов	шт.	47
Подводки к радиаторам Ду 15 мм	шт.	47
Терморегулятор RTD-N	шт.	47
Автоматический воздухоотводчик Ду 15 мм	шт.	47
Запорная арматура Ду 12 мм	шт.	26
Запорная арматура на магистрали	шт.	12
Запорная арматура Д 25 мм	шт.	17
Запорная арматура Ду 32 мм	шт.	12
Запорная арматура Ду 40 мм	шт.	4

7 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Данный проект больницы в городе Самара выполнен в соответствии с действующими правилами, нормами и инструкциями. Согласно [11] проектом предусмотрены меры для поддержания в помещениях необходимых параметров воздушной среды, удовлетворяющих санитарно-гигиеническим и технологическим требованиям.

Для выполнения этих требований предусмотрены устройства систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

В данном разделе рассмотрена безопасность монтажа вентиляционного оборудования, т.к. данный объект проектирования имеет разветвленную сеть воздуховодов, монтаж которой требует особого внимания и мер предосторожности, меры по обеспечению безопасности эвакуации людей.

Технологический паспорт поликлиники представлен в таблице 18

Таблица 18- технологический паспорт объекта

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Монтаж оборудования системы вентиляции и кондиционирования	Монтаж воздуховодов, блоков центрального кондиционера	Монтажник систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации.	Электросверлильная машина, электрошлифмашины, электровиброножницы, ручной заклепочник. леса и подмости, ключи трещоточные, трубицы, клещи монтажные	Воздуховоды стальные, саморезы металлические, масло машинное

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6
2	Монтаж оборудования системы отопления	Монтаж насоса, радиаторов отопления, трубопроводов	Монтажник внутренних санитарно-технических систем	Комплект, ключей, пресс гидравлически, манометр, сварочный паяльник, ножницы для резки полипропилена, шейвер	Труба полипропиленовая, радиатор, зачистная наждачная бумага, масло машинное,

7.1 Идентификация профессиональных рисков

На строительной площадке должны быть оборудованы санитарно-бытовые помещения (гардеробные, умывальные, уборные и др.).

На каждом объекте необходимо хранить аптечки с медикаментами и средствами для оказания первой помощи. Рабочие места и подходы к ним должны быть хорошо освещены и должны иметь ограждение.

Идентификация профессиональных рисков при монтажных работах представлен в таблице 19

Таблица 19 – Идентификация профессиональных рисков.

№п/п	Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Проведение пусконаладочных работ вентиляторов с ременной передачей	Высокое значение напряжения, превышение «безопасного» уровня шума на рабочем месте, повышенные температуры поверхностей, необработанные поверхности, которые могут вызвать порезы, выход ременной передачи с каткой втулки, может привести к увечьям и летальному исходу.	Электроприборы, ременные передачи, повышенная температура поверхности за счет механического контакта приборов с поверхностью.

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4
2	Пайка полипропиленовых труб	Высокое значение напряжения, повышенные температуры поверхностей, выделение вредных веществ при пайки полипропиленовых трубопроводов, острые инструменты, оплавление трубопроводов в результате пайки	Паяльник, ножницы для резки полипропилена.

7.2 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Труд монтажников требует повышенного нервно-психологического напряжения, непрерывного контроля за положением своего тела в пространстве, выполнения согласованных операций, производимыми несколькими рабочими, для обеспечения безопасности труда необходимо обеспечивать работников средствами индивидуальной защиты. Подбор средств индивидуальной защит представлен в таблице 20.

Таблица 20 – Организационно-технические методы

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Повышенные температуры обрабатываемых поверхностей	Средства индивидуальной защиты: перчатки термической защиты.	Перчатки [12], Одежда [13]
Движущиеся детали машин и механизмов	предупредительные надписи «Не включать – работают люди!» согласно СНиП12-03-2001, плакаты, смотровые стекла	,очки защитные [14], перчатки с термической защитой [12] , хлопчатобумажные

Продолжение таблицы 20

1	2	3
Повышенное значение напряжения в электрической цепи замыкание которой может пройти через тело человека	Выполнение заземление, изоляция проводов, использование	[15], костюм защиты от статического электричества [16] , ботинки кожаные с жесткой подноской [17] Противошумные наушники [18]
Повышенный потенциал статического электричества от работы электроприводов	СИЗ от статического эл-ва	
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Использование противошумных наушников	

7.3 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

При выполнении монтажных работ появляются риски возникновения пожаров на рабочих местах и в области, отведенной для обеспечения качественных монтажных работ. В соответствии с ГОСТ [19] выявлены участки возможного возникновения пожара и составлена идентификация классов пожара и сведена в таблицу 21.

Таблица 21 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	свалка, сгораемые отходы	песок ящики объемом от 0,5 до 3м ³ ; бочки с водой; огнетушитель ОП-10; ведра, багры, лопаты, топоры и ломы	А	- пламя и искры; - повышенная концентрация продуктов горения; - пониженная концентрация кислорода; - снижение видимости в дыму.	несанкционированное складирование мусора

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
2	временные мастерские, складские и вспомогательные строения	песок ящики объемом от 0,5 до 3м ³ , бочки с водой, огнетушитель ОП-10, ведра, багры, лопаты, топоры и инвентарные ломы	В	- пламя и искры; - тепловой поток; - повышенная температура; - снижение видимости в дыму; -осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, оборудования.	- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, строений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
3	электроустановки находящиеся под напряжением	вода; асбестовое полотно; огнетушители ОУ	Е	- пламя и искры; - тепловой поток; - повышенная температура окружающей среды; - пониженная концентрация кислорода;	вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

В соответствии с выполняемым технологическим процессом и классом возникновения пожаров принято использовать следующие технические средства, предложенные в таблице 22.

Таблица 22 - 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 (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
1	2	3	4	5	6	7	8
Переносные и передвижные огнетушители, оборудование пожарных кранов, ящик с порошковым составом (песок, перлит), огнестойкие ткани	Пожарные автомобили	Водяные автоматические системы, пенные, газовые и порошковые	Пожарные извещатели, системы передачи извещения о пожаре	Переносные и передвижные огнетушители, пожарный кран, пожарный щит, покрывала для изоляции очага	Респиратор, фильтрующий само спасатель	Пожарный топор, пожарный крюк, пожарный лом, универсальный инструмент, устройство для вскрытия металлических дверей, механизированный инструмент с электроприводом	Ручной пожарный извещатель, электрическая пожарная сигнализация

На основании выявленных источников пожара требуется предпринять меры по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов, вызывающих очаг возгорания. Мероприятия предлагаемые для предотвращения возгорания или незамедлительного его устранения представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Монтаж системы вентиляции	действие пожарной дружины, созданной из работников предприятий и строек; курение на территории строительства и объекта разрешается только в специально отведенных местах, обеспеченных средствами пожаротушения; здания должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения; на новостройках для целей пожаротушения прокладывают постоянный водопровод и устанавливают пожарные гидранты	На каждом объекте должны быть разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности; все работники организаций должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа; наружные пожарные лестницы и ограждения на крышах строящихся зданий, предусмотренные проектом, следует устанавливать сразу после монтажа несущих конструкций; организация своевременной эвакуации людей и снабжением персонала средствами коллективной и индивидуальной защиты от опасных факторов пожара

7.4 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

При осуществлении монтажных работ возможно нанесения негативных воздействий на окружающую среду, которым относятся выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ; загрязнение недр, почв; размещение отходов производства в непригодных для этого местах и ёмкостях и иные виды негативного воздействия на окружающую среду.

С целью устранения вышеперечисленных неблагоприятных воздействий необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды представленные в таблице 24.

Таблица 24 – Организационно-технические мероприятия

Технического операция	Осуществление монтажных работ вентиляционных и отопительных систем
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> – допуск к монтажным работам исключительно организаций, у которых есть документы природоохранного значения; – применение экологических материалов и оборудования с меньшим выбросом в атмосферу; – незамедлительный вывоз мусора из рабочей зоны; – обеспечение рабочего места и средств первой необходимости;
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> - сбор использованных обтирочных материалов (ветоши) в специальной закрывающейся водонепроницаемой таре при технике и утилизация совместно с отходами ТБО; - использование существующих проездов для движения техники; - использование электроинструментов и оборудования взамен механизмов, работающих на жидком топливе; - применение технически исправных машин и механизмов, - уборка и использование передвижных мусоросборных контейнеров; - локализация строительной площадки – ограждение на период СМР; - складирование строительных материалов в специально отведенном месте с последующей рекультивацией участка.
Мероприятия по снижению негативного Антропогенного воздействия на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> - ликвидация навалов мусора в период строительства и эксплуатации - планирование пешеходно-дорожной сети, рыхление почвы, травосеяние - сокращение биоразнообразия обеззараживание - почвы, поддержание системы в жизнеспособном состоянии: внесение органико-минеральных удобрений, поливы, рыхление.

Заключение: в результате проведенных природоохранных мероприятий (озеленение, вывоз мусора и отходов) и заключения и том, что концентрация вредных выбросов не превышает ПДК, можно сделать вывод о том, что работы, проводимые в процессе строительного-монтажных работ систем отопления и вентиляции здания, не наносят экологического ущерба окружающей среде и здоровью человека.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе были запроектированы системы отопления, вентиляции и кондиционирования в больнице.

В качестве радиаторов системы отопления были выбраны гигиенические отопительные приборы фирм Sahara и Kermi.

В качестве приточных установок были выбраны приточные установки фирмы «Eurovent», которые были рассчитана в специализированной программе подбора «Eurovent-dvaoblaka».

В качестве оборудования обработки воздуха в данных приточных установках были приняты к установке секции фильтров грубой очистки, водяной нагревателя первой ступени работающий в холодный период года, увлажнитель, который доводит параметры нагретого воздуха до регламентируемых, водяной охладитель охлаждающий воздух в теплый период года, осушитель работающий в теплый период, доводящий воздух до оптимальных параметром.

Также были выполнены разделы автоматизация, организация монтажных работ и безопасность жизнедеятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 131.13330.2012.- Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 [Электронный ресурс].- Введ.2013.-01.-01.- Режим доступа: <http://dokipedia.ru/document/5206127>
2. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении. МНТКС-М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2013.-10 с.
3. СП 158.13330.2014 Здания и помещения медицинских организаций. Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89 [Электронный ресурс].- Введ.2014.-06.-01.- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200110514>
4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс].- Введ.2013.-07.-01.- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>
5. Каталог оборудования Danfoss [Электронный ресурс]-режим доступа: <http://products.danfoss.ru/productdetail/documents/heatingsolutions/mvt>
6. Каталог оборудования Sahara [Электронный ресурс]-режим доступа: https://www.fabrikatepla.sahara_experto_a3
7. Каталог оборудования Kermi [Электронный ресурс]-режим доступа: http://ligats.ru/catalog/pribory_otopleniya/radiatory_profil_panelnye_kermi/
8. Каталог оборудования Dantex [Электронный ресурс]-режим доступа: <https://dantex.ru/upload/iblock/840/chillery-bolshoy-proizvoditelnosti-dantex-2017.pdf>
9. Каталог оборудования Danfoss [Электронный ресурс]-режим доступа: <http://products.danfoss.ru/productrange/documents/heatingsolutions/ecl-comfort-210>
10. ЕНиР Е9.-Сооружение систем теплоснабжения, водоснабжения, газоснабжения и канализации. Выпуск 1. Санитарно-техническое оборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс].- Введ. 1986.-05.-12.-Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200000670>

11. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 [Электронный ресурс].- Введ.2017.-06.-17.- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054205>
12. ГОСТ 12.4.252-2013. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний. Параметры микроклимата в помещении. МНТКС-М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2013.-10 с.
13. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. МНТКС-М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1990.-7 с.
14. ГОСТ 12.4.253-2013 (EN 166:2002) Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования. МНТКС-М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2013.-10 с.
15. ГОСТ 28846-90 Перчатки и рукавицы. Общие технические условия МНТКС-М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1992.-10 с.
16. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. МНТКС-М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1990.-4 с.
17. ГОСТ 28507-99 Обувь специальная с верхом из кожи для защиты от механических воздействий. Технические условия (с Изменением N 1). МНТКС-М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002.-11 с.
18. ГОСТ 12.4.275-2014 (EN 13819-1:2002) Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования. Методы испытаний. МНТКС-М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2016.-12 с.
19. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1) . МНТКС-М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1993.-1 с.

- 20.Каталог оборудования Тион [Электронный ресурс]-режим доступа:
https://pro.tion.ru/catalog_all/canal/
- 21.Каталог оборудования Sistemair [Электронный ресурс]-режим доступа:
<http://www.elitacompany.ru/Price/Index/10436/419995>
- 22.Каталог оборудования Sistemair [Электронный ресурс]-режим доступа:
https://www.airpromvent.ru/shop/Regulatory_peremennogo_rashoda/Systemair_Optima_SI_700x300_BLC1.html

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Таблица А1 – Расчет теплопотерь

№	Помещ.	Ограждающие конструкции					$\Delta t \cdot n$	$F_{\text{пол}}$, м ²	Q, Вт	Добавочные теплопотери			$Q(1+\sum\beta)$	$Q_{\text{инф}}$	$Q_{\text{отоп}}$
		наименов.	ориентация	размер	F, м ²	k				Ориент.	прочее	$\sum\beta$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
101	ЭЩ	НС	В	3,4x4	13,6	0,34	52,9	17,2	207	0,1	0,05	0,15	243		
$t_{\text{в}}=16^{\circ}\text{C}$		ПЛ	-	4,3x4	17,2	0,665	11		126	-	-	-	126		
													367	-	405,56
102	КОМ	НС	В	3x4	12	0,34	52,9	17,2	182	0,1	0,05	0,15	214		
$t_{\text{в}}=16^{\circ}\text{C}$		ПЛ	-	4,3x4	17,2	0,665	16		184	-	-	-	174		
													398	-	438,2
103	ТП	НС	В	6x4	24	0,34	52,9	35,6	364	0,1	0,05	0,15	428		
$t_{\text{в}}=16^{\circ}\text{C}$		ПЛ	-	6x5,93	35,6	0,665	16		379	-	-	-	379		
													809	-	888,11
104	Хоз.пом	НС	В	3,4x4	8,25	0,34	57,5	17,3	136	0,1	0,05	0,15	160,2		
$t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		172,55	0,1	0,05	0,15	203,4		
		ПЛ	-	4,3x4	17,3	0,665	20		230	-	-	-	230		
												593	-	664,88	
105	Хоз.сл	НС	В	3,4x4	8,25	0,34	57,5	16,5	136	0,1	0,05	0,15	160,2		
$t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		172,55	0,1	0,05	0,15	203,4		
		ПЛ	-	4,125x4	16,5	0,665	20		219	-	-	-	219		
												582	-	652,96	
106	Морг	НС	В	12x4	48	0,34	55,2	85,6	895	0,1	0,05	0,15	761		

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
tв=18 °C		ПЛ	-	10,7x8	85,6	0,665	18		1025	-	-	-	1025						
													1786	-	1964,60				
107	Тамбур	НС	В	6x3	18	0,34	52,9	11,6	273	0,1	0,05	0,15	321						
tв=16 °C		ПЛ	-	4x2,9	11,6	0,665	16		124	-	-	-	124						
													445	-	801,1				
108	Вент.кам	НС	В	18,8x4	75,2	0,34	52,9	17,7	3324										
tв=16 °C		НС	Ю	17,1x4	68,4	0,34	52,9												
		НС	3	12,5x4	50	0,34	52,9												
		ПЛ	-	4x4,425	17,7	0,665	16		188	-	-	-	188						
													3512	-	3863,17				
109	Коридор	НС	В	4x4,6	18,25	0,34	57,5	124	2777										
tв=16 °C		НС	С	8x8,1	65,05	0,34	57,5												
		НС	Ю	4x6,5	26	0,34	57,5												
		НС	3	7x7,2	50,65	0,34	57,5												
		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		553										
		О	С	1,875x2	3,75	0,94	57,5												
		О	3	1,875x2	3,75	0,94	57,5												
		ПЛ	-	12,4x10	124,2	0,665	16		1321	-	-	-	1321						
													4651	930,32	6140,09				
110a	Гар. М	НС	В	4x9,3	37,2	0,34	50,6	46,1	572,4	0,1	-	0,1	636						
tв=16 °C		ПЛ	-	8x5,8	46,1	0,665	16		49	-	-	-	490						

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
													1126	-	1238,54
110в	Душ Гар.	НС	В	4x1,5	6	0,34	59,4	4,9	108	0,1	-	0,1	120		
t _в =24 °C		ПЛ	-	2x2,45	4,9	0,665	24		78	-	-	-	78		
													198	-	218,37
110г	Санузел	ПЛ	-	2x3,35	6,7	0,665	16	6,7	71	-	-	-	71		
t _в =16 °C													71	-	78,41
111а	Гар. Ж	НС	В	4x6,38	25,2	0,34	59,4	74,6	231	0,1	-	0,1	431		
t _в =16 °C		ПЛ	-	12,4x6	74,6	0,665	24		91	-	-	-	793		
													1224	-	1346,57
111б	ПредДуш	НС	В	4x3,2	12,8	0,34	59,4	5,7	231	0,1	-	0,1	256,7		
t _в =24 °C		ПЛ	-	2,9x2	5,7	0,665	24		91	-	-	-	91		
													347,7	-	382,42
111в	Душ Гар.	ПЛ	-	2x2,2	4,4	0,665	16	4,4	70	-	-	-	70		
t _в =24 °C													70	-	77,24
111г	Санузел	ПЛ	-	2x3,5	7	0,665	16	7	74	-	-	-	74		
t _в =16 °C													74	-	81,92
112	Холл	НС	В	4,56x4	18,25	0,34	50,6	18,13	281	0,1	-	0,1	312		
t _в =16 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	50,6		161,1	0,1	-	0,1	179		
		ПЛ	-	4,53x4	18,13	0,665	16		219	-	-	-	219		
													684	-	765,70

Продолжение таблицы А1

113	Тамбур	НС	С	3,1x4	12,4	0,34	50,6	2,8	608						
tв=16 °C		НС	3	1,5x4	6	0,34	50,6								
		ПЛ	-	4,53x4	2,8	0,665	16		30	-	-	-	30		
114	Кладов.	НС	В	2,06x4	8,25	0,34	50,6	16,6	127	0,1	-	0,1	141		
tв=16 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	50,6		161	0,1	-	0,1	179		
		ПЛ	-	4,15x4	16,6	0,665	16		219	-	-	-	177		
												497	-	556,14	
115	Лифт.Х	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	52,9	10,4	158	0,1	-	0,1	176		
tв=16 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	52,9		168	0,1	-	0,1	187		
		ПЛ	-	2,6x4	10,4	0,665	16		11	-	-	-	111		
												489	-	530,55	
201	Комн.П	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	17,2	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	4,3x4	17,2	0,27	50		231	-	-	-	231		
												625	-	700,64	
202а	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
tв=16 °C												40	-	43,48	
202б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
												536	-	601,39	
203а	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
tв=16 °C													40	-	43,48
203б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	601,39
204а	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
tв=16 °C													40	-	43,48
204б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	601,39
205а	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
tв=16 °C													40	-	43,48
205б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	601,39
206а	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
tв=16 °C													40	-	43,48

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
206б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
t _в =20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	601,39
207а	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
t _в =16 °C													40	-	43,48
207б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
t _в =20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	601,39
208а	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
t _в =16 °C													40	-	43,48
208б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
t _в =20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	601,39
209а	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
t _в =16 °C													40	-	43,48
209б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	601,39
210а	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
tв=16 °C													40	-	43,48
210б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	601,39
211	Анастез.	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	17,3	191	0,1	0,05	0,15	191		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,88x6	17,3	0,27	50		232	-	-	-	232		
													556	-	612,69
212	Инструм.	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	52,9	15,7	150	0,1	0,05	0,15	176		
tв=16 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	52,9		159	0,1	0,05	0,15	187		
		КР	-	3,14x5	15,7	0,27	46		194	-	-	-	194		
													557	-	663,33
213	Мойка	НС	В	3,26x4	13,05	0,34	52,9	14,8	198	0,1	0,05	0,15	233		
tв=16 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	52,9		159	0,1	0,05	0,15	187		
		КР	-	2,47x6	14,8	0,27	46		183	-	-	-	183		

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
													603	-	663,33
214	Операц.	НС	В	5,8x4	23,2	0,34	58,7	43,4	390,1	0,1	0,05	0,15	459		
tв=21 °C		КР	-	7,23x6	43,4	0,27	51		594	-	-	-	594		
													1053	-	1159,11
215	Пред.Опе	НС	В	2,4x4	9,6	0,34	58,7	13,1	161,5	0,1	0,05	0,15	190		
tв=21 °C		КР	-	2,18x6	13,1	0,27	51		179	-	-	-	179		
													369	-	406,44
216	Операц	НС	В	6,7x4	26,8	0,34	58,7	37,8	1015						
tв=21 °C		НС	Ю	6,7x4	26,8	0,34	58,7								
		КР	-	6,3x6	37,8	0,27	51		512	-	-	-	512		
													1527	-	1686,13
217а	Корид	НС	В	3,6x4	10,65	0,34	48,3	41,3	165	-	0,05	0,05	174		
tв=16 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	48,3		162	-	0,05	0,05	171		
		КР	-	6,9x6	41,3	0,27	46		510	-	-	-	510		
													855	171	1128,19
217б	Тамбур	КР	-	2,47x1	2,47	0,27	46	2,47	33	-	-	-	33		
tв=16 °C													33	-	36,69
217в	Корид	НС	С	4x10,3	41,2	0,34	48,3	124	1227						
tв=16 °C		НС	З	4x3	12	0,34	48,3								
		НС	В	4x4	16	0,34	48,3								

Продолжение таблицы А1

		О	В	1,875x2	3,75	0,94	48,3		374,3						
		О	С	1,875x2	3,75	0,94	48,3		1688						
		КР	-	42,6x2,7	115	0,27	46								
		КР	-	6x3,6	21,6	0,27	46								
													3289	658	4341
218	Операц	НС	В	6,7x4	26,8	0,34	58,7	37,8	1015						
tв=21 °C		НС	Ю	6,7x4	26,8	0,34	58,7								
		КР	-	6,3x6	37,8	0,27	51		512	-	-	-	512		
													1527	-	1660,75
219	Пред Оп	НС	В	2,9x4	11,6	0,34	56,1	18,2	187	0,1	0,05	0,15	220		
tв=21 °C		КР	-	3x6	18	0,27	51		249	-	-	-	249		
													469	-	515,85
220	Стар сестр	НС	В	2,9x4	26,8	0,34	55	37,8	124,1	0,1	0,05	0,15	146		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	55		159	0,1	0,05	0,15	187		
		КР	-	2,6x6	37,8	0,27	50		209	-	-	-	209		
													355,51	-	390
221	Кладов	КР	-	1,75x6	10,5	0,27	50	10,5	141	-	-	-	141		
tв=20 °C													141	-	155,07
222	Кладов	КР	-	1,47x6	8,8	0,27	46	8,8	108,7	-	-	-	108,7		
tв=16 °C													108,7	-	119,57

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
223	Тамбур	КР	-	6,5x6	39	0,27	46	39	482	-	-	-	482		
tв=16 °C													482	-	529,91
224	Гард	НС	В	6x4	24	0,34	50,6	16,9	349	0,1	0,05	0,15	410		
tв=16 °C		КР	-	2,8x6	16,9	0,27	46		209	-	-	-	209		
													619	-	680,62
225	Послеоп	КР	-	1,5x6	8,8	0,27	50	8,8	118	-	-	-	118		
tв=16 °C													118	-	129,97
226а	Душевая	КР	-	1,5x1,53	2,3	0,27	54	2,3	33	-	-	-	33		
tв=24 °C													33	-	36,69
226б	Санузел	КР	-	1,5x2	3	0,27	46	3	37	-	-	-	37		
tв=24 °C													37	-	40,76
227	Гардер	НС	В	3x4	8,25	0,34	55	16,5	130	0,1	0,05	0,15	153		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	55		166	0,1	0,05	0,15	195		
		КР	-	2,75x6	16,5	0,27	50		222	-	-	-	222		
													570	-	626,23
228	Лифт X	НС	С	4x6,6	26,4	0,34	48,3	36,3	1488						
tв=16 °C		НС	З	4x7,6	30,25	0,34	48,3								
		НС	Ю	4x5,5	21,9	0,34	48,3								
		НС	В	4x2	8										

Продолжение таблицы А1

		О	Ю	1,875x2	3,75	0,94	48,3		350						
		О	З	1,875x2	3,75	0,94	48,3		448						
		КР	-	3x3	9	0,27	46								
		КР	-	7,8x3,5	27,3	0,27	46								
													2286	-	2517,27
229a	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
tв=16 °C													40	-	43,48
229б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	571,77
230a	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
tв=16 °C													40	-	43,48
230б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		
tв=20 °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	571,77
231a	Санузел	КР	-	1,5x2,1	3,2	0,27	46	3,2	40	-	-	-	40		
tв=16 °C													40	-	43,48
231б	Палата	НС	В	3,4x4	9,85	0,34	57,5	10,6	162,3	0,1	0,05	0,15	191		

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$t_B=20$ °C		О	В	1,875x2	3,75	0,94	57,5		173	0,1	0,05	0,15	203		
		КР	-	2,65x4	10,6	0,27	50		142	-	-	-	142		
													536	-	571,77
232	Хоз пом	НС	В	3x4	12	0,34	50,6	15,8	174	0,1	0,05	0,15	205		
$t_B=16$ °C		КР	-	2,63x6	15,8	0,27	46		195	-	-	-	195		
													400	-	440
233	Хоз пом	НС	В	3x4	12	0,34	50,6	15	174	0,1	0,05	0,15	205		
$t_B=16$ °C		КР	-	2,5x6	15	0,27	46		185	-	-	-	185		
													390	-	429,31
234	Хоз пом	КР	-	3,4x6	20,4	0,27	46	20,4	252	-	-	-	252		
$t_B=16$ оC													252	-	277,18
235	Лифт X	НС	С	4x4,725	18,9	0,34	48,3	36,3							
$t_B=16$ °C		НС	З	4x10,488	41,952	0,34	48,3		1054						
		О	С	3,75x2	7,5	0,94	48,3		911						
		О	З	3,75x2	11,25	0,94	48,3								
		КР	-	2,5x12	30	0,27	46		522						
		КР	-	3,5x3,5	12,25	0,27	46								
													2487	-	2736,12

Приложение Б

Таблица Б1 – Тепловой баланс помещений

Период года	Теплопоступления, Вт					Теплопотери, Вт			Избытки и недостатки	
	$Q_{л}$, Вт	$Q_{освещ}$, Вт	$Q_{отоп}$, Вт	$Q_{оборуд}$, Вт	$Q_{проч}$, Вт	$Q_{огр}$, Вт	$Q_{инф}$, Вт	$Q_{проч}$, Вт	Избытки, Вт	Недостатки, Вт
1	2	5	6	7	4	9	10	11	12	13
214 Операционная										
ТП	552	2881,76	-	3050	769,58	-	-	-	7253	-
ХП	552	2881,76	1159,11	3050	738,26	1053,74	-	105,37	7222	-
215 Предооперационная										
ТП	368	652,38	-	-	171,41	-	-	-	1192	-
ХП	368	652,38	406,44	-	161,9	369,49	-	36,95	1256	-
216 Операционная										
ТП	552	2509,92	-	3050	728,35	-	-	-	6840	-
ХП	552	2509,92	1686,13	3050	701,07	1532,85	-	153,28	6813	-
218 Операционная										
ТП	552	2509,92	-	3050	728,35	-	-	-	6840	-
ХП	552	2509,92	1660,75	3050	701,07	1509,77	-	150,98	7115	-
219 Предооперационная										
ТП	368,00	906,36	-	-	200,49	-	-	-	1475	-
ХП	368,00	906,36	515,85	-	187,36	468,95	-	46,90	1462	-

Приложение В

Таблица В1 – Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления Л1(ГЦК).

№ уч.	G, кг/ч	l, м	d, мм	R _ф , Па/м	R _{φl} , Па	v, м/с	Σξ	Z, Па	R _{φl} +Z, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Л1 (ГЦК)									
1-2	587,5	2,2	25	183,5	403,7	0,474	7,20	786,02	1189,7
2-3	567,0	3	25	172,7	518,1	0,457	0,5	50,74	568,8
3-4	547,9	3,9	25	163,1	636,09	0,442	2,5	237,32	873,4
4-5	499,9	9	25	139,9	1259,1	0,403	1	78,91	1338,0
5-6	451,8	8,7	20	332,5	2892,75	0,57	3,5	552,54	3445,3
6-7	422,5	6,8	20	297,6	2023,68	0,53	2	272,98	2296,7
7-8	380,2	4,5	20	248,9	1120,05	0,479	0,5	55,74	1175,8
8-9	349,4	3,5	20	216	756	0,44	0,5	47,04	803,0
9-10	253,4	4,4	20	126,7	557,48	0,319	0,5	24,72	582,2
10-11	190,2	5	16	240,5	1202,5	0,389	2,5	183,82	1386,3
11-12	172,2	2,4	16	204,2	490,08	0,352	0,5	30,10	520,2
12-13	162,0	1,4	16	185	259	0,331	0,5	26,62	285,6
13-14	154,1	4,6	16	170,2	782,92	0,315	2,5	120,53	903,5
14-15	125,1	6	16	120,9	725,4	0,256	2,5	79,61	805,0
15-16	96,0	12,3	16	78,7	968,01	0,2	18,5	359,57	1327,6
16-17	96,0	12,3	16	78,7	968,01	0,2	6,9	134,11	1102,1
17-18	125,1	6	16	120,9	725,4	0,256	2,5	79,61	805,0
18-19	154,1	4,6	16	170,2	782,92	0,315	2,5	120,53	903,5
19-20	162,0	1,4	16	185	259	0,331	0,5	26,62	285,6
21-22	172,2	5	16	204,2	490,08	0,352	0,5	30,10	520,2
23-24	190,2	3,5	16	240,5	1202,5	0,389	2	147,05	1349,6
24-25	253,4	4,5	20	126,7	557,48	0,319	0,5	24,72	582,2

Продолжение таблицы В1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25-26	349,4	6,8	20	216	756	0,44	0,5	47,04	803,0
26-27	380,2	8,7	20	248,9	1120,05	0,479	0,5	55,74	1175,8
27-28	422,5	9	20	297,6	2023,68	0,53	2	272,98	2296,7
28-29	451,8	3,9	20	332,5	2892,75	0,57	3	473,61	3366,4
29-30	499,9	3	25	139,9	1259,1	0,403	1	78,91	1338,0
30-31	547,9	2,2	25	163,1	636,09	0,442	2,5	237,32	873,4

Таблица Б2 – Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления Л2

№ уч.	G, кг/ч	l, м	d, мм	R _ф , Па/м	R _{фl} , Па	v, м/с	Σξ	Z, Па	R _{фl} +Z, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Л2									
1-32	382,4233198	7	20	261,245	1828,7	0,482	7,2	812,8	2641,5
32-33	345,651215	3	20	221,64	664,9	0,436	0,5	46,2	711,1
33-34	309,5360902	5,1	20	184,737	942,2	0,391	2,5	185,7	1127,9
34-35	260,0044968	8,2	20	138,129	1132,7	0,328	2,5	130,7	1263,3
35-36	210,4729034	7,1	16	295,736	2099,7	0,43	3	269,5	2369,3
36-37	172,8795737	12,2	16	214,958	2622,5	0,354	4,5	274,0	2896,5
37-38	115,2530491	19,1	16	110,255	2105,9	0,235	6	161,0	2266,9
38-39	57,62652457	17,3	16	36,579	632,8	0,18	10,4	163,7	796,5
39-40	57,62652457	17,3	16	36,579	632,8	0,18	10,4	163,7	796,5
40-41	115,2530491	19,1	16	110,255	2105,9	0,235	6	161,0	2266,9
41-42	172,8795737	12,2	16	214,958	2622,5	0,354	4,5	274,0	2896,5
42-43	210,4729034	7,1	16	295,736	2099,7	0,43	2,5	224,6	2324,3
43-44	260,0044968	8,2	20	138,129	1132,7	0,328	2,5	130,7	1263,3
44-45	309,5360902	5,1	20	184,737	942,2	0,391	2,5	185,7	1127,9
45-46	345,651215	3	20	221,64	664,9	0,436	0,5	46,2	711,1
46-31	382,4233198	7	20	261,245	1828,7	0,482	7,2	812,8	2641,5

Таблица Б3 – Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления ЛЗ

№ уч.	G, кг/ч	l, м	d, мм	R _ф , Па/м	R _{фl} , Па	v, м/с	Σξ	Z, Па	R _{фl} +Z, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-47	776,0	6,1	32	92,7	565,4	0,381	8,7	613,6	1179,1
47-48	742,8	2,9	32	86,2	249,9	0,365	0,5	32,4	282,3
48-49	704,0	4	32	78,8	315,1	0,345	2,5	144,6	459,7
49-50	602,2	9	32	60,6	545,6	0,295	1	42,3	587,9
50-51	500,3	6,8	32	44,5	302,6	0,245	1,5	43,7	346,3
51-52	469,5	2,6	25	125,8	327,1	0,378	1,5	104,1	431,2
52-53	438,7	4,1	25	112,7	462,0	0,354	1	60,9	522,9
53-54	407,8	4,6	25	99,8	458,9	0,329	0,5	26,3	485,2
54-55	377,0	3,3	25	87,5	288,7	0,304	0,5	22,5	311,2
55-56	346,2	3,5	25	75,9	265,6	0,279	2,5	94,6	360,1
56-57	326,1	2,9	20	192,9	559,4	0,41	1,5	122,5	681,9
57-58	305,4	4	20	172,7	690,9	0,384	2,5	179,1	870,0
58-59	273,2	2,8	20	143,7	402,4	0,344	0,5	28,7	431,2
59-60	241,0	3,9	20	117,0	456,1	0,304	2,5	112,3	568,4
60-61	208,8	3,1	20	92,5	286,7	0,263	0,5	16,8	303,5
61-62	173,5	5,2	16	208,1	1082,2	0,356	3,5	215,5	1297,7
62-63	141,6	12,2	16	149,0	1818,1	0,29	3,5	143,0	1961,1
63-64	70,8	7,6	16	48,3	367,0	0,18	1	15,7	382,7
64-65	70,8	7,6	16	48,3	367,0	0,18	1	15,7	382,7
65-66	141,6	12,2	16	149,0	1818,1	0,29	3,5	143,0	1961,1
66-67	173,5	5,2	16	208,1	1082,2	0,356	3	184,7	1266,9
67-68	208,8	3,1	20	92,5	286,7	0,263	0,5	16,8	303,5
68-69	241,0	3,9	20	117,0	456,1	0,304	2,5	112,3	568,4
69-70	273,2	2,8	20	143,7	402,4	0,344	0,5	28,7	431,2

Продолжение таблицы Б3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
70-71	305,4	4	20	172,7	690,9	0,384	2,5	179,1	870,0
71-72	326,1	2,9	20	192,9	559,4	0,41	1	81,7	641,1
72-73	346,2	3,5	25	75,9	265,6	0,279	2,5	94,6	360,1
73-74	377,0	3,3	25	87,5	288,7	0,304	0,5	22,5	311,2
74-75	407,8	4,6	25	99,8	458,9	0,329	0,5	26,3	485,2
75-76	438,7	4,1	25	112,7	462,0	0,354	1	60,9	522,9
76-77	469,5	2,6	25	125,8	327,1	0,378	1	69,4	396,5
77-78	500,3	6,8	32	44,5	302,6	0,245	1,5	43,7	346,3
78-79	602,2	9	32	60,6	545,6	0,295	1	42,3	587,9
79-80	704,0	4	32	78,8	315,1	0,345	2,5	144,6	459,7
80-81	742,8	2,9	32	86,2	249,9	0,365	0,5	32,4	282,3
81-31	776,0	6,1	32	92,7	565,4	0,381	8,7	613,6	1179,1

Таблица Б4 – Гидравлический расчет двухтрубной системы отопления Л4

№ уч.	G, кг/ч	l, м	d, мм	R _ф , Па/м	R _{фl} , Па	v, м/с	Σξ	Z, Па	R _{фl} +Z, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-82	706,5	4,5	32	79,1	356,0	0,346	6,7	389,7	745,8
82-83	673,2	2,9	32	73,0	211,8	0,33	0,5	26,5	238,2
83-84	639,9	3,9	32	67,1	261,9	0,314	2,5	119,8	381,6
84-85	606,7	3	32	61,5	184,4	0,298	0,5	21,6	206,0
85-86	573,4	3,9	32	55,8	217,7	0,281	2,5	95,9	313,7
86-87	540,2	3	32	50,6	151,7	0,265	0,5	17,1	168,8
87-88	506,9	3,9	32	45,5	177,6	0,249	2,5	75,3	252,9
88-89	473,7	3	25	128,1	384,2	0,382	0,5	35,5	419,6
89-90	440,4	4	25	113,1	452,5	0,355	2,5	153,1	605,6
90-91	401,6	3	25	97,3	292,0	0,324	0,5	25,5	317,5
91-92	367,1	3,9	25	83,7	326,3	0,296	2,5	106,4	432,7
92-93	329,7	6,4	25	70,2	449,0	0,266	2,5	86,0	534,9
93-94	275,3	3	20	145,5	436,4	0,347	1,5	87,8	524,2
94-95	256,2	6	20	129,2	775,4	0,323	2,5	126,7	902,1
95-96	216,7	6,3	20	98,4	619,7	0,274	2	73,0	692,7
96-97	177,1	4,9	20	70,4	344,8	0,223	2,5	60,4	405,2
97-98	124,2	6	16	119,3	716,0	0,254	3,5	109,7	825,7
98-99	85,2	6,3	16	64,6	406,8	0,18	2	31,5	438,3
99-100	46,2	5	16	24,1	120,5	0,15	2,5	27,3	147,8
100-101	22,0	2,9	16	7,6	22,0	0,1	16,5	80,2	102,2
101-102	22,0	2,9	16	7,6	22,0	0,1	4,9	23,8	45,8

Продолжение таблицы Б4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
102-103	46,2	5	16	24,1	120,5	0,15	2,5	27,3	147,8
103-104	85,2	6,3	16	64,6	406,8	0,18	2	31,5	438,3
104-105	124,2	6	16	119,3	716,0	0,254	3	94,0	810,1
105-106	177,1	4,9	20	70,4	344,8	0,223	2,5	60,4	405,2
106-107	216,7	6,3	20	98,4	619,7	0,274	2	73,0	692,7
107-108	256,2	6	20	129,2	775,4	0,323	2,5	126,7	902,1
108-109	275,3	3	20	145,5	436,4	0,347	1	58,5	494,9
109-110	329,7	6,4	25	70,2	449,0	0,266	2,5	86,0	534,9
110-111	367,1	3,9	25	83,7	326,3	0,296	2,5	106,4	432,7
111-112	401,6	3	25	97,3	292,0	0,324	0,5	25,5	317,5
112-113	440,4	4	25	113,1	452,5	0,355	2,5	153,1	605,6
113-114	473,7	3	25	128,1	384,2	0,382	0,5	35,5	419,6
114-115	506,9	3,9	32	45,5	177,6	0,249	2,5	75,3	252,9
115-116	540,2	3	32	50,6	151,7	0,265	0,5	17,1	168,8
116-117	573,4	3,9	32	55,8	217,7	0,281	2,5	95,9	313,7
117-118	606,7	3	32	61,5	184,4	0,298	0,5	21,6	206,0
118-119	639,9	3,9	32	67,1	261,9	0,314	2,5	119,8	381,6
119-120	673,2	2,9	32	73,0	211,8	0,33	0,5	26,5	238,2
120-31	706,5	4,5	32	79,1	356,0	0,346	6,7	389,7	745,8
Ответвление калорифера									
1-2	19688,668	40,1	57	2628,00	105382,8	2,8	2	7618,91	113001,712
2-3	15509,928	1,6	57	1697	2715,2	2,2	0,5	1175,88	3891,078
3-4	11302,034	0,8	57	794,3	635,44	1,57	0,5	598,85	1234,287455
4-5	5762,774	1,6	32	2393	3828,8	2,03	0,5	1001,17	4829,972655

Продолжение таблицы Б4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5-6	5374,054	1,3	32	2089	2715,7	1,9	0,5	877,05	3592,7495
6-7	5306,028	2,8	32	2059	5765,2	1,86	0,5	840,51	6605,70982
7-8	4839,564	2	25	6100	12200	2,8	0,5	1904,73	14104,728
8-9	2419,782	2,49	25	1589	3956,61	1,4	1	952,36	18858,974
9-10	2419,782	2,49	25	1589	3956,61	1,4	1	952,36	4908,974
10-11	4839,564	2	25	6100	12200	2,8	0,5	1904,73	14104,728
11-12	5306,028	2,8	32	2059	5765,2	1,86	0,5	840,51	6605,70982
12-13	5374,054	1,3	32	2089	2715,7	1,9	0,5	877,05	3592,7495
13-14	5762,774	1,6	32	2393	3828,8	2,03	0,5	1001,17	4829,972655
14-15	11302,034	0,8	57	794,3	635,44	1,57	0,5	598,85	1234,287455
15-16	15509,928	1,6	57	1697	2715,2	2,2	0,5	1175,88	3891,078
16-17	19688,668	40,1	57	2628,00	105382,8	2,8	1,5	5714,18	111096,984

Расчет коэффициентов местного сопротивлений для систем Л1, Л2, Л3, Л4 сведен в таблицу В5, В6, В7, В8 соответственно

Таблица В5 – Коэффициенты местного сопротивления Л1

№ уч.	Коэффициент местного сопротивления	$\Sigma\xi$
1	2	3
1-2	тр пр-0,5, отвод х2-0,5, вент-5,7	7,20
2-3	тр пр-0,5	0,5
3-4	тр пр-0,5, отвод х4-0,5	2,5
4-5	тр пр-0,5, отвод -0,5	1
5-6	тр пр-0,5, отвод х4-0,5, переход	3,5
6-7	тр пр, отвод х3	2
7-8	тр пр	0,5
8-9	тр пр	0,5
9-10	тр пр	0,5

Продолжение таблицы В5

1	2	3
10-11	тр пр, отвод х2, переход-1	2,5
11-12	тр пр-0,5	0,5
12-13	тр пр-0,5	0,5
13-14	тр пр-0,5, отвод х4-0,5	2,5
14-15	тр пр-0,5, отвод х4-0,5	2,5
15-16	отвод х5-0,5, кран рад-16	18,5
16-17	отвод х5, кран зап-4,4	6,9
17-18	тр пр-0,5, отвод х4-0,5	2,5
18-19	тр пр-0,5, отвод х4-0,5	2,5
19-20	тр пр-0,5	0,5
21-22	тр пр-0,5	0,5
23-24	отвод х2-0,5, переход-1	2
24-25	тр пр-0,5	0,5
25-26	тр пр-0,5	0,5
26-27	тр пр-0,5	0,5
27-28	тр пр-0,5, отвод х3-0,5	2
28-29	отвод х4-0,5, переход-1	3
29-30	тр пр-0,5, отвод-0,5	1
30-31	тр пр-0,5, отвод х4-0,5	2,5
31-32	тр пр-0,5	0,5
32-33	тр пр-0,5, отвод х2-0,5, вент-5,7	7,20

Таблица В6 – Коэффициенты местного сопротивления Л2

№ уч.	Коэффициент местного сопротивления	$\Sigma\xi$
1	2	3
0-34	тр пр-0,5, отвод х2-0,5, вент-5,7	7,2
34-35	тр пр-0,5	0,5
35-36	тр пр-0,5, отвод х4-0,5	2,5
36-37	тр пр-0,5, отвод х4-0,5	2,5
37-38	тр пр-0,5, отвод х4-0,5, переход-0,5	3
38-39	тр пр-0,5, отвод х8-0,5	4,5
39-40	тр пр-0,5, отвод х11-0,5	6
40-41	тр пр-0,5, отвод х11-0,5, кран зап-4,4	10,4
41-42	тр пр-0,5, отвод х11-0,5	10,4
42-43	тр пр-0,5, отвод х11-0,5	6
43-44	тр пр-0,5, отвод х8-0,5	4,5
45-46	отвод х4-0,5, переход-0,5	2,5
46-47	тр пр-0,5, отвод х4-0,5	2,5
47-48	тр пр-0,5, отвод х4-0,5	2,5
49-50	тр пр-0,5	0,5
51-52	тр пр-0,5, отвод х2-0,5, вент-5,7	7,2

Таблица В7 – Коэффициенты местного сопротивления Л3

№ уч.	Коэффициент местного сопротивления	$\Sigma\xi$
1	2	3
53-54	отвод х5-0,5, вент-5,7, тр пр-0,5	8,7
54-55	тр пр-0,5	0,5
55-56	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
56-57	Отвод -0,5, тр пр-0,5	1
57-58	отвод х2-0,5, тр пр-0,5	1,5
58-59	тр пр-0,5, переход-1	1,5
61-62	тр пр-0,5	0,5

Продолжение таблицы В7

1	2	3
62-63	тр пр-0,5	0,5
63-64	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
65-66	тр пр-0,5, переход-1	1,5
66-67	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
67-68	тр пр-0,5	0,5
68-69	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
69-70	тр пр-0,5	0,5
70-71	отвод х4-0,5, тр пр-0,5, переход-0,5	3,5
71-72	отвод х6, тр пр-0,5	3,5
72-73	Отвод-0,5 , тр пр-0,5	1
73-74	Отвод-0,5, тр пр-0,5	1
74-75	отвод х6-0,5, тр пр-0,5	3,5
75-76	отвод х4-0,5, тр пр-0,5, переход-0,5	3
76-77	тр пр-0,5	0,5
77-78	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
78-79	тр пр-0,5	0,5
79-80	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
80-81	тр пр-0,5, переход-0,5	1
81-82	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
82-83	тр пр-0,5	0,5
83-84	тр пр-0,5	0,5
84-85	Отвод-0,5 , тр пр-0,5	1
87-88	Отвод-0,5 , тр пр-0,5	1
88-89	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
89-90	тр пр-0,5	0,5
90-91	отвод х5-0,5, вент-5,7, тр пр-0,5	8,7

Таблица В8 – Коэффициенты местного сопротивления Л4

№ уч.	Коэффициент местного сопротивления	$\Sigma\xi$
1	2	3
91-92	Отвод-0,5 , тр пр-0,5,вент-5,7	6,7
92-93	тр пр-0,5	0,5
93-94	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
94-95	тр пр-0,5	0,5
95-96	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
96-97	тр пр-0,5	0,5
97-98	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
98-99	тр пр-0,5	0,5
99-100	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
100-101	тр пр-0,5	0,5
101-102	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
102-103	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
103-104	тр пр-0,5, переход-1	1,5
104-105	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
105-106	отвод х3-0,5, тр пр-0,5	2
106-107	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
107-108	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	3,5
108-109	отвод х3-0,5, тр пр-0,5	2
109-110	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
110-111	тр пр-0,5, кран рад-16	16,5
111-112	тр пр-0,5, кран зап-4,4	4,9
112-113	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
113-114	отвод х3-0,5, тр пр-0,5	2
114-115	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	3
115-116	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
116-117	отвод х3-0,5, тр пр-0,5	2

Продолжение таблицы В8

1	2	3
117-118	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
118-119	тр пр-0,5, переход-0,5	1
119-120	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
120-121	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
121-122	тр пр-0,5	0,5
122-123	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
123-124	тр пр-0,5	0,5
124-125	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
125-126	тр пр-0,5	0,5
126-127	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
127-128	тр пр-0,5	0,5
128-129	отвод х4-0,5, тр пр-0,5	2,5
129-130	тр пр-0,5	0,5
130-131	Отвод-0,5, тр пр-0,5	1,5

Таблица В9 – Коэффициенты местного сопротивления ответвлений на калориферы.

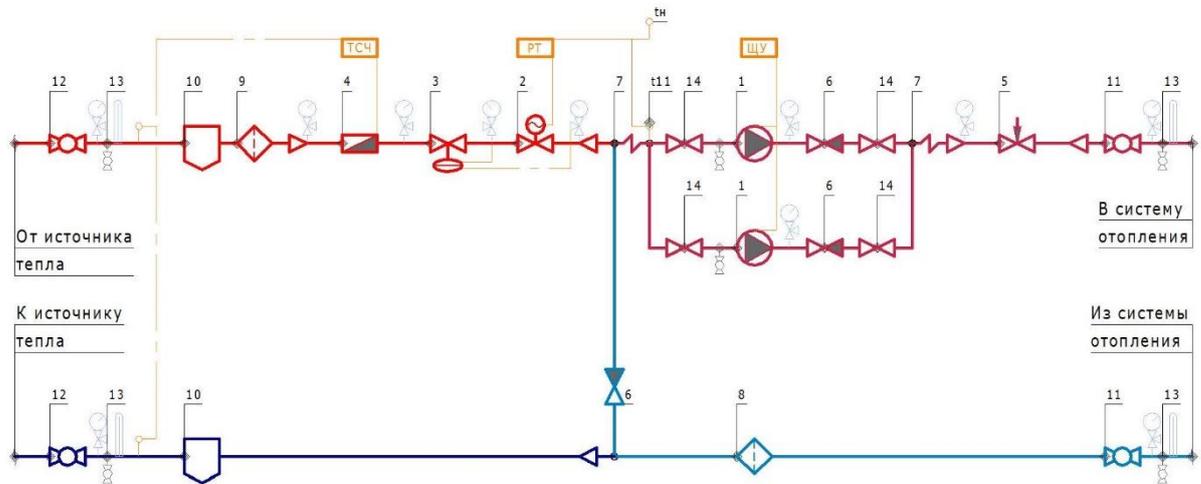
№ уч.	Коэффициент местного сопротивления	$\Sigma\xi$
1	2	3
1-2	отвод х3-0,5, тр прох-0,5	2
2-3	тр прох-0,5	0,5
3-4	тр прох-0,5	0,5
4-5	тр прох-0,5	0,5
5-6	тр прох-0,5	0,5
6-7	тр прох-0,5	0,5
7-8	тр прох-0,5	0,5
8-9	отвод х2-0,5	1
9-10	отвод х2-0,5	1
10-11	тр прох-0,5	0,5

Продолжение таблицы В9

1	2	3
11-12	тр прох-0,5	0,5
12-13	тр прох-0,5	0,5
13-14	тр прох-0,5	0,5
14-15	тр прох-0,5	0,5

Приложение Г

Принципиальная схема Теплового пункта



Условные обозначения

T1	Подающий трубопровод источника тепла		Кран шаровый
T2	Обратный трубопровод источника тепла		Дисковый затвор "Баттерфляй"
T11	Подающий трубопровод системы отопления		Обратный клапан
T21	Обратный трубопровод системы отопления		Фильтр сетчатый
	Соединительные провода (импульс. линии)		Грязевик
	Манометр + трёхходовой кран		Расходомер (датчик расхода)
	Термометр + закладная конструкция		Антивибрационная вставка
	Датчик температуры		Ручной балансировочный клапан
	Дренажный шаровый кран		Клапан с электроприводом
	Щит управления насосами		Циркуляционный насос
	Электронный регулятор		Регулятор перепада давления
	Вычислитель счётчика тепла		

Рисунок Г1 – Схема теплового пункта.

Приложение Д

Таблица Д1 Аэродинамический расчет.

№ участка	L, м ³ /ч	l, м	Воздуховоды			R, Па	R·l, Па	Σξ	P _д , Па	Z, Па	R·l+z, Па	Σ(R·l+z), Па
			d, мм	F, м ²	v, м/с							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
К1												
магистраль												
1	5275	20,9	400x900	0,44	4,07	0,29	6,06	3,5	9,97	34,4	40,5	170,5
1-ВР	5275		3,08x3,6	11,08	0,16				0,013	130	130	130 Согласно данным производителя [20]
К2												
магистраль												
1	1089	12,3	280	0,06	4,9	1,04	12,8	2,1	14,5	30,5	43,3	83,3
1-ВР	1089		1,8x1,0	1,8	0,17						130	130 Согласно данным производителя [20]
К3												
магистраль												
1	4595	23,5	400x800	0,32	4,30	0,34	5,6	3,8	11,1	42,3	47,9	191,4
1-ВР	4595		3,08x3,6	11,08	0,12						130	130 Согласно данным производителя [20]
К4												
магистраль												
1	4595	23,5	400x800	0,32	4,30	0,34	8	4,8	11,1	53,4	61,4	191,4

Продолжение таблицы Д1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1-ВР	4595		3,08x3,6	11,08	0,12						130	130 Согласно данным производителя [20]
К5												
магистраль												
1	1252	22,8	355	0,098	3,5	0,42	9,6	2,1	7,42	15,6	25,2	155,2
1-ВР	1252		1,8x1,0	1,8	0,19						130	130 Согласно данным производителя [20]
П1												
магистраль												
1	778,8	18,3	250	0,05	4,41	0,98	17,9	1,21	11,7	14,2	32,1	139,2
2	708	29,8	224	0,04	5,0	1,41	42,02	0,57	15,0	8,5	50,6	107,1
3	569,6	2,5	224	0,04	4,02	0,95	2,4	0,43	9,73	4,2	6,6	56,6
3-ВР	458,2		250								50	50 Согласно диаграмме производителя[21]
ответвление												
4	138,4	2,5	100	0,01	4,9	3,72	9,3	4,43	14,34	63,5	72,83	122,83
4-ВР	67,6		100								20	50 Согласно диаграмме производителя[21]
5	70,8	2,7	100	0,08	2,5	1,11	3,0	3,03	3,79	11,5	14,48	34,48

Продолжение таблицы Д1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5-ВР	70,8		100								20	20 Согласно диаграмме производителя[21]
Участки:3 с 4 $\square p = \frac{52,375 - 122,83}{52,375} = 75,5\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 85,45мм на участке 4 Участки:2 с 5 $\square p = \frac{102,9 - 34,4}{102,9} = 66,56\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 86,344мм на участке 5												
П2												
магистраль												
1	3760	5	500	0,20	5,32	0,64	3,20	1,59	18,88	30,02	33,22	172,56
2	1600	36,3	355	0,10	4,49	0,66	23,96	1,18	12,14	14,33	38,28	139,34
3	1280	4,6	315	0,08	4,56	0,78	3,59	0,38	12,52	4,76	8,35	101,06
4	960	1,3	280	0,06	4,33	0,83	1,08	0,39	11,29	4,40	5,48	92,71
5	640	4,6	224	0,04	4,51	1,17	5,38	0,63	12,24	7,71	13,09	87,23
6	320	3,5	160	0,02	4,42	1,72	6,02	0,69	11,76	8,11	14,13	74,13
6-ВР	320										60	60
7	320	2,2	160	0,02	4,42	1,72	3,78	1,01	11,76	11,88	15,66	75,66
7-ВР	320		200								60,00	60,00 Согласно диаграмме производителя[21]
8	320	2,2	160	0,02	4,42	1,72	3,78	0,98	11,76	11,52	15,31	75,31
8-ВР	320		200								60,00	60,00 Согласно диаграмме производителя[21]
9	320	2,2	160	0,02	4,42	1,72	3,78	1,04	11,76	12,23	16,01	76,01

Продолжение таблицы Д1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9-ВР	320		200								60,00	60,00 Согласно диаграмме производителя[21]
10	320	2,2	160	0,02	4,42	1,72	3,78	0,98	11,76	11,52	15,31	75,31
10-ВР	320		200								60,00	60,00 Согласно диаграмме производителя[21]
11	2160	3	400	0,20	3,06	0,63	1,89	0,50	13,70	6,85	8,74	152,52
12	1340	20,9	315	0,08	4,78	0,85	17,77	1,86	13,75	25,58	43,34	143,78
13	1280	3,2	315	0,08	4,56	0,78	2,50	0,13	12,52	1,63	4,12	100,44
14	960	4,7	280	0,06	4,33	0,83	3,90	0,39	11,29	4,40	8,30	96,31
15	640	1,3	224	0,04	4,51	1,17	1,52	0,63	12,24	7,71	9,23	88,01
16	320	6,2	160	0,02	4,42	1,72	10,66	0,69	11,76	8,11	18,78	78,78
16-ВР			200								60	60 Согласно диаграмме производителя[21]
17	320	2,2	160	0,02	4,42	1,72	3,78	1,01	11,76	11,88	15,66	75,66
17-ВР	320		200								60	60 Согласно диаграмме производителя[21]
18	320	2,2	160	0,02	4,42	1,72	3,78	0,98	11,76	11,52	15,31	75,31

Продолжение таблицы Д1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18-ВР	320		200								60	60 Согласно диаграмме производителя[21]
19	320	2,2	160	0,02	4,42	1,72	3,78	1,04	11,76	12,23	16,01	76,01
19-ВР	320		200								60	60 Согласно диаграмме производителя[21]
20	60	1,6	100	0,01	2,12	0,82	1,31	5,35	2,71	14,50	15,81	55,81
20-ВР	60		160								40	40 Согласно диаграмме производителя[21]
21	1020	7,2	280	0,06	4,60	0,92	6,62	0,52	12,74	6,62	13,25	125,86
22	960	18	280	0,06	4,33	0,83	14,94	0,84	11,29	9,48	24,42	112,61
23	640	1,3	224	0,04	4,51	1,17	1,52	0,63	12,24	7,71	9,23	88,18
24	320	6,3	160	0,02	4,42	1,72	10,84	0,69	11,76	8,11	18,95	78,95
24-ВР	320		200								60	60 Согласно диаграмме производителя[21]
25	320	2,2	160	0,02	4,42	1,72	3,78	1,01	11,76	11,88	15,66	75,66
25-ВР	320		200								60	60 Согласно диаграмме производителя[21]
26	320	2,2	160	0,02	4,42	1,72	3,78	0,98	11,76	11,52	15,31	75,31

Продолжение таблицы Д1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26-ВР	320		200								60	60 Согласно диаграмме производителя[21]
27	60	1,6	100	0,01	2,12	0,82	1,31	3,99	2,71	10,81	12,12	52,12
27-ВР	60		160								40	40 Согласно диаграмме производителя[21]

$$\text{Участки: } 10 \text{ с } 5 \quad p = \frac{87,2 - 75,3}{87,2} = 13,7\%$$

$$\text{Участки: } 9 \text{ с } 4 \quad p = \frac{92,7 - 76,0}{92,7} = 20,19\% \quad \text{Для увязки принимается диафрагма диаметром } 181,96\text{мм на участке } 9$$

$$\text{Участки: } 8 \text{ с } 3 \quad p = \frac{101,05 - 75,3}{101,05} = 25,74\% \quad \text{Для увязки принимается диафрагма диаметром } 180,85\text{мм на участке } 8$$

$$\text{Участки: } 7 \text{ с } 2 \quad p = \frac{139,3 - 75,66}{139,3} = 45,8\% \quad \text{Для увязки принимается диафрагма диаметром } 176,84\text{мм на участке } 7$$

$$\text{Участки: } 20 \text{ с } 15 \quad p = \frac{88,01 - 55,8}{88,01} = 36,5\% \quad \text{Для увязки принимается диафрагма диаметром } 91,72\text{мм на участке } 20$$

$$\text{Участки: } 19 \text{ с } 14 \quad p = \frac{96,31 - 76}{96,31} = 21,08\% \quad \text{Для увязки принимается диафрагма диаметром } 181,8\text{мм на участке } 19$$

$$\text{Участки: } 18 \text{ с } 13 \quad p = \frac{100,43 - 75}{100,43} = 25,3\% \quad \text{Для увязки принимается диафрагма диаметром } 180,9\text{мм на участке } 18$$

Продолжение таблицы Д1

Участки:17 с 12 $\square p = \frac{143,78 - 75,66}{143,78} = 47,3\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 176,54мм на участке 17

Участки:1 с 11 $\square p = \frac{172,55 - 152,51}{172,55} = 11,6\%$

Участки:11 с 12 $\square p = \frac{172,55 - 143,7}{172,55} = 16,7\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 182,66мм на участке 12

Участки:25 с 21 $\square p = \frac{125,8 - 76}{125,8} = 39,2\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 178,16мм на участке 25

Участки:27 с 23 $\square p = \frac{88,18 - 52,12}{88,18} = 41,1\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 177,7мм на участке 27

Участки:26 с 22 $\square p = \frac{112,6 - 75,3}{112,6} = 33,1\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 179,38мм на участке 26

Участки: 2-3, 2,-12;Невязка $\square p = \frac{(139 - 152)}{139} \cdot 100\% = -9,46\%$

ПЗ

магистраль

1	4154,6	8,4	560	0,25	4,69	0,40	3,36	0,55	13,19	7,25	10,61	184,20
2	2389,6	13,6	400	0,13	5,28	0,76	10,34	2,84	16,78	47,66	57,99	173,59

Продолжение таблицы Д1

3	1792,2	11,6	355	0,10	5,03	0,81	9,40	0,31	15,23	4,72	14,12	115,60
4	1194,8	11,6	280	0,06	5,39	1,23	14,27	0,51	17,49	8,92	23,19	101,48
5	597,4	12,1	200	0,03	5,28	1,81	21,90	0,50	16,78	8,39	30,29	78,29
5-вр	597,4		160								48	48 Согласно диаграмме производителя[21]
6	597,4	0,5	200	0,03	5,28	1,81	0,91	0,98	16,78	16,44	17,35	65,35
6-ВР	597,4		160								48	48 Согласно диаграмме производителя[21]
7	597,4	0,5	200	0,03	5,28	1,81	0,91	0,94	16,78	15,77	16,68	64,68
7-вр	597,4		160								48	48 Согласно диаграмме производителя[21]
8	597,4	0,5	200	0,03	5,28	1,81	0,91	1,01	16,78	16,95	17,85	65,85

Продолжение таблицы Д1

8-вр	597,4		160								48	48 Согласно диаграмме производителя[21]
9	1765	11,7	355	0,10	4,95	0,78	9,13	1,75	14,75	25,81	34,94	184,53
10	1323,75	14	280	0,06	5,97	1,49	20,86	0,31	21,53	6,67	27,53	149,59
11	882,5	14	250	0,05	4,99	1,23	17,22	0,51	14,99	7,64	24,86	122,06
12	441,25	14,5	180	0,03	4,82	1,74	25,23	0,50	13,93	6,97	32,20	97,20
12-вр	441,25		200								65	65 Согласно диаграмме производителя[21]
13	441,25	0,5	180	0,03	4,82	1,74	0,87	1,04	13,93	14,49	15,36	80,36
13-вр	441,25		200								65	65 Согласно диаграмме производителя[21]
14	441,25	0,5	180	0,03	4,82	1,74	0,87	1,38	13,93	19,22	20,09	85,09

Продолжение таблицы Д1

14-вр	441,25		200								65	65 Согласно диаграмме производителя[21]
15	441,25	0,5	180	0,03	4,82	1,74	0,87	1,04	13,93	14,49	15,36	80,36
15-вр	441,25		200								65	65 Согласно диаграмме производителя[21]

$$\text{Участки:1 с 9 } \square p = \frac{184,2 - 184,53}{184,2} = 2,35\%$$

$$\text{Участки:8 с 4 } \square p = \frac{101,48 - 65,85}{101,48} = 33,9\% \text{ Для увязки принимается диафрагма диаметром 182,66мм на участке 8}$$

$$\text{Участки:7 с 3 } \square p = \frac{115,6 - 64,68}{115,6} = 43,4\% \text{ Для увязки принимается диафрагма диаметром 178,16мм на участке 7}$$

$$\text{Участки:6 с 2 } \square p = \frac{173,59 - 63,35}{173,59} = 63,58\% \text{ Для увязки принимается диафрагма диаметром 177,7мм на участке 6}$$

Продолжение таблицы Д1

<p>Участки 13 с 9 $\square p = \frac{184,53 - 80}{184,53} = 56\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 179,38мм на участке 13</p>												
<p>Участки:10 с 14 $\square p = \frac{149,6 - 85}{149,6} = 43,2\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 177,7мм на участке 14</p> <p>Участки 15 с 11 $\square p = \frac{122,05 - 80,3}{122,05} = 34,2\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 179,38мм на участке 15</p>												
В1												
ВР-1	3165		700x300								11,5	11,5 Согласно диаграмме производителя[22]
1	3165	2,3	224x800	0,2	4,91	0,5 1	1,17	1,10	12,0 9	13,30	14,48	25,98
2	5275,0	2,5	315x1000	0,3	4,65	0,6 3	1,58	0,31	10,8 7	3,37	4,95	30,92
ВР-3	2110		700x300								11,5	11,5 Согласно диаграмме производителя[22]
3	2110	0,3	224x800	0,18	3,27	0,5 1	0,15	2,62	5,38	14,08	14,24	25,74

Продолжение таблицы Д1

$\square p = \frac{14,48 - 14,24}{14,48} = 1,6\%$												
В2												
ВР-1	896		800x200								7,68	7,68 Согласно диаграмме производителя[22]
1	896	2,8	280	0,06	4,04	0,73	2,04	0,35	9,83	3,4	5,5	13,2
В3												
ВР-1	2975,4		1000x300								8,2	8,2 Согласно диаграмме производителя[22]
1	2975,4	2,3	400x500	0,20	4,13	0,29	0,67	1,30	8,58	11,16	11,82	20,02
2	4959	2,50	400x1000	0,40	3,44	0,21	0,53	0,29	5,96	1,73	2,25	22,28
ВР-3	1983,6		300x1000								8,2	8,2 Согласно диаграмме производителя[22]

Продолжение таблицы Д1

3	1983,60	0,30	400x500	0,20	2,76	0,29	0,09	2,62	3,81	9,99	10,08	18,28
$\square p = \frac{11,16 - 9,92}{11,16} = 11,6\%$												
B4												
BP-1	2479,5		700x300								11,5	11,5 Согласно диаграмме производителя[22]
1	2479,5	2,3	400x500	0,20	4,13	0,29	0,67	2,18	8,58	18,71	19,37	30,87
2	4959,0	2,5	400x1000	0,40	3,44	0,21	0,53	0,34	5,96	2,03	2,55	33,43
BP-3	2479,5		700x300								11,5	11,5 Согласно диаграмме производителя[22]
3	2479,5	0,3	400x500	0,2	3,4	0,3	0,1	2,6	7,1	18,7	18,7	30,2
$\square p = \frac{18,71 - 18,7}{18,71} = 0,05\%$												
B5												
BP-1	1252,00										5,80	5,80

Продолжение таблицы Д1

1	1252,00	2,80	355,00	0,10	3,51	0,42	1,18	0,35	7,42	2,60	3,77	9,57
В6												
ВР-1	75		600x300								60	60 Согласно диаграмме производителя[22]
1	75	2,2	100	0,01	2,65	1,23	2,71	0,60	4,23	2,54	5,24	65,24
2	125	9,4	100	0,01	4,42	3,10	29,14	0,35	11,76	4,12	33,26	98,50
ВР-3	50		100								57	57 Согласно диаграмме производителя[22]
3	50	0,2	100	0,01	1,77	0,60	0,12	1,23	1,89	2,32	2,44	59,44
$\square p = \frac{2,54 - 2,32}{2,54} = 0,08\%$												
В7												
ВР-1	75		100								60	60 Согласно диаграмме производителя[22]
1	75	2,2	100	0,01	2,65	1,23	2,71	0,60	4,23	2,54	5,24	65,24

Продолжение таблицы Д1

2	125	9,4	100	0,01	4,42	$\frac{3,1}{0}$	29,14	0,35	11,76	4,12	33,26	98,50
вр-3	50		100								60	60 Согласно диаграмме производителя[22]
3	50	0,2	100	0,01	1,77	$\frac{0,6}{0}$	0,12	1,23	1,89	2,32	2,44	59,44
$\square p = \frac{2,54 - 2,32}{2,54} = 0,08\%$												
B8												
вр-1	137,6		125								50	50 Согласно диаграмме производителя[22]
1	137,60	3,40	100,00	0,01	4,87	$\frac{3,7}{2}$	12,65	1,75	14,34	25,10	37,74	87,74
2	345,20	4,50	160,00	0,02	4,77	$\frac{1,9}{8}$	8,91	1,91	13,70	26,17	35,08	122,82
3	1057,20	4,50	250,00	0,05	5,98	$\frac{1,7}{2}$	7,74	0,75	$\frac{21,5}{3}$	16,15	23,89	146,71
4	1123,20	1,70	315,00	0,08	4,00	$\frac{0,6}{2}$	1,05	0,80	9,63	7,70	8,76	155,47
5	1192,40	$\frac{12,0}{0}$	315,00	0,08	4,25	$\frac{0,6}{9}$	8,28	0,35	$\frac{10,8}{7}$	3,80	12,08	167,55

Продолжение таблицы Д1

вр-6	69,20		160								50	50 Согласно диаграмме производителя[22]
6	69,20	1,60	100,00	0,01	2,45	1,06	1,70	9,90	3,58	35,44	37,14	86,14
вр-7	207,60	0,50	125,00	0,01	4,70	2,62	1,31	1,01	13,24	13,37	104,68	104,68
вр-8	712,00	0,50	224,00	0,04	5,02	1,43	0,72	1,37	15,17	20,78	69,50	69,50
вр-9	66,00	0,50	100,00	0,01	2,33	0,97	0,49	1,08	3,27	3,53	49,02	49,02
Участки:2 с 7 $\square p = \frac{122,82 - 104,68}{122,82} = 14,77\%$												
Участки:3 с 8 $\square p = \frac{146,7 - 69,49}{146,7} = 52,6\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 219,35мм на участке 8												
Участки:4 с 9 $\square p = \frac{155,4 - 49,02}{155,4} = 68,6\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 86,35мм на участке 9												
Участки:4 с 6 $\square p = \frac{155,4 - 86,13}{155,4} = 44,5\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 89,625мм на участке 6												
В9												

Продолжение таблицы Д1

вр-1	1027,20		400								25,00	25,00 Согласно диаграмме производителя[22]
1-2	1027,20	8,80	280,00	0,06	4,63	0,93	8,18	12,91	0,35	4,52	12,70	37,70
В10												
вр-1	298,40		250								48,00	48,00 Согласно диаграмме производител [22]
1	298,40	0,50	160,00	0,02	4,12	1,52	0,76	0,60	10,22	6,13	6,89	54,89
2	344,00	4,00	160,00	0,02	4,75	1,97	7,88	0,37	13,58	5,02	12,90	67,80
3	599,20	9,00	224,00	0,04	4,22	1,04	9,36	0,95	10,72	10,18	19,54	87,34
4	698,80	8,50	224,00	0,04	4,93	1,38	11,73		14,63	0,00	11,73	99,07
вр-5	45,60		100								15,00	15,00 Согласно диаграмме производител [22]

Продолжение таблицы Д1

5	45,60	5,60	100,00	0,01	1,61	0,49	2,74	11,48	1,52	17,45	20,19	35,19
вр-6	184,40		200								58,00	58,00 Согласно диаграмме производител [22]
6	184,40	4,50	125,00	0,01	4,17	2,10	9,45	0,55	10,42	5,73	15,18	73,18
7	255,20	13,80	140,00	0,02	4,60	2,19	30,22	1,49	12,74	18,98	49,20	122,39
вр-8	70,80		100								20,00	20,00 Согласно диаграмме производител [22]
8	70,80	7,80	100,00	0,01	2,50	1,09	8,50	3,77	3,70	13,95	22,45	42,45
вр-9	99,60		100								60,00	60,00 Согласно диаграмме производител [22]
9	99,60	1,20	100,00	0,01	3,52	2,07	2,48	7,99	7,54	60,24	62,73	122,73

Продолжение таблицы Д1

<p>Участки:1 с 5 $\square p = \frac{54,89 - 35,19}{54,89} = 35,9\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 89,525мм на участке 5</p> <p>Участки:3 с 7 $\square p = \frac{87,34 - 122,38}{87,34} = 40,1\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 178,97мм на участке 7</p> <p>Участки:7 с 6 $\square p = \frac{87,34 - 73,1}{87,34} = 16,3\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 186,1мм на участке 6</p> <p>Участки:7 с 8 $\square p = \frac{87,34 - 42,45}{87,34} = 51,4\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 85,65мм на участке 8</p> <p>Участки:4 с 9 $\square p = \frac{99,07 - 122,73}{99,07} = 23,88\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 92,53мм на участке 9</p>												
В11												
вр-1	320		200								60	60 Согласно диаграмме производител [22]
1	320,00	0,50	160,00	0,02	4,42	0,44	0,22	0,59	12,41	7,32	7,54	67,54
2	388,80	4,30	180,00	0,03	4,24	1,38	5,93	0,97	10,82	10,50	16,43	83,97
3	708,80	1,70	224,00	0,04	5,00	1,41	2,40	0,69	14,99	10,34	12,74	96,71

Продолжение таблицы Д1

4	1028,80	4,00	280,00	0,06	4,64	0,94	3,76	0,57	12,96	7,39	11,15	107,86
5	1348,80	7,10	315,00	0,08	4,81	0,86	6,11	0,70	13,87	9,71	15,82	123,67
вр-6	68,8		100								60	60 Согласно диаграмме производител [22]
6	68,80	3,40	100,00	0,01	2,43	1,06	3,60	6,36	3,58	22,77	26,37	86,37
вр-7	320		200								60	60 Согласно диаграмме производител [22]
7	320,00	0,50	160,00	0,02	4,42	0,44	0,22	1,37	12,41	17,00	17,22	77,22
вр-8	320		200								60	60 Согласно диаграмме производител [22]
8	320,00	0,50	160,00	0,02	4,42	0,44	0,22	1,38	12,41	17,13	17,35	77,35

Продолжение таблицы Д1

вр-9	320		200								60	60 Согласно диаграмме производител [22]
9	320,00	0,50	160,00	0,02	4,42	0,44	0,22	1,37	12,41	17,00	17,22	77,22
<p style="text-align: center;">Участки:2 с 6 $\square p = \frac{83,97 - 86,37}{83,97} = 2,8\%$</p> <p>Участки:3 с 7 $\square p = \frac{96,71 - 77,22}{96,71} = 20,1\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 184,97мм на участке 7</p> <p>Участки:4 с 8 $\square p = \frac{107,85 - 77,34}{107,85} = 28\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 183мм на участке 8</p> <p>Участки:5 с 9 $\square p = \frac{123,6 - 77,22}{123,6} = 52\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 183,44мм на участке 9</p>												
В12												
вр-1	320		200								60	60 Согласно диаграмме производител [22]

Продолжение таблицы Д1

1	5,10	160,0 0	0,02	4,42	1,72	8,7 7	1,49	11,7 6	17,5 2	26,29	86,29	5,10
2	1,10	224,0 0	0,04	4,51	1,17	1,2 9	1,10	12,2 4	13,4 6	14,75	101,05	1,10
3	4,70	280,0 0	0,06	4,33	0,83	3,9 0	0,95	11,2 9	10,7 3	14,63	115,67	4,70
4	1,30	315,0 0	0,08	4,56	0,78	1,0 1	0,67	12,5 2	8,39	9,40	125,07	1,30
5	5,70	315,0 0	0,08	5,70	1,18	6,7 3	0,86	19,5 6	16,8 2	23,55	148,62	5,70
6	5,70	400,0 0	0,13	4,33	0,53	3,0 2	0,35	11,2 9	3,95	6,97	155,59	5,70
вр-7	320		200								60	60 Согласно диаграмме производите л [22]
7	320,00	0,50	160,00	0,02	4,42	1,7 2	0,86	1,37	11,7 6	16,11	16,97	76,97
вр-8	320		200								60	60 Согласно диаграмме производите л [22]
8	320,00	0,50	160,00	0,02	4,42	1,7 2	0,86	1,37	11,7 6	16,11	16,97	76,97

Продолжение таблицы Д1

вр-9	320		200								60	60 Согласно диаграмме производител [22]
9	320,00	0,50	160,00	0,02	4,42	1,72	0,86	1,38	11,76	16,23	17,09	77,09
вр-10	320		200								60	60 Согласно диаграмме производител [2]
10	320,00	0,50	160,00	0,02	4,42	1,72	0,86	1,32	11,76	15,52	16,38	76,38
вр-11	296		200								50	50 Согласно диаграмме производител [22]
11	296,00	3,90	160,00	0,02	4,09	1,50	5,85	0,63	10,07	6,34	12,19	62,19
12	358,80	1,10	160,00	0,02	4,96	2,13	2,34	5,99	14,81	88,71	91,05	153,25

Продолжение таблицы Д1

вр-13	62,8		200								20	20 Согласно диаграмме производител [22]
13	62,80	0,50	100,00	0,01	2,22	0,87	0,44	0,19	2,89	0,55	0,98	20,98
<p>Участки:7 с 2 $\square p = \frac{76,97 - 101,05}{101,05} = 23,8\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 183,89мм на участке 7</p> <p>Участки:12 с 5 $\square p = \frac{148,62 - 153,25}{148,62} = 3,1\%$</p> <p>Участки:8 с 3 $\square p = \frac{115,67 - 76,97}{115,67} = 33,4\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 180,98мм на участке 8</p> <p>Участки:9 с 4 $\square p = \frac{125,07 - 77,09}{125,07} = 38,36\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 179,49мм на участке 9</p> <p>Участки:10 с 5 $\square p = \frac{148,62 - 76,38}{148,62} = 48,6\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 176,42мм на участке 10</p> <p>Участки:13 с 11 $\square p = \frac{62,19 - 20,98}{62,19} = 66,3\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 171,11мм на участке 10</p>												
В13												

Продолжение таблицы Д1

вр-1	176		200								50	50 Согласно диаграмме производител [22]
1	176,00	0,50	125,00	0,01	3,98	1,94	0,97	0,57	9,54	5,44	6,41	56,41
2	218,00	5,10	125,00	0,01	4,93	2,87	14,64	0,99	14,63	14,48	29,12	85,53
3	394,00	1,40	180,00	0,03	4,30	1,42	1,99	0,60	11,13	6,68	8,67	94,19
4	461,60	4,30	200,00	0,03	4,08	1,13	4,86	0,35	10,02	3,51	8,37	102,56

Продолжение таблицы Д1

вр-5	42		100								15	15 Согласно диаграмме производител [22]
5	42,00	4,00	100,00	0,01	1,49	0,44	1,76	5,89	1,34	7,89	9,65	24,65
вр-6	176		100								50	50 Согласно диаграмме производител [22]
6	176,00	0,50	125,00	0,01	3,98	1,94	0,97	1,37	9,54	13,07	14,04	64,04
вр-7	67,6		100								22	22 Согласно диаграмме производител [22]
7	67,60	3,30	100,00	0,01	2,39	1,04	3,43	7,80	3,50	27,30	30,73	52,73

Продолжение таблицы Д1

<p>Участки:5 с 1 $\square p = \frac{56,4 - 24,6}{56,4} = 56,3\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 87,055мм на участке 5</p> <p>Участки:3 с 6 $\square p = \frac{94,19 - 64,04}{94,19} = 32,01\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 181,397мм на участке 6</p> <p>Участки:4 с 7 $\square p = \frac{102,5 - 52,73}{102,5} = 48,5\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 88,225мм на участке 7</p>												
В14												
вр-1	75		100								60	60 Согласно диаграмме производител [22]
1	75,00	0,50	100,00	0,01	2,65	1,23	0,62	0,31	4,23	1,31	1,93	61,93
2	125,00	3,10	100,00	0,01	4,42	3,10	9,61	0,35	11,76	4,12	13,73	75,65
вр-3	50		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]

Продолжение таблицы Д1

3	50,00	1,50	100,00	0,01	1,77	0,60	0,90	1,61	1,89	3,04	3,94	60,94
Участки: 3 с 2 $\square p = \frac{75,6 - 60,94}{75,6} = 19,39\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 92,59мм на участке 3												
B15												
вр-1	60		100								58	58 Согласно диаграмме производител [22]
1	60,00	2,80	100,00	0,01	2,12	0,82	2,30	0,35	2,71	0,95	3,24	61,24
B16												
вр-1	320		200								60	60 Согласно диаграмме производител [22]
1	320,00	4,60	160,00	0,02	4,42	1,72	7,91	1,49	11,76	17,52	25,43	85,43
2	640,00	1,40	224,00	0,04	4,51	1,17	1,64	0,75	12,24	9,18	10,82	96,25
3	960,00	3,60	280,00	0,06	4,33	0,83	2,99	0,15	11,29	1,69	4,68	100,93
4	1023,20	1,00	280,00	0,06	4,62	0,92	0,92	0,62	12,79	7,93	8,85	109,78

Продолжение таблицы Д1

5	1164,80	5,80	280,00	0,06	5,25	1,17	6,79	0,35	16,59	5,81	12,59	122,38
вр-6	320		200								60	60 Согласно диаграмме производител [22]
6	320,00	0,50	160,00	0,02	4,42	1,72	0,86	1,37	11,76	16,11	16,97	76,97
вр-7	320		200								60	60 Согласно диаграмме производител [22]
7	320,00	0,50	160,00	0,02	4,42	1,72	0,86	1,37	11,76	16,11	16,97	76,97
вр-8	63,2		100								58	58 Согласно диаграмме производител [22]
8	63,20	0,50	100,00	0,01	2,24	0,90	0,45	0,42	2,99	1,26	1,71	59,71

Продолжение таблицы Д1

вр-9	81,6		100								61	61 Согласно диаграмме производител [22]
9	81,60	3,20	100,00	0,01	2,89	1,41	4,51	1,49	4,92	7,33	11,84	72,84
10	141,60	2,20	125,00	0,01	3,21	3,87	8,51	2,03	14,99	30,43	38,94	111,79
вр-11	60		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]
11	60,00	0,50	100,00	0,01	2,12	0,82	0,41	1,22	2,71	3,31	3,72	60,72
<p>Участки:2 с 6 $\square p = \frac{96,25 - 76,97}{96,25} = 20,1\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 184,97мм на участке 6</p> <p>Участки:3 с 7 $\square p = \frac{100,93 - 76,97}{100,93} = 23,7\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 183,89мм на участке 6</p> <p>Участки:4 с 10 $\square p = \frac{109,78 - 111,78}{109,78} = 1,8\%$</p>												

Продолжение таблицы Д1

Участки:9 с 11 $\square p = \frac{72,84 - 60,7}{72,84} = 16,6\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 95,01мм на участке 11

Участки:4 с 8 $\square p = \frac{109,78 - 59,7}{109,78} = 45,6\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 88,66мм на участке 8

B17

вр-1	50										57	57 Согласно диаграмме производител [22]
1	50,00	2,10	100,00	0,01	1,77	0,60	1,26	1,17	1,89	2,21	3,47	60,47
2	100,00	4,00	100,00	0,01	3,54	2,07	8,28	0,43	7,54	3,24	11,52	71,99
3	150,00	3,10	100,00	0,01	5,31	4,34	13,45	0,35	16,97	5,94	19,39	91,39
вр-4	50		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]

Продолжение таблицы Д1

4	50,00	0,50	100,00	0,01	1,77	0,60	0,30	0,05	1,89	0,09	0,39	57,39
вр-5	50		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]
5	50,0	0,9	100,0	0,0	1,8	0,6	0,5	-1,1	1,9	-2,1	-1,5	55,5
<p>Участки: 2 с 4 $\square p = \frac{71,99 - 57,39}{71,99} = 20,28\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 93,43мм на участке 4</p> <p>Участки: 3 с 5 $\square p = \frac{91,39 - 55,5}{91,39} = 39,2\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 88,7мм на участке 5</p>												
В18												
вр-1	50		100								57	57
1	50,00	4,90	100,00	0,01	1,77	0,60	2,94	1,17	1,89	2,21	5,15	62,15
2	100,00	1,60	100,00	0,01	3,54	2,07	3,31	0,43	7,54	3,24	6,55	68,71
3	150,00	4,20	100,00	0,01	5,31	4,34	18,23	0,42	16,97	7,13	25,36	94,06
4	200,00	3,80	125,00	0,01	4,53	2,46	9,35	0,70	12,35	8,65	17,99	112,05

Продолжение таблицы Д1

вр-5			100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]
5	50,00	0,50	100,00	0,01	1,77	0,60	0,30	1,33	1,89	2,51	2,81	59,81
вр-6	50		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]
6	50,00	0,50	100,00	0,01	1,77	0,60	0,30	0,76	1,89	1,44	1,74	58,74
вр-7	50		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]
7	50,00	0,50	100,00	0,01	1,77	0,60	0,30	-0,35	1,89	-0,66	-0,36	56,64

Продолжение таблицы Д1

$$\text{Участки: 2 с 5 } \square p = \frac{68,7 - 59,8}{68,7} = 12,95\%$$

$$\text{Участки: 3 с 6 } \square p = \frac{94,06 - 58,7}{94,06} = 38,3\% \text{ Для увязки принимается диафрагма диаметром 88,925мм на участке 6}$$

$$\text{Участки: 4 с 7 } \square p = \frac{112 - 56,6}{112} = 49,5\% \text{ Для увязки принимается диафрагма диаметром 86,125мм на участке 7}$$

В19

вр-1	50		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]
1	50,00	4,90	100,00	0,01	1,77	0,60	2,94	1,17	1,89	2,21	5,15	62,15
2	100,00	1,60	100,00	0,01	3,54	2,07	3,31	0,43	7,54	3,24	6,55	68,71
3	150,00	4,40	100,00	0,01	5,31	4,34	19,10	0,42	16,97	7,13	26,22	94,93
4	200,00	1,60	125,00	0,01	4,53	2,46	3,94	0,25	12,35	3,09	7,02	101,95
5	250,00	3,90	125,00	0,01	5,66	3,69	14,39	0,70	19,29	13,50	27,89	129,85

Продолжение таблицы Д1

вр-6	50		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]
6	50,00	0,50	100,00	0,01	1,77	0,60	0,30	1,33	1,89	2,51	2,81	59,81
вр-7	50		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]
7	50,00	0,50	100,00	0,01	1,77	0,60	0,30	0,76	1,89	1,44	1,74	58,74
вр-8	50		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]
8	50,00	0,50	100,00	0,01	1,77	0,60	0,30	-0,35	1,89	-0,66	-0,36	56,64

Продолжение таблицы Д1

вр-9	50		100								57	57 Согласно диаграмме производител [22]
9	50,00	0,50	100,00	0,01	1,77	0,60	0,30	-2,08	1,89	-3,93	-3,63	53,37
<p>Участки:2 с 6 $\square p = \frac{68,7 - 59,8}{68,7} = 12,95\%$</p> <p>Участки:3 с 7 $\square p = \frac{94,93 - 58,7}{94,93} = 38,2\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 88,95мм на участке 7</p> <p>Участки:4 с 8 $\square p = \frac{101,95 - 56,6}{101,95} = 44,5\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 87,37мм на участке 8</p> <p>Участки:5 с 9 $\square p = \frac{129,8 - 53,3}{129,8} = 58,9\%$ Для увязки принимается диафрагма диаметром 83,775мм на участке 9</p>												

Таблица Д2 – Коэффициенты местных сопротивлений.

№ участка	$\Sigma\xi$	Примечание
К1		
1	2	3
магистраль		
1	3,45	Отвод х5 -0,69
1-ВР		Тион В Lam-1-Н290
К2		
магистраль		
1	2,1	Отвод х6 – 0,35
1-ВР		Тион В Lam-2-Н290
К3		
магистраль		
1	3,8	отвод х5-0,76
1-ВР		Тион В Lam-1-Н290
К4		
магистраль		
1	4,8	отвод х6-0,8
1-ВР		Тион В Lam-1-Н290
К5		
магистраль		
1	2,1	отвод х6-0,35
1-ВР		Тион В Lam-2-Н290
П1		
магистраль		
1	1,21	Отвод х3-0,35, тр.пр -0,16
2	0,57	тр.пов – 0,57
3	0,43	Тр.пр – 0,43
3-вр		IGC 250
ответвления		
4	4,43	тр пр-0,43, отвод-0,35, переход-3,65
4-ВР		IGC 125
5	3,03	тр пов-1,52, отвод-1,52
5-вр		IGC 100
П2		
1	1,59	Отвод-0,8, тр пов-0,78
2	1,18	Отвод-1,05, тр пр-0,13
3	0,38	тр пр-0,19, переход-0,19
4	0,39	тр пр-0,20, переход-0,18
5	0,63	тр пр-0,20, переход-0,43
6	0,69	Отвод-0,26, переход-0,43
6-ВР		IGC200
7	1,01	тр пов-1,01
7-ВР		IGC200
8	0,98	тр пов-0,98

Продолжение таблицы Д2

1	2	3
8-ВР		IGC200
9	1,04	тр пов-1,04
9-ВР		IGC200
10	0,98	тр пов-0,98
10-ВР		IGC200
11	0,5	Переход-0,3, тр пр-0,2
12	1,86	Переход-0,26, отвод х4-0,35, тр пр-0,2
13	0,13	тр пр-0,13
14	0,39	тр пр-0,13, переход-0,16
15	0,63	тр пр-0,26, переход-0,37
16	0,69	Отвод-0,28, переход-0,41
16-ВР		IGC200
17	1,01	тр пов-1,01
17-ВР		IGC200
18	0,98	тр пов-0,98
18-ВР		IGC200
19	1,04	тр пов
19-ВР		IGC200
20	5,35	тр пов-5,35
20-ВР		IGC160
21	0,52	тр пов-0,2, отвод-0,22, тр пр-0,1
22	0,84	отвод х2-0,22, тр пр-0,4
23	0,63	тр пр-0,23, переход-0,4
24	0,69	Отвод-0,29, переход-0,4
24-ВР		IGC200
25	1,01	тр пов-1,01
25-ВР		IGC200
26	0,98	тр пов
26-ВР		IGC200
27	3,99	тр пов-3,99
27-ВР		IGC160
ПЗ		
1	0,55	тр пр-0,22, отвод-0,33
2	2,84	тр пр-0,42, отвод х2-0,5, переход-0,42
3	0,31	тр пр-0,15, переход-0,16
4	0,51	тр пр-0,26, переход-0,25
5	0,5	Отвод-0,21, переход-0,29
5-вр		IGC 250
6	0,98	тр пов-0,98
6-ВР		IGC 250
7	0,94	тр пов-0,94
7-вр		IGC 250

Продолжение таблицы Д2

1	2	3
8	1,01	тр пов-1,01
8-вр		IGC 250
9	1,75	тр пов-0,6, тр пр-0,27, отвод х3-0,29
10	0,31	тр пр-0,12, переход-0,19
11	0,51	тр пр-0,21, переход-0,29
12	0,5	Отвод-0,12, переход-0,38
12-вр		IGC200
13	1,04	тр пов-1,04
13-вр		IGC200
14	1,38	тр пов-1,38
14-вр		IGC200
15	1,04	тр пов-1,04
15-вр		IGC200
B1		
BP-1		SI-R 700x300
1	1,1	Отвод-0,6, тр пр-0,5
2	0,31	Переход-0,31
BP-3		SI-R 700x300
3	2,62	тр пов-2,62
B2		
BP-1		SI-R 800x200
1	0,35	Отвод-0,35
B3		
BP-1		SI-R 1000x300
1	0,89	Отвод-0,44, тр пр-0,45
2	0,29	Переход-0,29
BP-3		SI-R 1000x300
3	2,62	тр пов-2,62
B4		
BP-1		SI-R 700x300
1	0,96	Отвод-0,56, тр пр-0,4
2	0,34	Переход-0,34
BP-3		SI-R 700x300
3	2,63	тр пов-2,63
B5		
BP-1		SI-R 600x300
1	0,35	Отвод-0,35
B6		
BP-1		IGC100
1	0,6	тр пр-0,6
2	0,35	Отвод-0,35
BP-3		IGC100
3	1,23	тр пов-1,23
B7		

Продолжение таблицы Д2

1	2	3
ВР-1		IGC100
1	0,6	тр пр-0,6
2	0,35	Отвод-0,35
ВР-3		IGC100
3	1,23	тр пов-1,23
В8		
ВР-1		IGC125
1	1,56	тр пр-0,56, отвод-0,5, переход-0,5
2	1,91	тр пр-0,67, переход-1,24
3	0,75	тр пр-0,32, переход-0,33
4	0,8	тр пв-0,2, тр пр-0,6
5	0,35	Отвод-0,35
вр-6		IGC160
6	-9,9	Отвод-0,5, переход-2,3, тр пв—8,1
ВР-7	1,01	тр пв-1, IGC125
ВР-8	1,37	тр пв-1,22, IGC250
ВР-9	1,08	тр пв-1,08, IGC160
В9		
ВР-1		IGC400
1	12,91	Отвод-12,91
В10		
ВР-1		IGC 250
1	0,6	тр пов-0,6
2	0,37	тр пов-0,37
3	0,95	тр пов-0,45, отвод-0,50
4		
ВР-5		IGC 100
5	11,48	тр пр-4, переход-4, отвод х3-1,16
ВР-6		IGC 200
6	0,55	тр пов-0,55
7	1,49	тр пр-1, переход-0,49
ВР-8		IGC 100
8	3,77	тр пр-3, переход-0,77
ВР-9		IGC 100
9	7,99	тр пр-2, переход-4, отвод-2
В11		
ВР-1		IGC200
1	0,59	тр пов-0,59
2	0,97	тр пр-0,59, переход-0,38
3	0,69	тр пр-0,34, переход-0,35
4	0,57	тр пр-0,17, переход-0,3
5	0,7	отвод х2-0,35

Продолжение таблицы Д2

1	2	3
ВР-6		IGC100
6	6,36	тр пр-3, отвод-3, переход-0,36
ВР-7		IGC200
7	1,37	тр пов-1,37
ВР-8		IGC200
8	1,38	тр пов-1,38
ВР-9		IGC200
9	1,37	тр пов-1,37
В12		
ВР-1		IGC200
1	1,49	тр пр-0,89, отвод-0,49, переход-0,11
2	1,1	тр пр-0,55, переход-0,55
3	0,95	тр пр-0,55, переход-0,4
4	0,67	тр пр-0,67
5	0,86	тр пр-0,67, переход-0,19
6	0,35	Отвод-0,35
ВР-7		IGC200
7	1,37	тр пов-1,37
ВР-8		IGC200
8	1,37	тр пов-1,37
ВР-9		IGC200
9	1,38	тр пов-1,38
ВР-10		IGC200
10	1,32	тр пов-1,32
ВР-11		IGC 250
11	0,63	тр пр-0,33, отвод-0,3
12	5,99	тр пов-0,99, переход-5
ВР-13		IGC 100
13	0,19	тр пов-0,19
В13		
ВР-1		IGC 200
1	0,57	тр пов-0,57
2	0,99	тр пр-0,59, переход-0,4
3	0,6	тр пов-0,6
4	0,35	Отвод-0,35
ВР-5		IGC 100
5	5,89	отвод х3-0,63, переход-2, тр пр-2
ВР-6		IGC 200
6	1,37	тр пов-1,37
ВР-7		IGC 100
7	7,8	тр пр-5, отвод х2-0,4, переход-2
В14		

Продолжение таблицы Д2

1	2	3
ВР-1		IGC 100
1	0,31	тр пов-0,31
2	0,35	Отвод-0,35
ВР-3		IGC100
3	1,61	тр пр-1, отвод х2-0,305
В15		
ВР		IGC 100
ВР-1	0,35	Отвод-0,35
В16		
ВР-1		IGC200
1	1,49	тр пр-1, отвод-0,25, переход-0,25
2	0,75	тр пр-0,4, переход-0,35
3	0,15	тр пр-0,15
4	0,62	тр пов-0,62
5	0,35	Отвод-0,35
ВР-6		IGC200
6	1,37	тр пов-1,37
ВР-7		IGC200
7	1,37	тр пов-1,37
ВР-8		IGC 100
8	0,42	тр пов-0,42
ВР-9		IGC 100
9	1,49	тр пр-0,5, отвод х2-0,25, переход-0,5
10	2,03	тр пов-1, переход-1,03
ВР-11		IGC 100
11	1,22	тр пов-1,22
В17		
ВР-1		IGC100
1	1,17	тр пр-1, отвод-0,17
2	0,43	тр пов-0,43
3	0,35	Отвод-0,35
ВР-4		IGC100
4	0,05	тр пов-0,05
ВР-5		IGC100
5	-1,1	тр пов—0,55, отвод—0,55
В18		
ВР-1		IGC 100
1	1,17	тр пр-0,98, отвод-0,19
2	0,43	тр пр-0,43
3	0,42	тр пр-0,22, переход-0,2
4	0,7	отвод х2-0,35
ВР-5		IGC 100
5	1,33	тр пов-1,33
ВР-6		IGC 100

Продолжение таблицы Д2

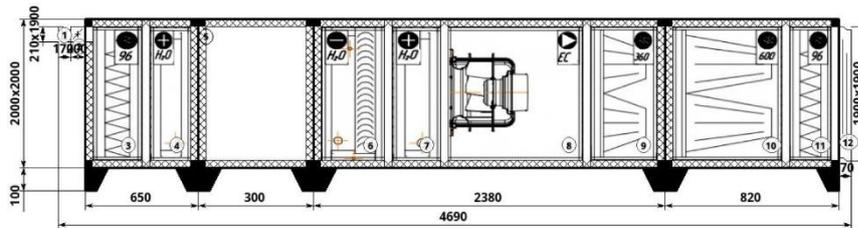
1	2	3
6	0,76	тр пов-0,76
ВР-7		IGC 100
7	-0,35	тр пов—0,35
В19		
ВР-1		IGC 100
1	1,17	тр пр-0,98, отвод-0,19
2	0,43	тр пр-0,43
3	0,42	тр пр-0,22, переход-0,22
4	0,25	тр пр-0,25
5	0,7	отвод х2-0,35
ВР-6		IGC 100
6	1,33	тр пов-1,33
ВР-7		IGC 100
7	0,76	тр пов-0,76
ВР-8		IGC 100
8	-0,35	тр пов—0,35
ВР-9		IGC 100
9	-2,08	тр пов—2,08

Приложение И



214 помещение

Объект:		Номер системы:	
От заказчика:		Расход:	5275 м ³ /ч
Телефон/факс:		Напор:	300 Па
Исполнитель:	Александр Добровольский	Сторона обл.:	правая
Типоразмер:	Климат-5-П-0-0-ТУ-0-0- В(2000/2000/50/100)	Исполнение:	Северное, каркасное
Кол-во блоков:	4	Панель - мм:	45



Комментарий к установке:

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

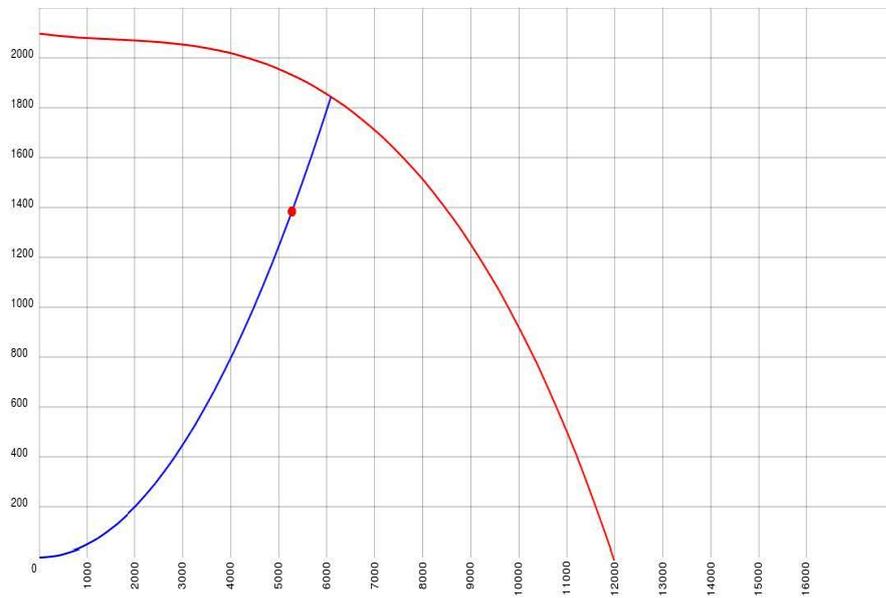
ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И1- Бланк заказа 214 помещение (1).

График вентилятора притока



ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И2 - Бланк заказа 214 помещение (2).

Бланк-заказ № 584029 от 08.06.18

Спецификация оборудования

Приточная часть

1. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	3.67 м/с		
Ширина	1900 мм		
Высота	210 мм		
Длина	170 мм		

2. Воздушный клапан

Тип	Северный	Материал исполнения	Al
Скорость воздуха в сечении	3.67 м/с	Тип привода	Привод откр./закр. с возвр. пружинной 230В; 20 Н*м
Ширина	1900 мм	Наименование привода	381-230-20
Высота	210 мм	Количество приводов	1 шт
Длина	200 мм		
Мощность ТЭНов	1 кВт		
Подключение	380 В		

3. Фильтр

Тип фильтра	Кассетный G4	Потери давления по воздуху чистого фильтра	3.4 Па
Скорость воздуха	0.47 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	126.7 Па
Конфигурация разбиения	490x892(h)x96 6 шт., 287x892(h)x96 2 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	250 Па

4. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	-36 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	17.5 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	4 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	0.83 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.76 кг/с	Расход жидкости	3.34 м³/ч
Полезная производительность	94.65 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	32.28 Па	Потеря напора теплоносителя	3.09 кПа
Запас по поверхности теплообмена	12.22 %	Объем теплоносителя	6.44 л
Площадь фронтального сечения	0.65 м²	Скорость теплоносителя в трубке	0.66 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	2.27 м/с	Диаметр подсоединения	1 1/2
Вес	25.1 кг	Количество рядов трубок	2
Капиллярный термостат	1 шт.		

5. Увлажнитель

Температура на входе	17.5 °C	Относительная влажность на входе	40 %
Температура на выходе	17.5 °C	Относительная влажность на выходе	67 %
Влажесодержание на выходе	8.4 г/кг	Количество испарившейся воды	52.7 кг/ч
Необходимое количество подпиточной воды	58 кг/ч	Скорость воздуха в сечении	0.44 м/с
Потери давления	0 Па	Влагоприток	52.7 кг/ч
Мощность	37.1 кВт		

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И3 - Бланк заказа 214 помещение (3)

Бланк-заказ № 584029 от 08.06.18

6. Водяной охладитель

Температура воздуха на входе	28.5 °C	Температура теплоносителя на входе	7 °C
Температура воздуха на выходе	11.6 °C	Температура теплоносителя на выходе	12 °C
Относительная влажность воздуха на входе	49 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	96.77 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.76 кг/с	Расход жидкости	8.04 м ³ /ч
Полезная производительность	46.86 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	16.95 Па	Потеря напора теплоносителя	3.48 кПа
Запас по поверхности теплообмена	1.25 %	Объем теплоносителя	34.81 л
Площадь фронтального сечения	2.32 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.4 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	0.64 м/с	Диаметр подсоединения	2
Потери давления по воздуху на каплеуловителе	4.97 Па	Количество рядов трубок	4
Вес	91.7 кг		

7. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	11.6 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	18.2 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	96.77 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	63.33 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.76 кг/с	Расход жидкости	0.42 м ³ /ч
Полезная производительность	11.85 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	61.45 Па	Потеря напора теплоносителя	0.32 кПа
Запас по поверхности теплообмена	7.47 %	Объем теплоносителя	3.12 л
Площадь фронтального сечения	0.4 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.17 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	3.66 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	14.8 кг	Количество рядов трубок	2
Капиллярный термостат	1 шт.		

8. Вентилятор

Тип	Электро-коммутируемый	Количество вентиляторов в рабочей группе	1
Всего вентиляторов в блоке	1	Диаметр рабочего колеса	450 мм
Мощность двигателя	5.2 кВт	Наименование	K3G450AZ2468
Мощность требуемая	3.47 кВт	Направление выхлопа	По оси
Суммарная потребляемая мощность	3.47 кВт	Параллельная работа	Нет
Номинальные обороты двигателя	2750 об/мин	Резерв по расходу воздуха	Нет
Обороты в рабочей точке	2441 об/мин	Расход расчетный	5275 м ³ /ч
Рабочее напряжение	8 В	Напор свободный	300 Па
Частотное регулирование	Встроенное	Потери суммарные на установке	1084 Па
КПД	60 %	Суммарные потери для подбора вентилятора	1384 Па
Параметры электропитания	3/380/50	Расход суммарный	5275 м ³ /ч

Примечание:

Реле перепада давления PDE2.BA(PS500) + Монтажный комплект.

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, infi@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И4 - Бланк заказа 214 помещение (4)

Бланк-заказ № 584029 от 08.06.18

9. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F5 укороченный	Потери давления по воздуху чистого фильтра	9.95 Па
Скорость воздуха	0.47 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	229.98 Па
Конфигурация разбиения	490x892(h)x360 6 шт., 287x892(h)x360 2 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

10. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F7	Потери давления по воздуху чистого фильтра	46.68 Па
Скорость воздуха	0.47 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	248.34 Па
Конфигурация разбиения	490x892(h)x600 6 шт., 287x892(h)x600 2 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

11. Фильтр

Тип фильтра	HEPA H14	Потери давления по воздуху чистого фильтра	126.96 Па
Скорость воздуха	0.47 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	363.48 Па
Конфигурация разбиения		Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	600 Па

12. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	0.41 м/с		
Ширина	1900 мм		
Высота	1900 мм		
Длина	170 мм		

Примечание

Добавлена автоматическая система управления.

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

Приточная часть. Вентилятор

	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полное
дБ(А) всасывание	77.40	77.10	92.90	82.70	79.10	79.30	76.00	73.70	94
дБ(А) нагнетание	82.50	78.80	92.20	88.00	90.70	85.90	81.70	76.40	96
дБ(А) к окружению	74.4	68.1	79.9	66.7	57.1	55.3	49	41.3	81

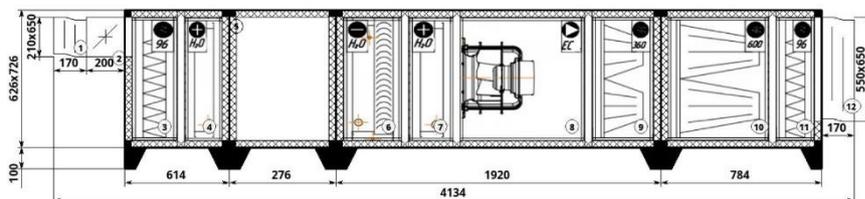
ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
 тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
 www.eurovent.ru, info@eurovent.ru
 ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
 ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
 р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И5 - Бланк заказа 214 помещение (5)

215 помещение

Объект:		Номер системы:	
От заказчика:		Расход:	896 м ³ /ч
Телефон/факс:		Напор:	300 Па
Исполнитель:	Александр Добровольский	Сторона обл.:	правая
Типоразмер:	Климат-2-П-0-0-ТУ-0-0-В	Исполнение:	Северное, каркасное
Кол-во блоков:	4	Панель - мм:	25

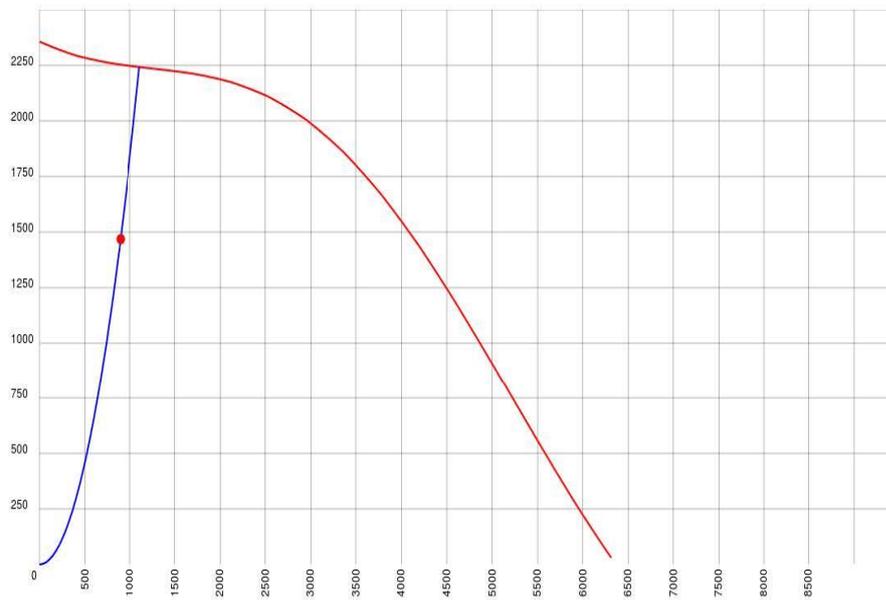


Комментарий к установке:

ООО «ПО «Евровент» 125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
 тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
 www.eurovent.ru, infi@eurovent.ru
 ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
 ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
 р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И6 - Бланк заказа 215 помещение (1)

График вентилятора притока



ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И7 - Бланк заказа 215 помещение (2)

Бланк-заказ № 584042 от 09.06.18

Спецификация оборудования

Приточная часть

1. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	1.82 м/с		
Ширина	650 мм		
Высота	210 мм		
Длина	170 мм		

2. Воздушный клапан

Тип	Северный	Материал исполнения	Al
Скорость воздуха в сечении	1.82 м/с	Тип привода	Привод откр./закрыт. с возвр. пружинной 230В; 04 Н*м
Ширина	650 мм	Наименование привода	GMA321.1E/4N
Высота	210 мм	Количество приводов	1 шт
Длина	200 мм		
Мощность ТЭНов	0.5 кВт		
Подключение	380 В		

3. Фильтр

Тип фильтра	Кассетный G4	Потери давления по воздуху чистого фильтра	4.29 Па
Скорость воздуха	0.86 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	127.15 Па
Конфигурация разбиения	592x490(h)x96 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	250 Па

4. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	-36 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	17.8 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	84 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	0.81 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	0.3 кг/с	Расход жидкости	0.57 м ³ /ч
Полезная производительность	16.17 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	59.37 Па	Потеря напора теплоносителя	2.36 кПа
Запас по поверхности теплообмена	6.23 %	Объем теплоносителя	1.1 л
Площадь фронтального сечения	0.08 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.57 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	3.11 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	6.5 кг	Количество рядов трубок	3
Капиллярный термостат	1 шт.		

5. Увлажнитель

Температура на входе	17.8 °C	Относительная влажность на входе	40 %
Температура на выходе	17.8 °C	Относительная влажность на выходе	66 %
Влажесодержание на выходе	8.5 г/кг	Количество испарившейся воды	9 кг/ч
Необходимое количество подпиточной воды	9.9 кг/ч	Скорость воздуха в сечении	0.96 м/с
Потери давления	0 Па	Влагоприток	9 кг/ч
Мощность	6.3 кВт		

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И8 - Бланк заказа 215 помещение (3)

Бланк-заказ № 584042 от 09.06.18

6. Водяной охладитель

Температура воздуха на входе	28.5 °C	Температура теплоносителя на входе	7 °C
Температура воздуха на выходе	11.7 °C	Температура теплоносителя на выходе	12 °C
Относительная влажность воздуха на входе	49 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	87.29 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	0.3 кг/с	Расход жидкости	1.05 м ³ /ч
Полезная производительность	6.13 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	72.65 Па	Потеря напора теплоносителя	9.44 кПа
Запас по поверхности теплообмена	1.92 %	Объем теплоносителя	1.94 л
Площадь фронтального сечения	0.13 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.84 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	1.99 м/с	Диаметр подсоединения	1
Потери давления по воздуху на каплеуловителе	12.23 Па	Количество рядов трубок	4
Вес	9.4 кг		

7. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	11.7 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	18 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	87.29 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	62.1 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	0.3 кг/с	Расход жидкости	0.03 м ³ /ч
Полезная производительность	0.92 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	45.83 Па	Потеря напора теплоносителя	0.01 кПа
Запас по поверхности теплообмена	8.53 %	Объем теплоносителя	0.86 л
Площадь фронтального сечения	0.08 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.03 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	3.11 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	6 кг	Количество рядов трубок	2
Капиллярный термостат	1 шт.		

8. Вентилятор

Тип	Электро-коммутируемый	Количество вентиляторов в рабочей группе	1
Всего вентиляторов в блоке	1	Диаметр рабочего колеса	310 мм
Мощность двигателя	3.24 кВт	Наименование	K3G310AZ8802
Мощность требуемая	1.26 кВт	Направление выхлопа	По оси
Суммарная потребляемая мощность	1.26 кВт	Параллельная работа	Нет
Номинальные обороты двигателя	4100 об/мин	Резерв по расходу воздуха	Нет
Обороты в рабочей точке	3321 об/мин	Расход расчетный	896 м ³ /ч
Рабочее напряжение	7 В	Напор свободный	300 Па
Частотное регулирование	Встроенное	Потери суммарные на установке	1168 Па
КПД	29 %	Суммарные потери для подбора вентилятора	1468 Па
Параметры электропитания	3/380/50	Расход суммарный	896 м ³ /ч

Примечание:

Реле перепада давления PDE2.BA(PS500) + Монтажный комплект.

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, infi@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И9 - Бланк заказа 215 помещение (4)

Бланк-заказ № 584042 от 09.06.18

9. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F5 укороченный	Потери давления по воздуху чистого фильтра	10.05 Па
Скорость воздуха	0.86 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	230.02 Па
Конфигурация разбиения	592x490(h)x360 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

10. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F7	Потери давления по воздуху чистого фильтра	46.5 Па
Скорость воздуха	0.86 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	248.25 Па
Конфигурация разбиения	592x490(h)x600 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

11. Фильтр

Тип фильтра	HEPA H14	Потери давления по воздуху чистого фильтра	144.58 Па
Скорость воздуха	0.86 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	372.29 Па
Конфигурация разбиения		Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	600 Па

12. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	0.7 м/с		
Ширина	650 мм		
Высота	550 мм		
Длина	170 мм		

Примечание

Добавлена автоматическая система управления.

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

Приточная часть. Вентилятор

	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полное
дБ(А) всасывание	83.60	86.00	94.40	88.80	81.90	78.60	74.80	72.60	96
дБ(А) нагнетание	85.20	86.20	94.40	90.10	88.70	86.60	81.60	77.70	98
дБ(А) к окружению	80.6	77	81.4	72.8	59.9	54.6	47.8	40.2	85

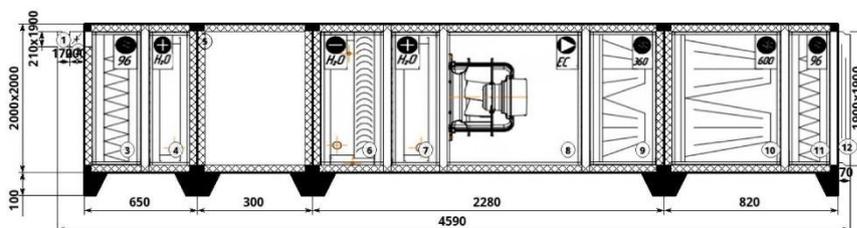
ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
 тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
 www.eurovent.ru, info@eurovent.ru
 ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
 ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
 р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И10 - Бланк заказа 215 помещение (5)

216 помещение

Объект:		Номер системы:	
От заказчика:		Расход:	4959 м ³ /ч
Телефон/факс:		Напор:	300 Па
Исполнитель:	Александр Добровольский	Сторона обл.:	правая
Типоразмер:	Климат-5-П-0-0-ТУ-0-0- В(2000/2000/50/100)	Исполнение:	Северное, каркасное
Кол-во блоков:	4	Панель - мм:	45

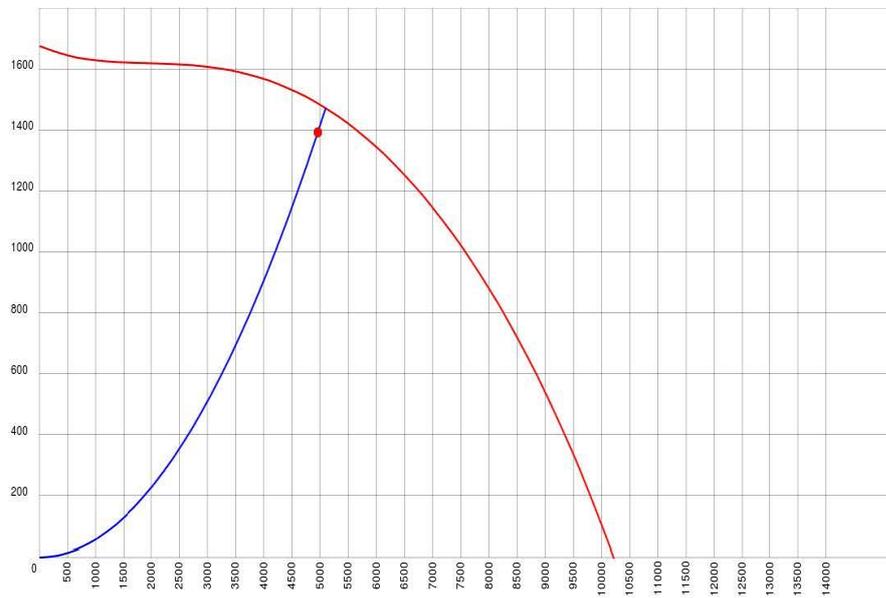


Комментарий к установке:

ООО «ПО «Евровент» 125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
 тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
 www.eurovent.ru, infi@eurovent.ru
 ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
 ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
 р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И11 - Бланк заказа 216 помещение (1)

График вентилятора притока



ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И12 - Бланк заказа 216 помещение (2)

Бланк-заказ № 584042 от 09.06.18

Спецификация оборудования

Приточная часть

1. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	3.45 м/с		
Ширина	1900 мм		
Высота	210 мм		
Длина	170 мм		

2. Воздушный клапан

Тип	Северный	Материал исполнения	Al
Скорость воздуха в сечении	3.45 м/с	Тип привода	Привод откр./закр. с возвр. пружинной 230В; 20 Н*м
Ширина	1900 мм	Наименование привода	381-230-20
Высота	210 мм	Количество приводов	1 шт
Длина	200 мм		
Мощность ТЭНов	1 кВт		
Подключение	380 В		

3. Фильтр

Тип фильтра	Кассетный G4	Потери давления по воздуху чистого фильтра	3.41 Па
Скорость воздуха	0.44 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	126.7 Па
Конфигурация разбиения	490x892(h)x96 6 шт., 287x892(h)x96 2 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	250 Па

4. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	-36 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	14.2 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	84 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	1.02 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.65 кг/с	Расход жидкости	2.95 м³/ч
Полезная производительность	83.49 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	48.4 Па	Потеря напора теплоносителя	10.71 кПа
Запас по поверхности теплообмена	3.21 %	Объем теплоносителя	3.12 л
Площадь фронтального сечения	0.4 м²	Скорость теплоносителя в трубке	1.17 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	3.44 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	14.8 кг	Количество рядов трубок	2
Капиллярный термостат	1 шт.		

5. Увлажнитель

Температура на входе	14.2 °C	Относительная влажность на входе	40 %
Температура на выходе	14.2 °C	Относительная влажность на выходе	62 %
Влажесодержание на выходе	8.3 г/кг	Количество испарившейся воды	49 кг/ч
Необходимое количество подпиточной воды	53.9 кг/ч	Скорость воздуха в сечении	0.41 м/с
Потери давления	0 Па	Влагоприток	49 кг/ч
Мощность	34.4 кВт		

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И13 - Бланк заказа 216 помещение (3)

Бланк-заказ № 584042 от 09.06.18

6. Водяной охладитель

Температура воздуха на входе	28.5 °C	Температура теплоносителя на входе	7 °C
Температура воздуха на выходе	11.5 °C	Температура теплоносителя на выходе	12 °C
Относительная влажность воздуха на входе	49 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	97.1 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.65 кг/с	Расход жидкости	7.61 м ³ /ч
Полезная производительность	44.33 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	15.76 Па	Потеря напора теплоносителя	3.15 кПа
Запас по поверхности теплообмена	1.27 %	Объем теплоносителя	34.81 л
Площадь фронтального сечения	2.32 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.38 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	0.6 м/с	Диаметр подсоединения	2
Потери давления по воздуху на каплеуловителе	4.94 Па	Количество рядов трубок	4
Вес	91.7 кг		

7. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	11.5 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	18 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	97.1 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	63.92 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.65 кг/с	Расход жидкости	0.39 м ³ /ч
Полезная производительность	10.98 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	54.78 Па	Потеря напора теплоносителя	0.28 кПа
Запас по поверхности теплообмена	7.39 %	Объем теплоносителя	3.12 л
Площадь фронтального сечения	0.4 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.15 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	3.44 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	14.8 кг	Количество рядов трубок	2
Капиллярный термостат	1 шт.		

8. Вентилятор

Тип	Электро-коммутируемый	Количество вентиляторов в рабочей группе	1
Всего вентиляторов в блоке	1	Диаметр рабочего колеса	400 мм
Мощность двигателя	3.4 кВт	Наименование	K3G400AQ2368
Мощность требуемая	3.2 кВт	Направление выхлопа	По оси
Суммарная потребляемая мощность	3.2 кВт	Параллельная работа	Нет
Номинальные обороты двигателя	2680 об/мин	Резерв по расходу воздуха	Нет
Обороты в рабочей точке	2678 об/мин	Расход расчетный	4959 м ³ /ч
Рабочее напряжение	9 В	Напор свободный	300 Па
Частотное регулирование	Встроенное	Потери суммарные на установке	1092 Па
КПД	61 %	Суммарные потери для подбора вентилятора	1392 Па
Параметры электропитания	3/380/50	Расход суммарный	4959 м ³ /ч

Примечание:

Реле перепада давления PDE2.BA(PS500) + Монтажный комплект.

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И14 - Бланк заказа 216 помещение (4)

Бланк-заказ № 584042 от 09.06.18

9. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F5 укороченный	Потери давления по воздуху чистого фильтра	10.05 Па
Скорость воздуха	0.86 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	230.02 Па
Конфигурация разбиения	592x490(h)x360 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

10. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F7	Потери давления по воздуху чистого фильтра	46.5 Па
Скорость воздуха	0.86 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	248.25 Па
Конфигурация разбиения	592x490(h)x600 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

11. Фильтр

Тип фильтра	HEPA H14	Потери давления по воздуху чистого фильтра	144.58 Па
Скорость воздуха	0.86 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	372.29 Па
Конфигурация разбиения		Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	600 Па

12. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	0.7 м/с		
Ширина	650 мм		
Высота	550 мм		
Длина	170 мм		

Примечание

Добавлена автоматическая система управления.

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

Приточная часть. Вентилятор

	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полное
дБ(А) всасывание	83.60	86.00	94.40	88.80	81.90	78.60	74.80	72.60	96
дБ(А) нагнетание	85.20	86.20	94.40	90.10	88.70	86.60	81.60	77.70	98
дБ(А) к окружению	80.6	77	81.4	72.8	59.9	54.6	47.8	40.2	85

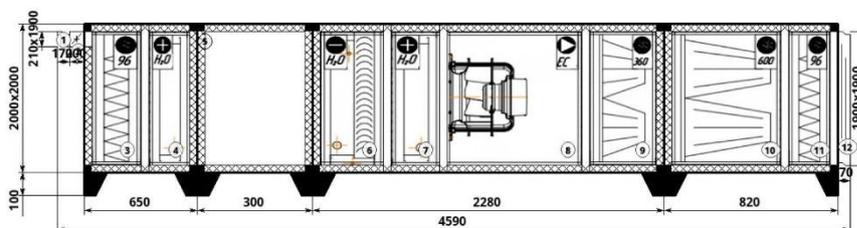
ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
 тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
 www.eurovent.ru, info@eurovent.ru
 ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
 ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
 р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И15 - Бланк заказа 216 помещение (5)

Помещение 218

<p>Объект:</p> <p>От заказчика:</p> <p>Телефон/факс:</p> <p>Исполнитель:</p> <p>Типоразмер:</p> <p>Кол-во блоков:</p>	<p>Номер системы:</p> <p>Расход: 4959 м³/ч</p> <p>Напор: 300 Па</p> <p>Сторона обл.: правая</p> <p>Исполнение: Северное, каркасное</p> <p>Панель - мм: 45</p>
<p>Александр Добровольский Климат-5-П-0-0-ТУ-0-0- В(2000/2000/50/100)</p>	<p>4</p>

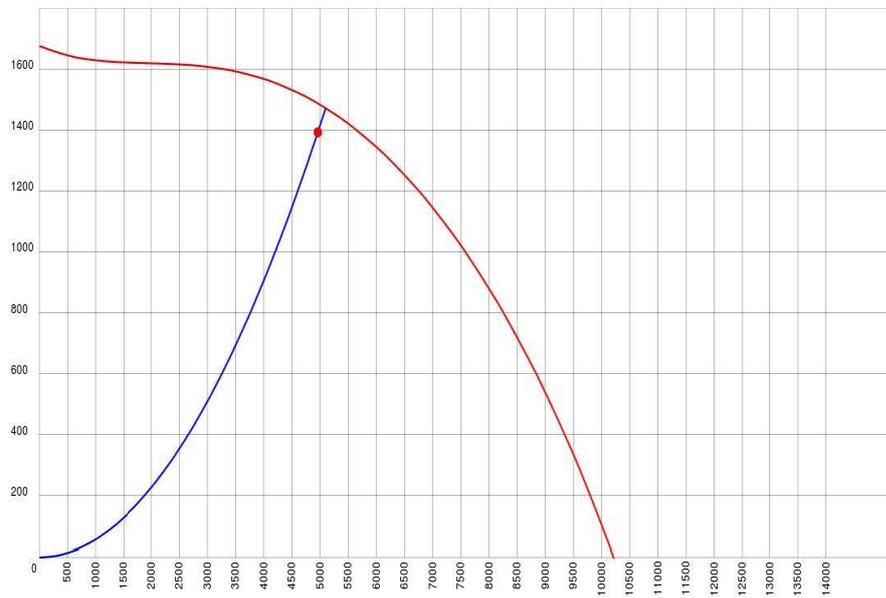


Комментарий к установке:

ООО «ПО «Евровент» 125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
 тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
 www.eurovent.ru, infi@eurovent.ru
 ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
 ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
 р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И16 - Бланк заказа 218 помещение (1)

График вентилятора притока



ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И17 - Бланк заказа 218 помещение (2)

Бланк-заказ № 584042 от 09.06.18

Спецификация оборудования
Приточная часть

1. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	3.45 м/с		
Ширина	1900 мм		
Высота	210 мм		
Длина	170 мм		

2. Воздушный клапан

Тип	Северный	Материал исполнения	Al
Скорость воздуха в сечении	3.45 м/с	Тип привода	Привод откр./закр. с возвр. пружинной 230В; 20 Н*м
Ширина	1900 мм	Наименование привода	381-230-20
Высота	210 мм	Количество приводов	1 шт
Длина	200 мм		
Мощность ТЭНов	1 кВт		
Подключение	380 В		

3. Фильтр

Тип фильтра	Кассетный G4	Потери давления по воздуху чистого фильтра	3.41 Па
Скорость воздуха	0.44 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	126.7 Па
Конфигурация разбиения	490x892(h)x96 6 шт., 287x892(h)x96 2 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	250 Па

4. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	-36 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	14.2 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	84 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	1.02 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.65 кг/с	Расход жидкости	2.95 м³/ч
Полезная производительность	83.49 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	48.4 Па	Потеря напора теплоносителя	10.71 кПа
Запас по поверхности теплообмена	3.21 %	Объем теплоносителя	3.12 л
Площадь фронтального сечения	0.4 м²	Скорость теплоносителя в трубке	1.17 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	3.44 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	14.8 кг	Количество рядов трубок	2
Капиллярный термостат	1 шт.		

5. Увлажнитель

Температура на входе	14.2 °C	Относительная влажность на входе	40 %
Температура на выходе	14.2 °C	Относительная влажность на выходе	62 %
Влажесодержание на выходе	8.3 г/кг	Количество испарившейся воды	49 кг/ч
Необходимое количество подпиточной воды	53.9 кг/ч	Скорость воздуха в сечении	0.41 м/с
Потери давления	0 Па	Влагоприток	49 кг/ч
Мощность	34.4 кВт		

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И18 - Бланк заказа 218 помещение (3)

Бланк-заказ № 584042 от 09.06.18

6. Водяной охладитель

Температура воздуха на входе	28.5 °C	Температура теплоносителя на входе	7 °C
Температура воздуха на выходе	11.5 °C	Температура теплоносителя на выходе	12 °C
Относительная влажность воздуха на входе	49 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	97.1 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.65 кг/с	Расход жидкости	7.61 м ³ /ч
Полезная производительность	44.33 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	15.76 Па	Потеря напора теплоносителя	3.15 кПа
Запас по поверхности теплообмена	1.27 %	Объем теплоносителя	34.81 л
Площадь фронтального сечения	2.32 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.38 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	0.6 м/с	Диаметр подсоединения	2
Потери давления по воздуху на каплеуловителе	4.94 Па	Количество рядов трубок	4
Вес	91.7 кг		

7. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	11.5 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	18 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	97.1 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	63.92 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.65 кг/с	Расход жидкости	0.39 м ³ /ч
Полезная производительность	10.98 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	54.78 Па	Потеря напора теплоносителя	0.28 кПа
Запас по поверхности теплообмена	8.39 %	Объем теплоносителя	3.12 л
Площадь фронтального сечения	0.4 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.15 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	3.44 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	14.8 кг	Количество рядов трубок	2
Капиллярный термостат	1 шт.		

8. Вентилятор

Тип	Электро-коммутируемый	Количество вентиляторов в рабочей группе	1
Всего вентиляторов в блоке	1	Диаметр рабочего колеса	400 мм
Мощность двигателя	3.4 кВт	Наименование	K3G400AQ2368
Мощность требуемая	3.2 кВт	Направление выхлопа	По оси
Суммарная потребляемая мощность	3.2 кВт	Параллельная работа	Нет
Номинальные обороты двигателя	2680 об/мин	Резерв по расходу воздуха	Нет
Обороты в рабочей точке	2678 об/мин	Расход расчетный	4959 м ³ /ч
Рабочее напряжение	9 В	Напор свободный	300 Па
Частотное регулирование	Встроенное	Потери суммарные на установке	1092 Па
КПД	61 %	Суммарные потери для подбора вентилятора	1392 Па
Параметры электропитания	3/380/50	Расход суммарный	4959 м ³ /ч

Примечание:

Реле перепада давления PDE2.BA(PS500) + Монтажный комплект.

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И19 - Бланк заказа 218 помещение (4)

Бланк-заказ № 584042 от 09.06.18

9. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F5 укороченный	Потери давления по воздуху чистого фильтра	10.07 Па
Скорость воздуха	0.44 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	230.03 Па
Конфигурация разбиения	490x892(h)x360 6 шт., 287x892(h)x360 2 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

10. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F7	Потери давления по воздуху чистого фильтра	46.81 Па
Скорость воздуха	0.44 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	248.4 Па
Конфигурация разбиения	490x892(h)x600 6 шт., 287x892(h)x600 2 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

11. Фильтр

Тип фильтра	HEPA H14	Потери давления по воздуху чистого фильтра	125.21 Па
Скорость воздуха	0.44 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	362.6 Па
Конфигурация разбиения		Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	600 Па

12. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	0.38 м/с		
Ширина	1900 мм		
Высота	1900 мм		
Длина	170 мм		

Примечание

Добавлена автоматическая система управления.

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

Приточная часть. Вентилятор

	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полное
дБ(А) всасывание	77.90	76.30	93.10	82.70	79.20	79.00	75.60	74.30	94
дБ(А) нагнетание	80.80	78.10	91.90	87.50	88.80	88.10	84.40	78.90	96
дБ(А) к окружению	74.9	67.3	80.1	66.7	57.2	55	48.6	41.9	82

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

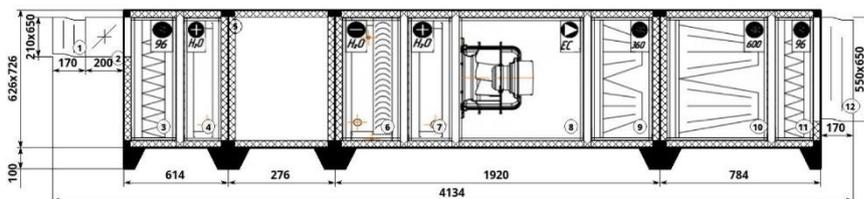
ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И20 - бланк заказа 218 помещение (5)

Помещение 219

<p>Объект:</p> <p>От заказчика:</p> <p>Телефон/факс:</p> <p>Исполнитель:</p> <p>Типоразмер:</p> <p>Кол-во блоков:</p>	<p>Номер системы:</p> <p>Расход:</p> <p>Напор:</p> <p>Сторона обл.:</p> <p>Исполнение:</p> <p>Панель - мм:</p>
<p>Александр Добровольский Климат-2-П-0-0-ТУ-0-0-В 4</p>	<p>896 м³/ч 300 Па правая Северное, каркасное 25</p>

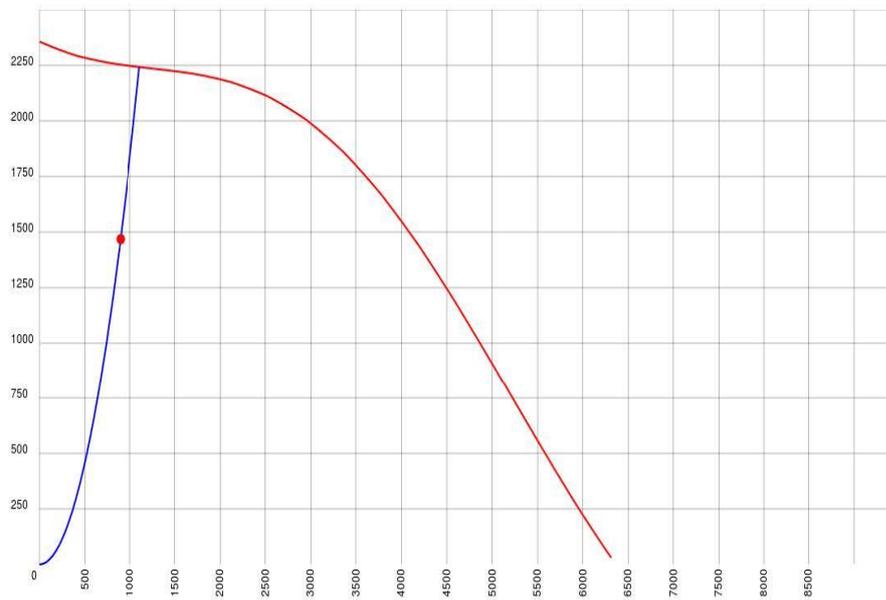


Комментарий к установке:

<p>ООО «ПО «Евровент»</p>	<p>125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197 тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33 www.eurovent.ru, infi@eurovent.ru ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001 ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955 р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955</p>
---------------------------	---

Рисунок И21 - бланк заказа 219 помещение (1)

График вентилятора притока



ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И22 - Бланк заказа 219 помещение (2)

Спецификация оборудования

Приточная часть

1. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	1.82 м/с		
Ширина	650 мм		
Высота	210 мм		
Длина	170 мм		

2. Воздушный клапан

Тип	Северный	Материал исполнения	Al
Скорость воздуха в сечении	1.82 м/с	Тип привода	Привод откр./закрыт. с возвр. пружинной 230В; 04 Н*м
Ширина	650 мм	Наименование привода	GMA321.1E/4N
Высота	210 мм	Количество приводов	1 шт
Длина	200 мм		
Мощность ТЭНов	0.5 кВт		
Подключение	380 В		

3. Фильтр

Тип фильтра	Кассетный G4	Потери давления по воздуху чистого фильтра	4.29 Па
Скорость воздуха	0.86 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	127.15 Па
Конфигурация разбиения	592x490(h)x96 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	250 Па

4. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	-36 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	16.1 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	84 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	0.81 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	0.3 кг/с	Расход жидкости	0.57 м ³ /ч
Полезная производительность	16.17 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	59.37 Па	Потеря напора теплоносителя	2.36 кПа
Запас по поверхности теплообмена	6.23 %	Объем теплоносителя	1.1 л
Площадь фронтального сечения	0.08 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.57 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	3.11 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	6.5 кг	Количество рядов трубок	3
Капиллярный термостат	1 шт.		

5. Увлажнитель

Температура на входе	16.1 °C	Относительная влажность на входе	40 %
Температура на выходе	16.1 °C	Относительная влажность на выходе	66 %
Влажесодержание на выходе	8.5 г/кг	Количество испарившейся воды	9 кг/ч
Необходимое количество подпиточной воды	9.9 кг/ч	Скорость воздуха в сечении	0.96 м/с
Потери давления	0 Па	Влагоприток	9 кг/ч
Мощность	6.3 кВт		

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И23 - бланк заказа 219 помещение (3)

Бланк-заказ № 584042 от 09.06.18

6. Водяной охладитель

Температура воздуха на входе	28.5 °C	Температура теплоносителя на входе	7 °C
Температура воздуха на выходе	11.4 °C	Температура теплоносителя на выходе	12 °C
Относительная влажность воздуха на входе	49 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	87.29 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	0.3 кг/с	Расход жидкости	1.05 м ³ /ч
Полезная производительность	6.13 кВт 72.65	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	Па 1.92 %	Потеря напора теплоносителя	9.44 кПа
Запас по поверхности теплообмена	0.13 м ²	Объем теплоносителя	1.94 л
Площадь фронтального сечения		Скорость теплоносителя в трубке	0.84 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	1.99 м/с	Диаметр подсоединения	1
Потери давления по воздуху на каплеуловителе	12.23 Па	Количество рядов трубок	4
Вес	9.4 кг		

7. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	11.4 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	18 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	87.29 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	62.16 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	0.3 кг/с	Расход жидкости	0.03 м ³ /ч
Полезная производительность	0.92 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	45.83 Па	Потеря напора теплоносителя	0.01 кПа
Запас по поверхности теплообмена	8.53 %	Объем теплоносителя	0.86 л
Площадь фронтального сечения	0.08 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.03 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	3.11 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	6 кг	Количество рядов трубок	2
Капиллярный термостат	1 шт.		

8. Вентилятор

Тип	Электро-коммутируемый	Количество вентиляторов в рабочей группе	1
Всего вентиляторов в блоке	1	Диаметр рабочего колеса	310 мм
Мощность двигателя	3.24 кВт	Наименование	K3G310AZ8802
Мощность требуемая	1.26 кВт	Направление выхлопа	По оси
Суммарная потребляемая мощность	1.26 кВт	Параллельная работа	Нет
Номинальные обороты двигателя	4100 об/мин	Резерв по расходу воздуха	Нет
Обороты в рабочей точке	3321 об/мин	Расход расчетный	896 м ³ /ч
Рабочее напряжение	7 В	Напор свободный	300 Па
Частотное регулирование	Встроенное	Потери суммарные на установке	1168 Па
КПД	29 %	Суммарные потери для подбора вентилятора	1468 Па
Параметры электропитания	3/380/50	Расход суммарный	896 м ³ /ч

Примечание:

Реле перепада давления PDE2.BA(PS500) + Монтажный комплект.

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

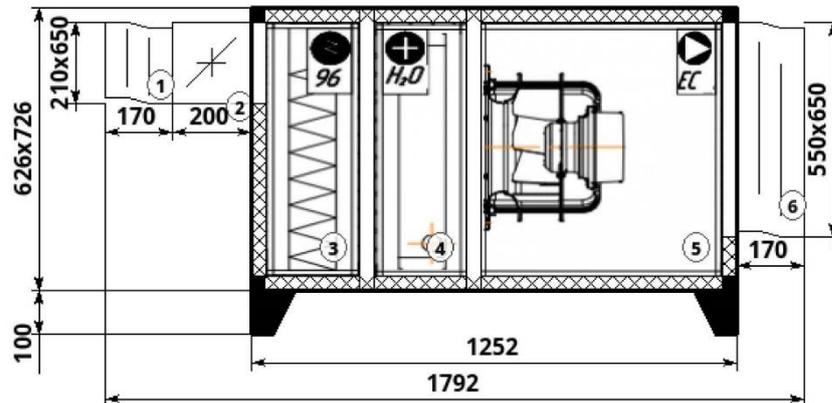
ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И24 - Бланк заказа 219 помещение (4)

Приточная установка П1

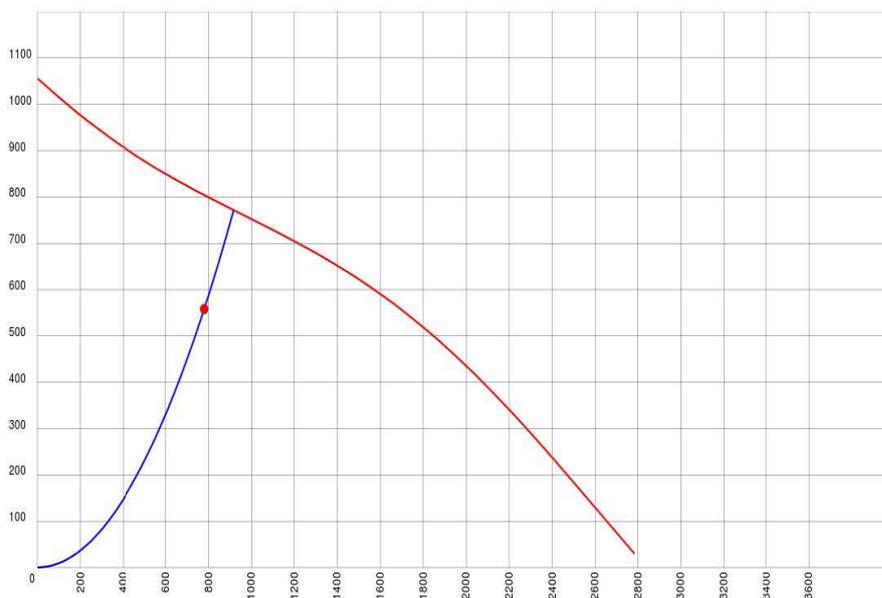
Объект:		Номер системы:	
От заказчика:		Расход:	780 м ³ /ч
Телефон/факс:		Напор:	400 Па
Исполнитель:	Александр Добровольский	Сторона обл.:	правая
Типоразмер:	Климат-2-П-0-0-Тв-0-0-В	Исполнение:	Северное, каркасное
Кол-во блоков:	1	Панель - мм:	25



ООО «Евровент» 125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
 тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
 www.eurovent.ru, info@eurovent.ru
 ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
 ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
 р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И25 - Бланк заказа для системы П1 (1)

График вентилятора притока



ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
www.eurovent.ru, info@eurovent.ru
ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И26 - Бланк заказа для системы П1 (2)

Спецификация оборудования

Приточная часть

1. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	1.59 м/с		
Ширина	650 мм		
Высота	210 мм		
Длина	170 мм		

2. Воздушный клапан

Тип	Северный	Материал исполнения	Al
Скорость воздуха в сечении	1.59 м/с	Тип привода	Привод откр./закр. с возвр. пружиной 230В; 04 Н*м
Ширина	650 мм	Наименование привода	GMA321.1E/4N
Высота	210 мм	Количество приводов	1 шт
Длина	200 мм		
Мощность ТЭНов	0.5 кВт		
Подключение	380 В		

3. Фильтр

Тип фильтра	Кассетный G4	Потери давления по воздуху чистого фильтра	3.84 Па
Скорость воздуха	0.75 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	126.92 Па
Конфигурация разбиения	592x490(h)x96 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	250 Па

4. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	-36 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	16 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	84 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	0.91 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	0.26 кг/с	Расход жидкости	0.48 м ³ /ч
Полезная производительность	13.6 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	31.15 Па	Потеря напора теплоносителя	1.27 кПа
Запас по поверхности теплообмена	2.2 %	Объем теплоносителя	0.86 л
Площадь фронтального сечения	0.08 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	0.48 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	2.71 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	6 кг	Количество рядов трубок	2
Капиллярный термостат	1 шт.		

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И27 - Бланк заказа для системы П1 (3)

5. Вентилятор

Тип	Электро-коммутируемый	Количество вентиляторов в рабочей группе	1
Всего вентиляторов в блоке	1	Диаметр рабочего колеса	250 мм
Мощность двигателя	0.448 кВт	Наименование	K3G250AT3972
Мощность требуемая	0.3 кВт	Направление выхлопа	По оси
Суммарная потребляемая мощность	0.3 кВт	Параллельная работа	Нет
Номинальные обороты двигателя	3000 об/мин	Резерв по расходу воздуха	Нет
Обороты в рабочей точке	2614 об/мин	Расход расчетный	780 м ³ /ч
Рабочее напряжение	7 В	Напор свободный	400 Па
Частотное регулирование	Встроенное	Потери суммарные на установке	158 Па
КПД	41 %	Суммарные потери для подбора вентилятора	558 Па
Параметры электропитания	1/220/50	Расход суммарный	780 м ³ /ч

Примечание:

Реле перепада давления PDE2.BA(PS500) + Монтажный комплект.

6. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	0.61 м/с		
Ширина	650 мм		
Высота	550 мм		
Длина	170 мм		

Примечание

Добавлена автоматическая система управления.

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

Приточная часть. Вентилятор

	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полное
дБ(А) всасывание	73.80	71.10	83.80	73.00	68.00	65.30	63.30	55.90	85
дБ(А) нагнетание	75.00	72.30	84.30	74.80	74.70	73.50	67.90	59.80	86
дБ(А) к окружению	70.8	62.1	70.8	57	46	41.3	36.3	23.5	74

Автоматика

Описание	Модуль	Кол-во
Шкаф управления	ШУ-С0.554-SMH1000-00-01-IP31	1
Смесительный узел для нагревателя 40-20/2	СУ 20G-40D-4,0-П	1
Реле перепада давления	Реле перепада давления PDE2.BA(PS500) + Монтажный комплект	2
Приток. Воздушный клапан. Электропривод	Привод откр./закр. с возвр. пружиной 230В; 04 Н*м GMA321.1E/4N	1
Канальный датчик температуры приточного воздуха	Канальный датчик температуры приточного воздуха MFTF25.100.06 6x200 PT1000 / 200mm 180 C (в комплекте с монтажным фланцем)	1
Датчик защиты от замораживания теплообменника по воде	Датчик защиты от замораживания теплообменника по воде SPBAF 25.100.06 PT1000 (в комплекте с хомутом и термопастой)	1

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

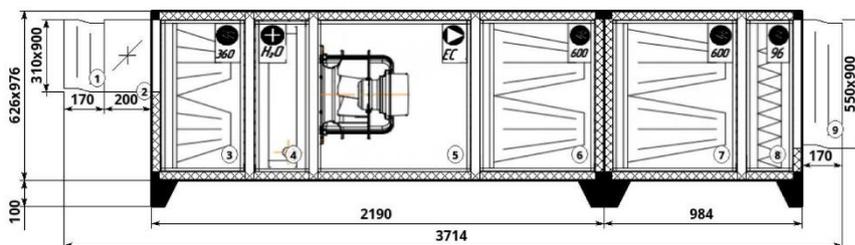
ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И28 - Бланк заказа для системы П1 (4)

Приточная установка для П2

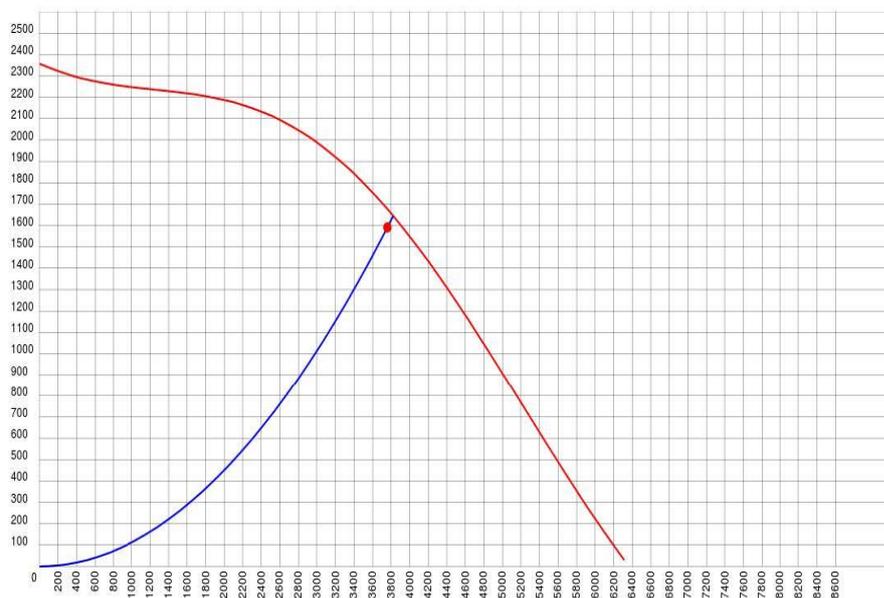
Объект:		Номер системы:	
От заказчика:		Расход:	3760 м ³ /ч
Телефон/факс:		Напор:	300 Па
Исполнитель:	Александр Добровольский	Сторона обл.:	правая
Типоразмер:	Климат-4-П-0-0-Тв-0-0-В	Исполнение:	Северное, каркасное
Кол-во блоков:	2	Панель - мм:	25



ООО «ПО «Евровент» 125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
 тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
 www.eurovent.ru, infi@eurovent.ru
 ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
 ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
 р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И29 - Бланк заказа для системы П2 (1)

График вентилятора притока



ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
www.eurovent.ru, info@eurovent.ru
ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок ИЗО - Бланк заказа для системы П2 (2)

Спецификация оборудования

Приточная часть

1. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	3.74 м/с		
Ширина	900 мм		
Высота	310 мм		
Длина	170 мм		

2. Воздушный клапан

Тип	Северный	Материал исполнения	Al
Скорость воздуха в сечении	3.74 м/с	Тип привода	Привод откр./закр. с возвр. пружиной 230В; 04 Н*м
Ширина	900 мм	Наименование привода	GMA321.1E/4N
Высота	310 мм	Количество приводов	1 шт
Длина	200 мм		
Мощность ТЭНов	1.5 кВт		
Подключение	380 В		

3. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F5 укороченный	Потери давления по воздуху чистого фильтра	50.71 Па
Скорость воздуха	2.39 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	250.35 Па
Конфигурация разбиения	892x490(h)x360 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

4. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	-36 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	20 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	84 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	0.71 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.25 кг/с	Расход жидкости	2.49 м ³ /ч
Полезная производительность	70.62 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	83.36 Па	Потеря напора теплоносителя	13.95 кПа
Запас по поверхности теплообмена	21.45 %	Объем теплоносителя	3.11 л
Площадь фронтального сечения	0.28 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	1.24 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	3.73 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	13.5 кг	Количество рядов трубок	3
Капиллярный термостат	1 шт.		

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И31 - Бланк заказа для системы П2 (3)

5. Вентилятор

Тип	Электро-коммутируемый	Количество вентиляторов в рабочей группе	1
Всего вентиляторов в блоке	1	Диаметр рабочего колеса	310 мм
Мощность двигателя	3.24 кВт	Наименование	K3G310AZ8802
Мощность требуемая	2.9 кВт	Направление выхлопа	По оси
Суммарная потребляемая мощность	2.9 кВт	Параллельная работа	Нет
Номинальные обороты двигателя	4100 об/мин	Резерв по расходу воздуха	Нет
Обороты в рабочей точке	3994 об/мин	Расход расчетный	3760 м ³ /ч
Рабочее напряжение	9 В	Напор свободный	300 Па
Частотное регулирование	Встроенное	Потери суммарные на установке	1291 Па
КПД	60 %	Суммарные потери для подбора вентилятора	1591 Па
Параметры электропитания	3/380/50	Расход суммарный	3760 м ³ /ч

Примечание:

Реле перепада давления PDE2.BA(PS500) + Монтажный комплект.

6. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F7	Потери давления по воздуху чистого фильтра	83.73 Па
Скорость воздуха	2.39 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	266.87 Па
Конфигурация разбиения	892x490(h)x600 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

7. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F9	Потери давления по воздуху чистого фильтра	110.51 Па
Скорость воздуха	2.39 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	280.26 Па
Конфигурация разбиения	892x490(h)x600 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

8. Фильтр

Тип фильтра	HEPA H11	Потери давления по воздуху чистого фильтра	221.18 Па
Скорость воздуха	2.39 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	410.59 Па
Конфигурация разбиения	892x490(h)x78 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	600 Па

9. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	2.11 м/с		
Ширина	900 мм		
Высота	550 мм		
Длина	170 мм		

Примечание

Добавлена автоматическая система управления.

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

Приточная часть. Вентилятор

	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полное
дБ(А) всасывание	75.60	73.30	78.80	87.40	81.10	81.20	78.60	76.30	90
дБ(А) нагнетание	83.30	76.20	79.20	89.00	88.80	88.00	85.60	81.70	95
дБ(А) к окружению	72.6	64.3	65.8	71.4	59.1	57.2	51.6	43.9	76

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

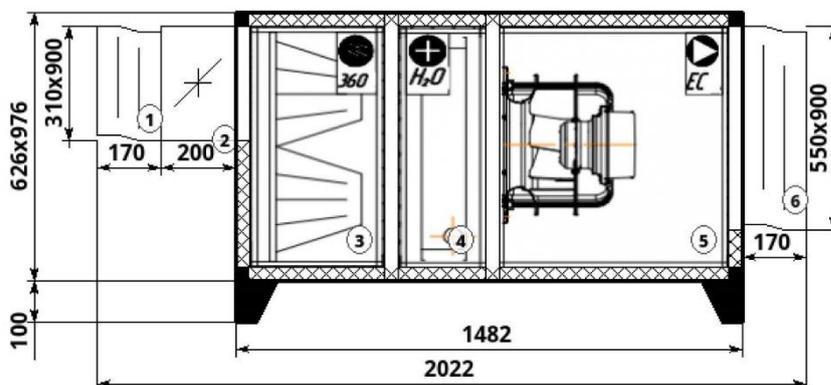
ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И32 - Бланк заказа для системы П2 (4)

Приточная установка для ПЗ

Объект:		Номер системы:	
От заказчика:		Расход:	4154 м ³ /ч
Телефон/факс:		Напор:	300 Па
Исполнитель:	Александр Добровольский	Сторона обл.:	правая
Типоразмер:	Климат-4-П-0-0-Тв-0-0-В	Исполнение:	Северное, каркасное
Кол-во блоков:	1	Панель - мм:	25



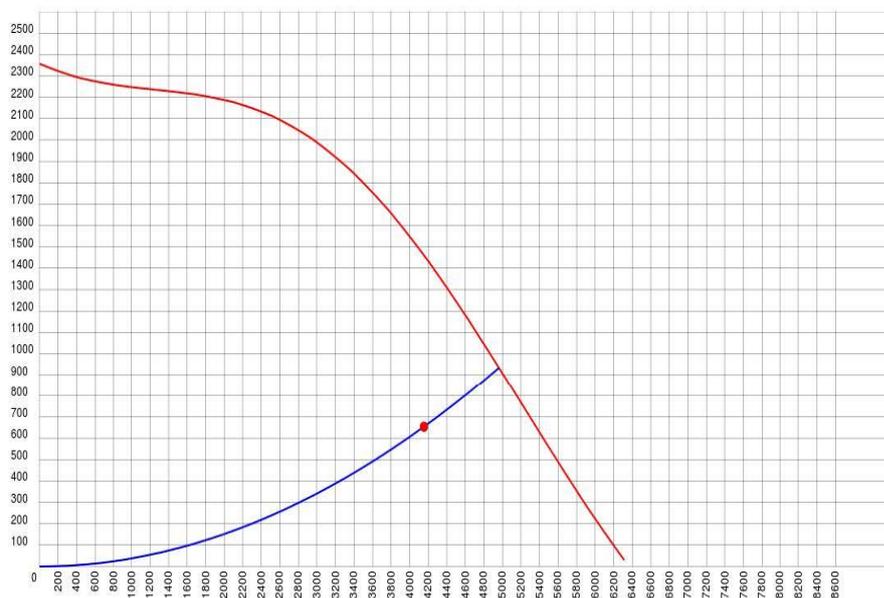
Комментарий к установке:

В данной приточной установке предусмотрена секция фильтра грубой очистки для защиты лопастей вентилятора и пластин(ламелей) от механических повреждения, а так же секция нагрева, обеспечивающая нагрев воздуха до требуемых параметров.

ООО «ПО «Евровент» 125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
 тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
 www.eurovent.ru, info@eurovent.ru
 ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
 ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
 р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И33 - Бланк заказа для системы ПЗ (1)

График вентилятора притока



ООО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197
тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33
www.eurovent.ru, info@eurovent.ru
ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001
ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955
р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И34 - Бланк заказа для системы ПЗ (2)

Бланк-заказ № 560233 от 22.05.18

Спецификация оборудования

Приточная часть

1. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	4.14 м/с		
Ширина	900 мм		
Высота	310 мм		
Длина	170 мм		

2. Воздушный клапан

Тип	Северный	Материал исполнения	Al
Скорость воздуха в сечении	4.14 м/с	Тип привода	Привод откр./закр. с возвр. пружиной 230В; 04 Н*м
Ширина	900 мм	Наименование привода	GMA321.1E/4N
Высота	310 мм	Количество приводов	1 шт
Длина	200 мм		
Мощность ТЭНов	1.5 кВт		
Подключение	380 В		

3. Фильтр

Тип фильтра	Карманный F5 укороченный	Потери давления по воздуху чистого фильтра	59.91 Па
Скорость воздуха	2.64 м/с	Потери давления по воздуху при 50 % загрязнении	254.96 Па
Конфигурация разбиения	892x490(h)x360 1 шт.	Потери давления по воздуху при 100 % загрязнении	450 Па

4. Водяной нагреватель

Температура воздуха на входе	-36 °C	Температура теплоносителя на входе	85 °C
Температура воздуха на выходе	16 °C	Температура теплоносителя на выходе	70 °C
Относительная влажность воздуха на входе	84 %	Тип теплоносителя	Вода
Относительная влажность воздуха на выходе	0.91 %	Содержание гликоля	0 %
Массовая скорость воздуха	1.38 кг/с	Расход жидкости	2.56 м ³ /ч
Полезная производительность	72.44 кВт	Материал исполнения	Cu-Al
Падение давления по воздуху	99.34 Па 2	Потеря напора теплоносителя	14.61 кПа 3.11 л
Запас по поверхности теплообмена	4.48 %	Объем теплоносителя	
Площадь фронтального сечения	0.28 м ²	Скорость теплоносителя в трубке	1.27 м/с
Скорость воздуха в сечении теплообменника	4.12 м/с	Диаметр подсоединения	1
Вес	13.5 кг	Количество рядов трубок	3
Капиллярный термостат	1 шт.		

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И35 - Бланк заказа для системы ПЗ (3)

5. Вентилятор

Тип	Электро-коммутируемый	Количество вентиляторов в рабочей группе	1
Всего вентиляторов в блоке	1	Диаметр рабочего колеса	310 мм
Мощность двигателя	3.24 кВт	Наименование	K3G310AZ8802
Мощность требуемая	1.66 кВт	Направление выхлопа	По оси
Суммарная потребляемая мощность	1.66 кВт	Параллельная работа	Нет
Номинальные обороты двигателя	4100 об/мин	Резерв по расходу воздуха	Нет
Обороты в рабочей точке	3385 об/мин	Расход расчетный	4154 м ³ /ч
Рабочее напряжение	7 В	Напор свободный	300 Па
Частотное регулирование	Встроенное	Потери суммарные на установке	354 Па
КПД	53 %	Суммарные потери для подбора вентилятора	654 Па
Параметры электропитания	3/380/50	Расход суммарный	4154 м ³ /ч

Примечание:

Реле перепада давления PDE2.BA(PS500) + Монтажный комплект.

6. Гибкая вставка

Тип	Стандартный	Материал исполнения	Винил
Скорость воздуха в сечении	2.33 м/с		
Ширина	900 мм		
Высота	550 мм		
Длина	170 мм		

Примечание

Добавлена автоматическая система управления.

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

Приточная часть. Вентилятор

	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полное
дБ(А) всасывание	71.40	72.00	76.80	80.60	79.70	77.80	78.60	75.60	87
дБ(А) нагнетание	76.60	72.60	76.90	85.50	87.80	85.50	84.10	78.70	93
дБ(А) к окружению	68.4	63	63.8	64.6	57.7	53.8	51.6	43.2	72

Автоматика

Описание	Модуль	Кол-во
Шкаф управления	ШУ-С4С-SMH1000-00-01-IP31	1
Смесительный узел для нагревателя 70-40/3	СУ 32G-70D-6,3-П	1
Реле перепада давления	Реле перепада давления PDE2.BA(PS500) + Монтажный комплект	2
Приток. Воздушный клапан. Электропривод	Привод откр./закр. с возвр. пружиной 230В; 04 Н*м GMA321.1E/4N	1
Канальный датчик температуры приточного воздуха	Канальный датчик температуры приточного воздуха MFTF25.100.06 6x200 PT1000 / 200mm 180 C (в комплекте с монтажным фланцем)	1
Датчик защиты от замораживания теплообменника по воде	Датчик защиты от замораживания теплообменника по воде SPBAF 25.100.06 PT1000 (в комплекте с хомутом и термопастой)	1

ООО «ПО «Евровент»

125284, Россия, г.Москва, ул.Беговая, д.3, строение 1, офис 3197

тел./факс: (8482) 22-22-03, 25-19-33

www.eurovent.ru, info@eurovent.ru

ОКПО 54057195, ОГРН 1036303061004, ИНН 6323058344, КПП 771401001

ФИЛИАЛ № 6318 ВТБ 24 (ПАО) Г.САМАРА, БИК 043602955

р/с 40702810310190008746, к/с 30101810700000000955

Рисунок И36 - Бланк заказа для системы ПЗ (4)

Приложение К

Расчетная схема системы отопления



Рисунок И27 – Рабочая схема системы отопления.

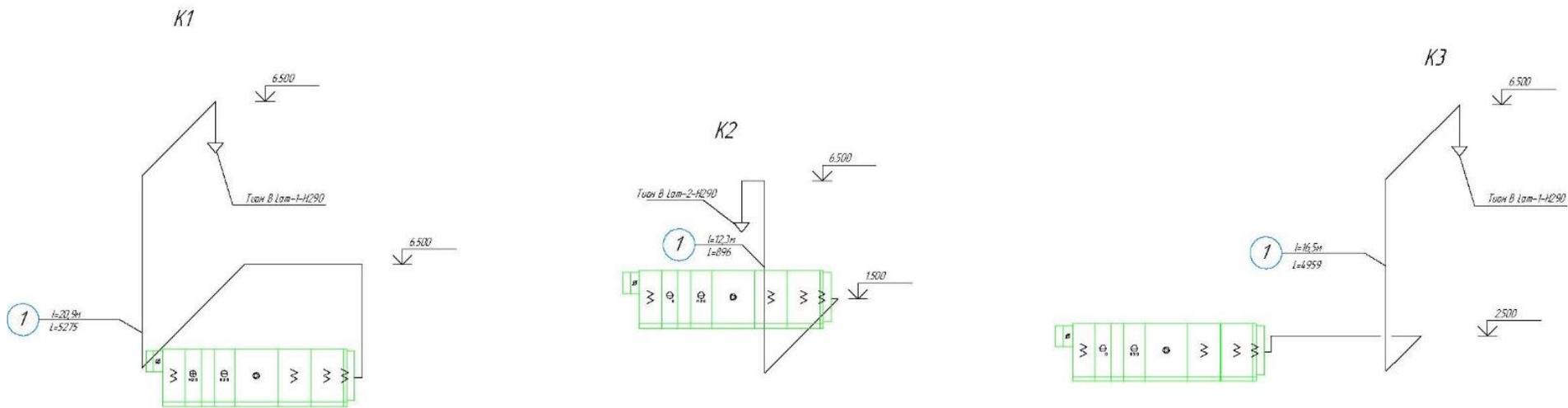


Рисунок И38 – Рабочие схемы системы кондиционирование K1-K3

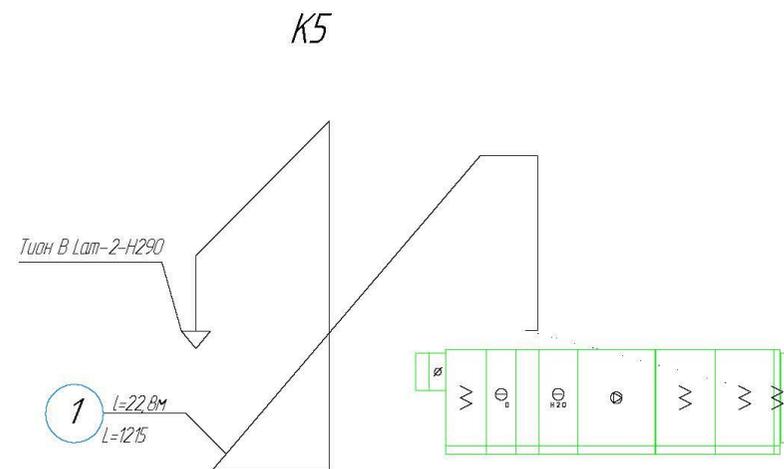
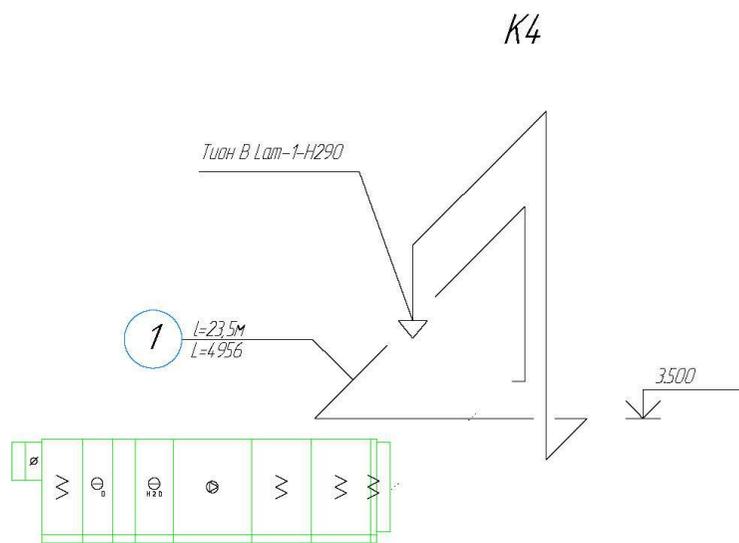


Рисунок И39 – Рабочие схемы систем кондиционирования K4-K5

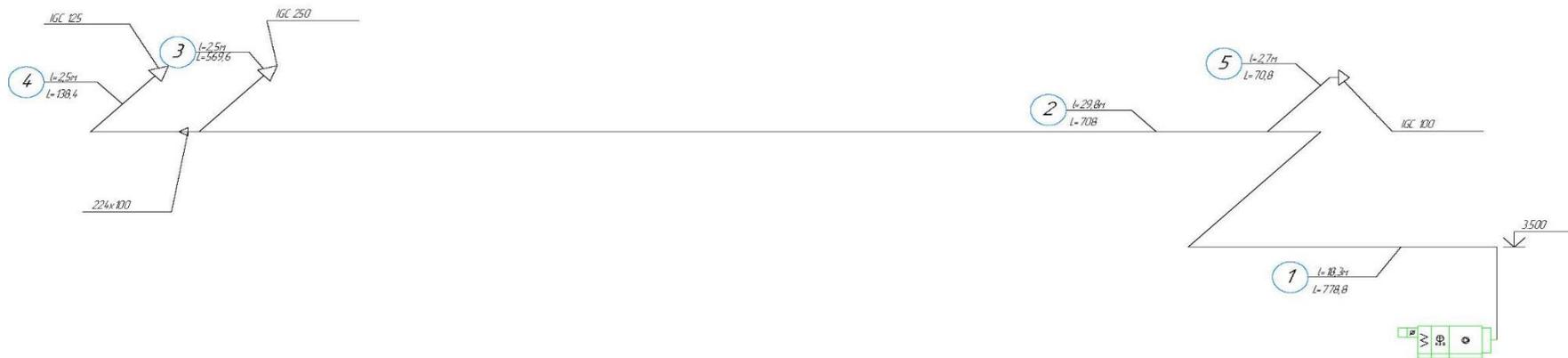


Рисунок И40 – Рабочая схема системы П1

ПЗ

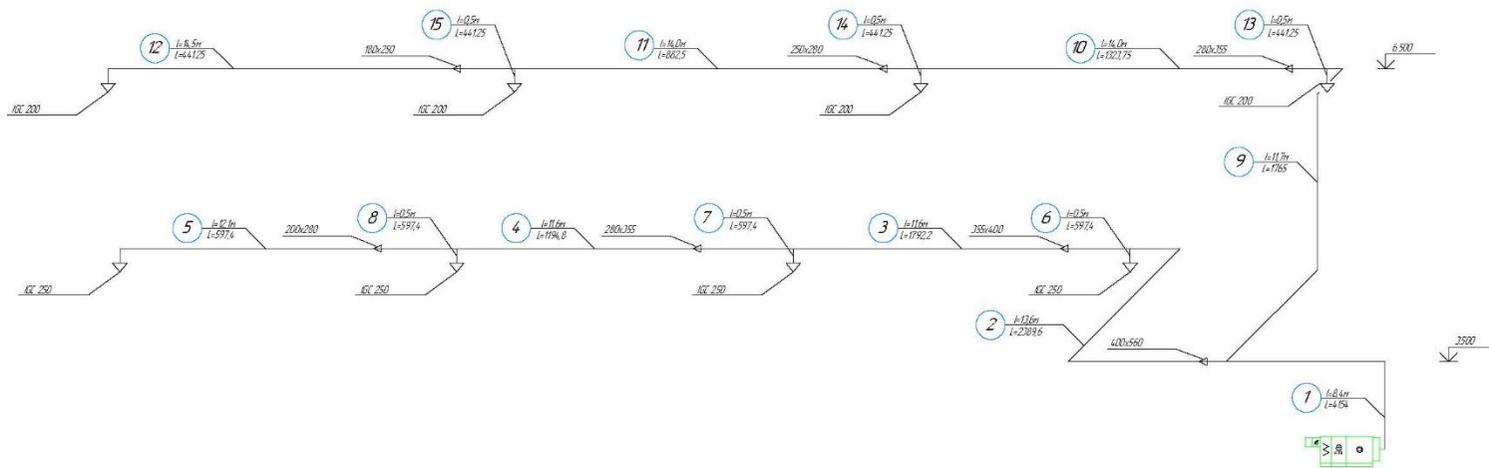


Рисунок И32 – Рабочая схема системы ПЗ

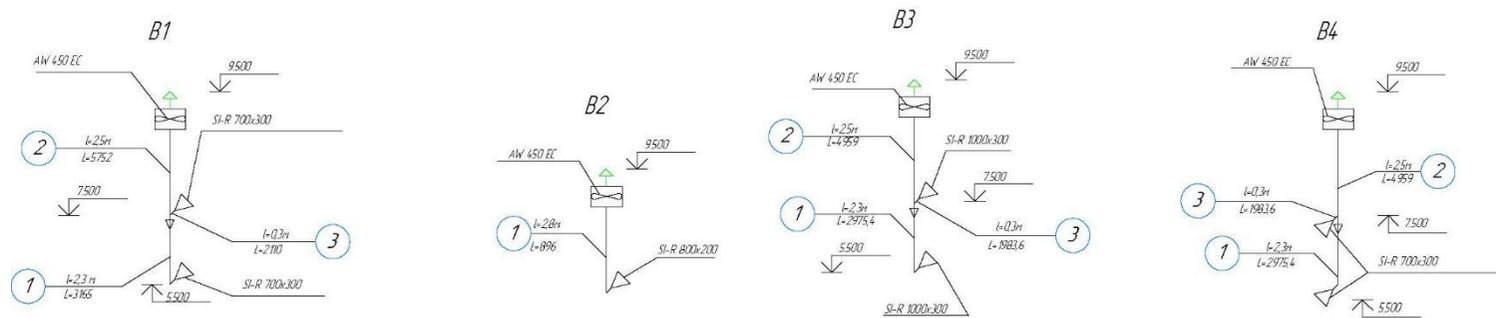


Рисунок И43 – Рабочие схемы систем В1-В4

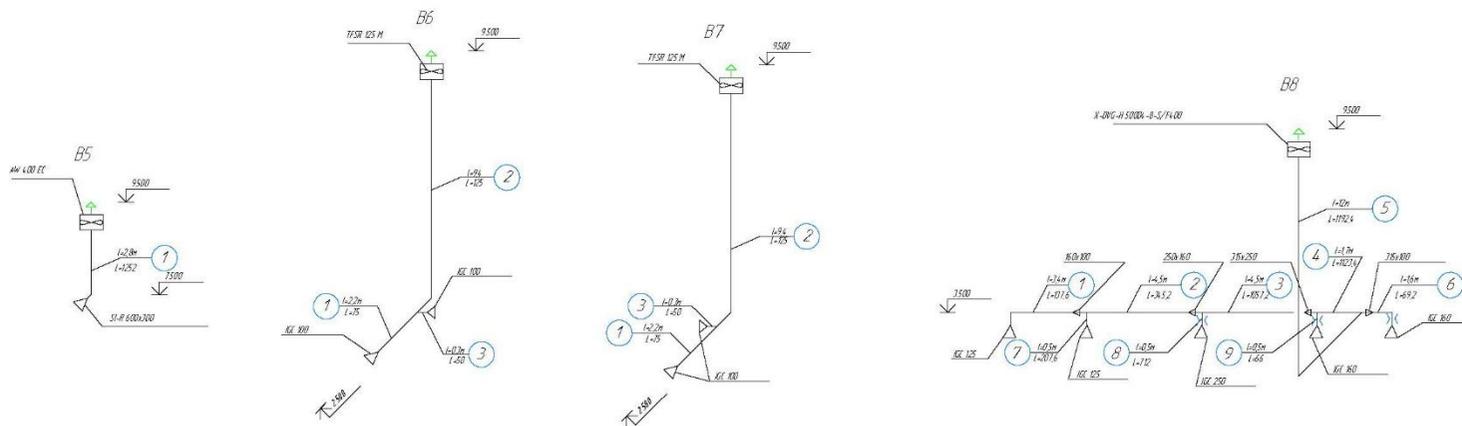


Рисунок И44 – Рабочие схемы систем В5-В8

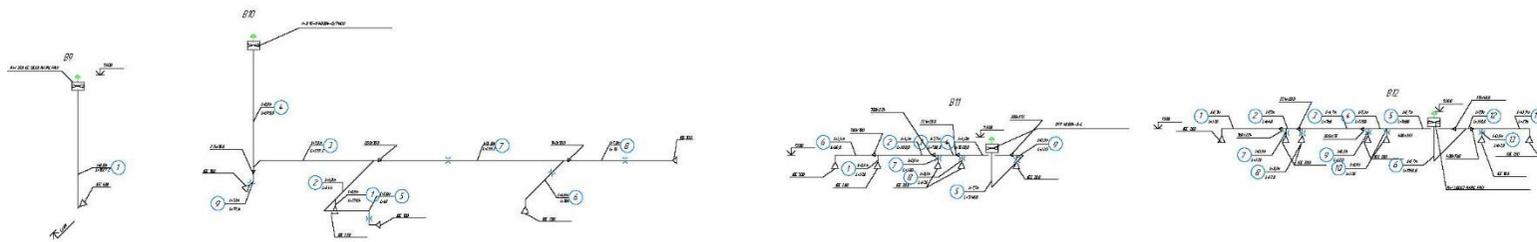


Рисунок И45 – Расчетные схемы систем В9-В12

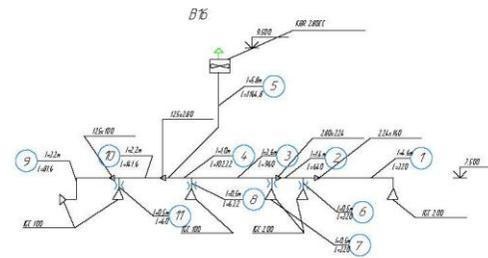
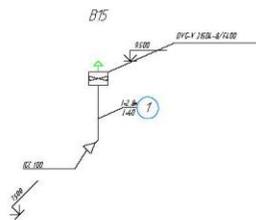
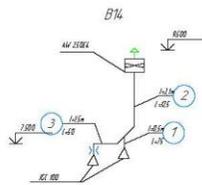
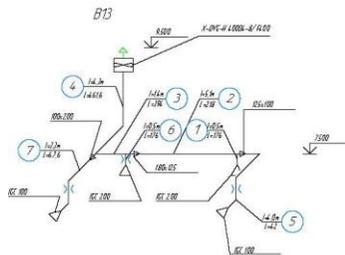


Рисунок И46 – Рабочие схемы систем В13-В16

