

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Градостроительство, инженерные сети и системы»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент

Главный инженер проекта (ГПИ)

_____ Н.В. Олехнович
_____ 2019 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой,

к.т.н., доцент

_____ Д.В. Ульрих
_____ 2019 г.

Отопление и вентиляция торгово-развлекательного
центра в г. Лабытнанги

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 13.03.01.2019.091.10. ПЗ ВКР

Консультанты:

Раздел «Автоматизация»

к.т.н., доцент

_____ С.В. Панфёров
_____ 2019 г.

Руководитель проекта:

преподаватель

_____ Яновская Е.А.
_____ 2019 г.

Автор проекта:

студент группы АС-452

_____ Новоселов А.В.
_____ 2019 г.

Нормоконтроль:

преподаватель

_____ Яновская Е.А.
_____ 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Новоселов А.В. Отопление и вентиляция торгово-развлекательного центра в г. Лабытнанги – Челябинск: ЮУрГУ, АС-452; кафедра ГИСиС 2019, 81с, 5 ил., библиогр. список – 20 наим., 8 прил.

В данной работе были разработаны системы вентиляции и отопления торгового комплекса, подобрано оборудование вентиляционных систем, выполнена автоматизация приточной установки системы вентиляции, для предотвращения замораживания калорифера и отслеживания параметров приточного воздуха.

Выполнен расчёт теплопотерь торгового комплекса через наружные ограждающие конструкции. Произведен гидравлический расчёт системы отопления, подобраны отопительные приборы, а также необходимая автоматика.

Произведен расчет необходимого воздухообмена в помещениях различного назначения, выполнен аэродинамический расчет воздуховодов, а также подобраны приточные и вытяжные установки.

						13.03.01.2019.091.10. ПЗ ВКР		
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Зав каф.		Ульрих Д.В.			Отопление и вентиляция торгово- развлекательного центра, г. Лабытнанги	Стадия	Лист	Листов
Н. Контр.		Яновская				ДП	3	82
Руковод.		Яновская				ЮУрГУ Кафедра ГИСиС		
Консульт.		Панферов						
Разраб.		Новоселов						

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	7
1.1 Характеристика объекта строительства.....	7
1.2 Расчетные параметры наружного воздуха.	7
1.3 Расчётные параметры внутреннего воздуха.....	8
1.4 Характеристика ограждающих конструкций.....	9
2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ.....	10
3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДУХООБМЕНА.....	14
3.1 Определение воздухообмена в дебаркадере.	14
3.2 Определение воздухообмена в помещении торгового зала № 137.....	16
3.2.1 Расчет поступления вредных веществ от людей	16
3.2.2 Расчет тепlopоступлений от искусственного освещения	17
3.2.3 Расчет тепlopоступления от солнечной радиации.....	18
3.2.4 Расчет тепlopоступлений от электрических приборов.	21
3.2.5 Расчет воздухообмена в холодный период года.....	23
3.2.6 Расчет воздухообмена в теплый период года.	24
3.3 Определение воздухообмена в остальных помещениях.	27
4 КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СИСТЕМАМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ.....	32
4.1 Решения по системам отопления.....	32
4.2 Решения по системам вентиляции.	33
5 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ №1, РАСПОЛОЖЕННОЙ НА ПЕРВОМ ЭТАЖЕ.	36
6 РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ ДЕБАРКАДЕРА.....	38
7 АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ.	40
7.1 Подбор воздухораспределителей.	40
7.2 Аэродинамический расчет приточной системы вентиляция №1.....	41
7.3 Невязка основного направления (1-10) и ответвления (11-16).	44
8 ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ	45

8.1	Подбор приточной установки П1.....	45
8.2	Подбор вытяжной установки В6.....	46
9	АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИТОЧНОЙ УСТАНОВКИ.....	47
9.1	Характеристика объекта регулирования.....	47
9.2	Техническое задание.....	47
9.3	Контроль параметров.....	47
9.4	Описание работы.....	48
9.5	Блокировки и защита оборудования.....	48
9.6	Сигнализация.....	48
9.7	Защита калорифера от замораживания.....	49
9.8	Вывод.....	49
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	51
	ПРИЛОЖЕНИЯ	
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	53
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	56
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	71
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	72
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	74
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	75
	ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	78

ВВЕДЕНИЕ

В процессе разработки выпускной квалификационной работы необходимо запроектировать системы отопления и вентиляции торгового комплекса, для этого необходимо определить теплотери здания через наружные ограждающие конструкции, выполнить гидравлический расчет системы отопления и подобрать отопительные приборы. Для проектирования системы вентиляции здания нужно определить требуемые воздухообмены в помещениях, произвести аэродинамический расчет и подобрать оборудование для приточных и вытяжных установок.

Для снижения эксплуатационных затрат, улучшения энергосберегающих показателей, в данном проекте спроектирована система автоматизации приточной установки.

						Лист
					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	6
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1 Характеристика объекта строительства

Объектом проектирования является 2-х этажный торговый комплекс в городе Лабытнанги. Главный фасад ориентирован на северо-восток. На первом этаже торгового комплекса располагаются небольшие торговые залы, площадью не более 200м², занимающие вместе с холлом половину первого этажа. Во второй половине первого этажа располагаются: большой торговый зал №137 (площадь. 1003 м²), вспомогательные помещения (кабинеты, кладовые фасовочные), горячий и холодный цеха, а также «зона загрузки», которая включает в себя два помещения дебаркадера, два помещения приема товара и загрузочную. Помещения дебаркадера могут одновременно принимать 6 автомобилей для разгрузки.

На втором этаже торгового комплекса располагаются торговые залы. 10 торговых залов площадью не более 200 м² и два больших торговых зала площадью 813 м² и 437 м². Также на втором этаже располагаются вспомогательные помещения (кабинет заведующего магазина, санузлы, кладовые).

В качестве основного источника теплоснабжения используется индивидуальная котельная с температурным графиком 90/70°С. Также существует резервный источник теплоснабжения – центральные тепловые сети. Система теплоснабжения двухтрубная.

Высота здания от уровня земли до верха вытяжной шахты: 12,7м.

1.2 Расчетные параметры наружного воздуха.

Расчётные параметры наружного воздуха для проектирования систем отопления и вентиляции принимаются по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» [1].

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92: $t_n = -43^{\circ}\text{C}$ [табл. 3.1, 1].

Температура воздуха в летний период, обеспеченностью 0,98: 21°С [табл. 4.1, 1].

Удельная энтальпия по параметрам А в холодный период года

$$I = -26.6 \text{ кДж/кг}$$

									Лист
									7
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

Удельная энтальпия по параметрам А в теплый период года

$$I = 44 \text{ кДж/кг}$$

Удельная энтальпия по параметрам Б в холодный период года

$$I = -43,3 \text{ кДж/кг}$$

Удельная энтальпия по параметрам Б в теплый период года

$$I = 49,4 \text{ кДж/кг}$$

Продолжительность отопительного периода: $z_{от} = 285$ сут
[1, табл. 3.1].

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода:

$$t_{от} = -11,5^\circ\text{C} [1, \text{табл. 3.1}].$$

Зона влажности территории строительства – нормальная.

Влажностный режим помещений здания – сухой.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь:

$$v = 4,5 \text{ м/с} [1, \text{табл. 3.1}].$$

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль,

$$v = 4,6 \text{ м/с} [\text{табл. 4.1, 1}].$$

1.3 Расчётные параметры внутреннего воздуха

Расчётные параметры внутреннего воздуха принимаются в зависимости от категории помещения по [табл. 3, 3]. Согласно [п.7.11, 7] принимаем минимальные значения температуры из оптимальных.

Таблица 1 – Расчетные параметры внутреннего воздуха

	$t_{в}, ^\circ\text{C}$	$\phi_{в}, \%$	$v_{в}, \text{м/с}$	$C_{\text{CO}_2}, \text{л/м}^3$
Теплый	20	≤ 65	$\leq 0,25$	1.25
Холодный	16	≤ 60	$\leq 0,3$	

1.4 Характеристика ограждающих конструкций

Таблица 2 – Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций

Ограждающая конструкция	$R_0^{\text{факт}}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	$R_{\text{тр}}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$
Витраж	0,8	0,62
Покрытие	4,96	4,96
Окна	0,65	0,62
Входная дверь	0,83	
Наружная стена (сендвич панель)	4,35	3,7
Наружная стена (утепленная)	4,2	3,7

2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ

Определение теплотерь через наружные ограждающие конструкции выполнено в расчетной программе RTI-Теплопотери.

Программа предназначена для определения потерь тепла зданиями и сооружениями различного назначения по типовому и индивидуальному проектам с учётом потерь тепла на инфильтрацию. В данном проекте инфильтрация не учитывается, так как для всех помещений торгового комплекса предусмотрена система сбалансированной приточно-вытяжной механической вентиляции.

В качестве исходных данных задаются общие данные по объекту и данные по каждому ограждению помещений.

Исходные данные:

Строительная высота здания – высота от пола первого этажа до потолка последнего этажа, в данном здании принимается 10,6м.

Высота до вытяжной шахты – высота от поверхности земли до вытяжной шахты, принимается равным 13,1м.

Расстояние от чистого пола до поверхности земли, принимается равным 1,9 м.

Барометрическое давление ГПа. - Задается барометрическое давление района строительства, 1010 гПа.

Отметка чистого пола. - Расстояние от чистого пола первого этажа с отметкой 0.00 до поверхности земли.

ПАРАМЕТРЫ А:

Температура наружного воздуха - расчётная температура наружного воздуха для холодного периода года, соответствующая расчётным параметрам А, принимается равным -27°С по [табл. 3.1, 1].

Скорость ветра м/сек - Проставляется скорость ветра, для города Лабитнанги принимается равным 4,6 м/с по [табл. 3.1, 1].

ПАРАМЕТРЫ Б:

Температура наружного воздуха – расчётная температура наружного воздуха для холодного периода года, соответствующая расчётным параметрам Б, принимается равным -43°С по [табл. 3.1, 1].

									Лист
									10
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

Скорость ветра м/сек - Проставляется скорость ветра, для города Лабитнанги принимается равным 4,5 м/с по [табл. 3.1, 1].

Далее добавляется этаж помещения, с указанием его отметки, следующим шагом идет добавление помещений на этаж. В таблице к каждому помещению указываются характеристики: номер комнаты; температура в помещении; площадь пола помещения; тип помещения, в данном случае общественное; прописывается название помещения.

Следующий шаг – добавление для каждого помещения наружных либо внутренних ограждающих конструкций, через которые теряется тепло. Для них указываются следующие параметры:

Ориентация - Записывается ориентация на стороны света наружных ограждающих конструкций (стен, дверей, световых проемов). Для внутренних ограждающих конструкций, полов и потолков в данной графе ничего не заполняется.

Длина, высота (глубина, ширина) - в данные графы проставляются размеры рассчитываемого ограждения в метрах. Все значения замеряются по правилу обмера площадей.

Коэффициент - Записывается коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, принимаемый в соответствии с [табл. 3.1, 1]. Значения изменяются от 1 и меньше, или проставляется значение температуры воздуха более холодного помещения.

Основные расчётные формулы:

Основные потери тепла для каждой ограждающей конструкции здания определяются по формуле:

$$Q = A \cdot B \cdot (t_B - t_H) \cdot n \cdot \frac{1 + S_B}{R} \quad (2.1)$$

где A, B- размеры поверхности ограждения, м;

R - сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, м²·°C/Вт.

t_H - расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года при расчете потерь теплоты через наружные ограждения или температура воздуха более холодного помещения - при расчете потерь теплоты через внутренние ограждения;

									Лист
									11
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

t_b - расчетная температура воздуха в помещении с учетом повышения по высоте для помещений высотой более 4м. Принимается согласно [табл. 3, 3];

n - коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

S_b - добавочные потери теплоты в долях от основных потерь, принимаемые по [4].

В качестве примера рассчитаем теплотопотери помещения № 120 (торговый павильон, $t_b = 18^\circ\text{C}$)

Наружные ограждающие конструкции данного помещения:

Витраж – ориентация северо-восток (добавочный коэффициент 0,15), длина 14,6 м, высота 5,5 м, сопротивление теплопередаче $R = 3,7 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Стена наружная, утепленная – ориентация северо-запад (добавочный коэффициент 0,15), длина 9,4 м, высота 5,5 м сопротивление теплопередаче $R = 4,2 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Теплотопотери через пол:

В данном помещении пол устраивается по грунту.

Площадь первой зоны 29 м^2 , $R = 2,1 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

площадь второй зоны 27,7 м^2 , $R = 4,3 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

площадь третьей зоны 27,7 м^2 , $R = 8,6 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

площадь четвертой зоны 125,6 м^2 , $R = 14,2 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Рассчитаем теплотопотери через витраж по формуле 1.1.

$$Q_{\text{вт}} = 14,6 \cdot 5,5 \cdot (18 - (-43)) \cdot 1 \cdot \frac{1 + 0,15}{3,7} = 1520 \text{ Вт.}$$

Рассчитаем теплотопотери через наружную утепленную стену по формуле (2.1.)

$$Q_{\text{ст}} = 9,4 \cdot 5,5 \cdot (18 - (-43)) \cdot 1 \cdot \frac{1 + 0,15}{4,2} = 890 \text{ Вт.}$$

Далее рассчитаем теплотопотери через пол по зонам:

$$Q_I = 29 \cdot (18 - (-43)) \cdot 1 \cdot \frac{1 + 0}{2,1} = 840 \text{ Вт,}$$

$$Q_{II} = 27,7 \cdot (18 - (-43)) \cdot 1 \cdot \frac{1 + 0}{4,3} = 390 \text{ Вт,}$$

$$Q_{III} = 27,7 \cdot (18 - (-43)) \cdot 1 \cdot \frac{1 + 0}{8,6} = 200 \text{ Вт,}$$

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		12

$$Q_{IV} = 125.6 \cdot (18 - (-43)) \cdot 1 \cdot \frac{1 + 0}{14.2} = 540 \text{ Вт.}$$

Определим суммарные теплопотери помещения:

$$Q_{\Sigma} = Q_{вт} + Q_{ст} + Q_I + Q_{II} + Q_{III} + Q_{IV}$$

$$Q_{\Sigma} = 1520 + 890 + 840 + 390 + 200 + 540 = 4380 \text{ Вт.}$$

В результате расчета, произведенного в программе RTI-Теплопотери были определены суммарные теплопотери торгового комплекса:

$$Q_{\Sigma} = 221110 \text{ Вт}$$

Результаты расчёта приведены в приложении А.

						Лист
					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	13
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДУХООБМЕНА

3.1 Определение воздухообмена в дебаркадере.

Для обеспечения благоприятных для работы условий, необходимо определить количество выделяемых вредных веществ автомобилями, въезжающими в Дебаркадер. В общей массе вредных выбросов загрязняющие вещества находятся в следующем соотношении: CO – 89,8..91,5%; CH – 5,7..7,3% и NOx – 2,8..2,9%. На основании этого процентного состава проведем расчет по окиси углерода.

Масса окиси углерода, выделяемого в одну секунду в помещении дебаркадера, определяется по следующей формуле:

$$M_j = 10^{-3} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{q_i \cdot L \cdot A_{Эi} \cdot K_c}{t_v \cdot 3,6} \quad (3.1)$$

где n – количество типов автомобилей, выделяющих j -ое загрязняющее вещество, шт;

q_i – удельный выброс j -го загрязняющего вещества одним автомобилем i -го типа с учетом возраста и технического состояния автомобиля [прил. 5, табл. 4, 5], г/км;

L – условный пробег одного автомобиля за цикл по помещению гаража стоянки с учетом затрат времени на запуск двигателя и движение, [прил. 5, табл. 5, 5], км;

$A_{Эi}$ – эксплуатационное количество автомобилей в гараже-стоянке с учетом коэффициента выпуска, шт;

K_c – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние режима движения автомобиля, [прил. 5, табл. 6, 5];

t_v – время выезда или въезда автомобилей, примем 1 час.

Необходимое количество приточного вентиляционного воздуха, исходя из условия ассимиляции вредного вещества до нормируемых величин ($C_{пдк}$) рассчитывается по формуле:

$$L_{п} = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot M_j}{C_v - C_{п}} \quad (3.2)$$

где M_j – масса вредного вещества, определяется по формуле (3.1), г/с

									Лист
									14
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

C_B, C_{Π} – соответственно концентрация данного вредного вещества в вытяжном и приточном воздухе, мг/м³.

Концентрацию вредного вещества в вытяжном воздухе примем равной нормируемой величине ($C_B = C_{\text{ПДК}}^{\text{CO}} = 20 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$, [прил. 2, 6]), концентрацию вредного вещества в приточном воздухе принимают равной 30% от нормируемой величины ($C_{\Pi} = 0,3 C_{\text{ПДК}}^{\text{CO}} = 6 \frac{\text{мг}}{\text{м}^3}$).

При расчете массы выделяемого в воздух CO примем, что дебаркадер каждый день въезжает и выезжает два грузовых автомобиля большой грузоподъемностью с бензиновым ДВС, также учтем, что все въезжающие автомобили оборудованы нейтрализаторами заводского изготовления, снижающие выброс CO на 80%.

$$q_i = 70 \frac{\text{г}}{\text{км}} \cdot 0,2 = 14 \frac{\text{г}}{\text{км}}$$
$$A_э = 2 \frac{\text{авто}}{\text{сутки}} = 0,08 \frac{\text{авто}}{\text{час}}$$

Определим массу выделяемого в воздух CO по формуле (3.1):

$$M_{\text{CO}} = 10^{-3} \cdot \frac{14 \cdot (0,3 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot 0,08) \cdot 1,4}{1 \cdot 3,6} = 0,000653 \frac{\text{г}}{\text{с}}$$

Определим расход приточного вентиляционного воздуха по формуле (3.2):

$$L_B^p = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot 0,000653}{20 - 0,3 \cdot 20} = 168 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

В помещении дебаркадера должен обеспечиваться двукратный воздухообмен. Воздухообмен по кратностям рассчитывается следующим образом:

$$L_B^k = V_{\text{пом}} \cdot K \quad (3.3)$$

где $V_{\text{пом}}$ – объем помещения, м³;

K – кратность воздухообмена, ч⁻¹.

Рассчитаем двукратный воздухообмен в дебаркадере по формуле (3.3):

									Лист
									15
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

$$L_B^k = 720 \cdot 2 = 1440 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

Для дальнейшего расчета принимаем наибольший расход воздуха, а именно $L_B^k = 1440 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$.

Определим расход приточного воздуха при обеспечении 20% превышения вытяжки над притоком:

$$L_{\Pi} = 0,8 \cdot 1440 = 1152 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$L_B = 1440 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

3.2 Определение воздухообмена в помещении торгового зала № 137

3.2.1 Расчет поступления вредностей от людей

От людей выделяется: явное тепло $Q_{я}$, скрытое тепло Q_c и влага M_w .

Теплопоступления и влагопоступления зависят от тяжести выполняемой работы и температуры в помещении, в данном случае покупатели, приходящие в торговый комплекс выполняют легкую работу, а продавцы, работающие в торговом зале, работу средней тяжести.

Предполагается, что в торговом зале будет присутствовать 100 посетителей мужского пола, 100 посетителей женского пола, 5 продавцов женского пола и 5 продавцов мужского пола.

Удельные выделения вредностей одним взрослым мужчиной определим по [табл. 6.1, 9]. Количество вредностей от женщины составляет 85% от вредностей, выделяемых мужчиной. Количество вредностей, выделяемых от людей в верхней одежде составляет 75% от вредностей, выделяемых мужчиной.

Рассчитаем выделение вредностей от людей в холодный период, принимая удельные выделения вредностей одним человеком при температуре 16°C:

- Выделение явного тепла:

$$Q_{я} = q_{я} \cdot N, \quad (3.4)$$

где $q_{я}$ – количество явного тепла, выделяемого одним человеком, Вт/чел;

N – количество человек.

- Выделение полного тепла:

									Лист
									16
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

$$Q_{\Pi} = q_{\Pi} \cdot N, \quad (3.5)$$

где q_{Π} – количество полного тепла, выделяемого одним человеком, Вт/чел;

- Выделение влаги:

$$M_w = m_w \cdot N, \quad (3.6)$$

где m_w – количество влаги, выделяемой одним человеком

Определим количество выделяемого явного тепла:

$$Q_{\text{я}} = 5 \cdot 129 \cdot 0,85 + 5 \cdot 129 + 100 \cdot 116 \cdot 0,85 \cdot 0,75 + 100 \cdot 116 \cdot 0,75 = \\ = 14901 \text{ Вт.}$$

Определим количество выделяемого полного тепла:

$$Q_{\Pi} = 5 \cdot 209 \cdot 0,85 + 5 \cdot 209 + 100 \cdot 158 \cdot 0,85 \cdot 0,75 + 100 \cdot 158 \cdot 0,75 = \\ = 22792 \text{ Вт.}$$

Определим количество выделяемой влаги:

$$M_w = 5 \cdot 116 \cdot 0,85 + 5 \cdot 116 + 100 \cdot 59 \cdot 0,85 \cdot 0,75 + 100 \cdot 59 \cdot 0,75 = \\ = 11744 \frac{\text{г}}{\text{ч}}.$$

Рассчитаем выделение вредностей от людей в теплый период, аналогично расчёту для холодного периода, принимая удельные выделения вредностей одним человеком при температуре 23⁰С.

Определим количество выделяемого явного тепла:

$$Q_{\text{я}} = 5 \cdot 98 \cdot 0,85 + 5 \cdot 98 + 100 \cdot 93 \cdot 0,85 \cdot 0,75 + 100 \cdot 93 \cdot 0,75 = \\ = 17351 \text{ Вт.}$$

Определим количество выделяемого полного тепла:

$$Q_{\Pi} = 5 \cdot 204 \cdot 0,85 + 5 \cdot 204 + 100 \cdot 129 \cdot 0,85 \cdot 0,75 + 100 \cdot 129 \cdot 0,75 = \\ = 23943 \text{ Вт.}$$

Определим количество выделяемой влаги:

$$M_w = 5 \cdot 149 \cdot 0,85 + 5 \cdot 149 + 100 \cdot 83 \cdot 0,85 \cdot 0,75 + 100 \cdot 83 \cdot 0,75 = \\ = 9293 \frac{\text{г}}{\text{ч}}.$$

3.2.2 Расчет теплоступлений от искусственного освещения

Теплоступления от искусственного освещения определяются по формуле:

$$Q_{\text{ио}} = q_{\text{осв}} \cdot \eta \cdot A_{\text{пол}}, \quad (3.7)$$

где A – площадь пола помещения, м², $F=1004 \text{ м}^2$;

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		17

$q_{\text{осв}}$ – удельные тепловыделения от ламп, Вт/(м² · лк), [табл. 6.2, 9];

η – доля тепла, поступающего в помещение [табл. 6.3, 9].

$$Q_{\text{ио}} = 20 \cdot 1 \cdot 1004 = 14051 \text{ Вт.}$$

3.2.3 Расчет тепlopоступления от солнечной радиации

Рассчитаем тепlopоступления солнечной радиации через заполнения световых проемов. Данный расчет производится только для летнего периода.

Расчет произведем в программе «SunnyRadiation». Все данные для работы программы, за исключением физических характеристик световых проемов, были взяты из [табл. 4.1, табл. 3.1, 1]

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						18
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

Исходные данные | Окна | Итого :

Окна

Высота окна : $H = 1,5$ м С

Ширина окна : $B = 6,4$ м СВ

Длина горизонт. эл-тов затенения : $L_r = 0,05$ м В

Длина вертик. эл-тов затенения : $L_b = 0,05$ м ЮВ

Расстояние от горизонтального : $a = 0$ м Ю

и вертикального : $c = 0$ м ЮЗ

СЗ

элементов затенения до откоса светового проёма

Количество однотипных одинаково направленных окон : шт.

Площадь световых проёмов : $F_{\text{п}} = 9,6$ м²

Приведённый коэф. поглощения солнечной радиации : $\rho_{\text{п}} = 0,25$

Сопротивление теплопередаче заполнения светового проёма : $R_{\text{п}} = 0,65$ м²·°С/Вт

Коэф. затенения светового проёма переплётками : $\tau_2 = 0,73$

Коэф. относ. проникания солн. радиации : $K_{\text{отн}} = 0,9$

Ориентация окна :

Вертикальная Наклонная (близко к вертикальной) Горизонтальная

Северная широта района : °

Средняя температура наружного воздуха : $t_{\text{н.ср}} = 18,9$ °С

Температура внутреннего воздуха : $t_{\text{в}} = 20$ °С

Скорость ветра : $V = 4,6$ м/с

Суточная амплитуда температуры нар. в-ха : $\Delta t_{\text{н}} = 9,6$ °С

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхностью окна : $\alpha_{\text{н}}^{\text{в}} = 30,67$ $\alpha_{\text{н}}^{\text{г}} = 14,27$

Рисунок 3.1 – Исходные данные для расчета теплопоступлений от солнечной радиации.

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
$q_{вп}$, Вт/м ²	0	0	0	0	0	0	26	93	320	395
$q_{вр}$, Вт/м ²	43	45	42	46	53	44	40	60	47	76
h , °	34	40	44	44	44	44	40	34	26	21
A_c , °	64	46	28	10	10	28	46	64	80	92
A_o , °	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
A_{co} , °	71	90	107	126	126	107	90	71	56	42
β , °	25	1	-17	-31	-31	-17	1	25	49	62
S_v , Вт/м ²	0	0	0	0	0	0	6	195	409	480
D_v , Вт/м ²	60	63	58	56	59	48	-215	74	80	95
β_2	-0,13	0,13	0,38	0,6	0,79	0,92	0,99	0,99	0,92	0,79
$K_{инс.в.}$	0,9085	0	1	1	1	1	0	0,9085	0,9596	0,9755
$K_{обл}$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$q_{пр}$, Вт/м ²	29	30	28	30	35	29	26	95	233	303
$t_{н.усл.}$, °С	18,6314	19,8978	21,0681	22,1124	23,0402	23,6031	22,373	25,1438	26,1296	26,0448
$q_{пт}$, Вт/м ²	-2	0	2	3	5	6	4	8	9	9
$q_{пр} + q_{пт}$	26	29	29	33	39	35	30	103	242	312
$Q_{ост}$, Вт	258	286	286	323	383	339	292	1003	2360	3042

MAX

Рисунок 3.2 – Промежуточный результат расчета.

8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
				Окна					
258	286	286	323	383	339	292	1003	2360	3042
									MAX
				Стены					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				Покрытие					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				ВСЕГО					
258	286	286	323	383	339	292	1003	2360	3042
									MAX

Рисунок 3.3 – Итоговый результат расчета.

За расчетные принимаются максимальные тепlopоступления, приходящиеся на 17-18 часы суток $Q_{\text{ср}} = 3042$ Вт.

3.2.4 Расчет тепlopоступлений от электрических приборов.

В данном торговом зале присутствуют следующие приборы:

- кассы, включающие в себя монитор, системный блок компьютера, принтер. Суммарная мощность данных приборов составляет 185 Вт. В данном торговом зале установлено 11 касс. Коэффициент одновременности работы касс принят равным 0,63.

- Холодильное оборудование. В торговом зале установлено 8 холодильников мощностью по 5,7 кВт. Коэффициент одновременности в данном случае равен 1. Также в данный расчет вводится дополнительный поправочный коэффициент 0,3, учитывающий тот факт, что конденсационные блоки холодильников, рассеивающие большую часть тепловыделения холодильников, будут установлены на улице.

Расчёт теплопоступления теплоты от кассового оборудования произведем по формуле:

$$Q_{\text{касс}} = N_{\text{кас}} \cdot n \cdot k_{\text{од}}, \quad (3.8)$$

где $N_{\text{кас}}$ – электрическая мощность одной кассы, Вт;

n – количество касс, шт;

$k_{\text{од}}$ – коэффициент одновременности.

Расчёт теплопоступления теплоты от холодильного оборудования произведем по формуле:

$$Q_{\text{х.о.}} = 1000 \cdot N_{\text{х.о.}} \cdot n \cdot k_{\text{од}} \cdot k, \quad (3.9)$$

где $N_{\text{х.о.}}$ – электрическая мощность одного холодильника, кВт;

n – количество холодильников, шт;

$k_{\text{од}}$ – коэффициент одновременности.

k – коэффициент, учитывающий установку конденсационных блоков холодильников на улице.

Произведем расчет теплопоступлений:

$$Q_{\text{касс}} = 185 \cdot 11 \cdot 0,63 = 1282 \text{ Вт},$$
$$Q_{\text{х.о.}} = 1000 \cdot 5,7 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,3 = 13680 \text{ Вт}.$$

Суммарные тепловыделения электроприборами:

$$Q_{\text{э.п.}} = Q_{\text{х.о.}} + Q_{\text{касс}} = 13680 + 1282 = 14962 \text{ Вт}.$$

Составим сводную таблицу тепло и влагопоступлений в торговый зал. В итоговую сумму теплопоступлений будут включены теплопоступления от искусственного освещения вместо теплопоступлений от солнечной радиации в виду того, что теплопоступления от искусственного освещения много больше чем от солнечной радиации.

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						22
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 3 – Суммарные вредности, выделяемые в помещении.

Период года	Теплопоступления, Вт							Прочие вредности, г/ч
	От солнечной радиации	От освещения	От электроприборов	От людей		Всего		MW
				Явное	Полное	Явное	Полное	
Теплый	3042	14051	14962	14901	22792	43914	51805	11744
Холодный	0	14051	14962	17352	23943	46365	52956	9293

3.2.5 Расчет воздухообмена в холодный период года.

Выбор способа расчета расхода зависит от углового коэффициента ε , он находится по формуле:

$$\varepsilon = 3600 \cdot \frac{Q_{\text{п}}^{\text{сум}}}{W}, \quad (3.10)$$

где $Q_{\text{п}}^{\text{сум}}$ - полные теплопоступления, по таблице 3;

MW- поступление влаги, по таблице 3;

$$\varepsilon = 3600 \cdot \frac{52956}{9293} = 20514 \text{ кДж/кг}$$

Так как $3000 < \varepsilon < 40000$, то расчёт ведётся по полному теплу, т.е по формуле:

$$G_{\text{p}} = \frac{3.6 \cdot Q_{\text{п}}}{I_{\text{y}} - I_{\text{n}}}, \quad (3.11)$$

где, I_{y} – энтальпия удаляемого воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

$I_{\text{пр}}$ – энтальпия приточного воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

Температура удаляемого воздуха находится по формуле:

$$t_{\text{y}} = t_{\text{в}} + \text{gradt} \cdot (N - N_{\text{р.з}}) \quad (3.12)$$

где, $t_{\text{в}}$ - температура внутреннего воздуха в помещении, $^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{в}} = 16^{\circ}\text{C}$;

gradt- градиент изменения температуры воздуха, °С/м, является функцией от теплонапряженности q , которая определяется по формуле:

$$q = Q_{\text{п}}/V_{\text{пом}} \quad (3.13)$$

$$q = 52956/(1004 \cdot 5) = 9,2 \text{ Вт/м}^3$$

По [прил. 21, 10] определяем примерное значение $gradt = 0,5 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{м}}$;

$H_{\text{р.з}}$ - высота рабочей зоны, принимаем 2 м;

H - высота от уровня пола до низа воздухораспределительной решетки, равна 4,8м.

Рассчитаем температуру удаляемого воздуха по формуле 18:

$$t_y = 16 + 0,5 \cdot (4,8 - 2) = 17,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Температура приточного воздуха определяется по формуле:

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \Delta t_{\text{пр}} \quad (3.14)$$

так как подача организована на высоте 4-6 метров, принимаем $\Delta t_{\text{пр}} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$t_{\text{пр}} = 16 - 5 = 11 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

На основе вычисленных значений выполним построение процесса на I d диаграмме и определим энтальпию приточного и удаляемого воздуха, процесс определения представлен в приложении Г.

$$I_{\text{п}} = 11,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

$$I_y = 19 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$$

Рассчитаем воздухообмен для холодного периода года по формуле 3.11:

$$G^3 = \frac{3,6 \cdot 52956}{19 - 11,2} = 24441 \text{ кг/ч}$$

3.2.6 Расчет воздухообмена в теплый период года.

Для летнего периода определим воздухообмен

По формуле (3.10) определим угловой коэффициент ε :

$$\varepsilon = 3600 \cdot \frac{51805}{11744} = 15880 \text{ кДж/кг}$$

Так как $3000 < \varepsilon < 40000$, то расчёт расхода воздуха проведем по формулам:

$$G_p = \frac{3.6 \cdot Q_{\text{п}}}{I_y - I_n} \quad (3.15)$$

$$G_p^W = \frac{1000 \cdot W}{d_y - d_n}, \quad (3.16)$$

где I_y – энтальпия удаляемого воздуха, °С;

$I_{\text{пр}}$ – энтальпия приточного воздуха, °С;

d_y – влагосодержание удаляемого воздуха, г/кг;

d_n – влагосодержание приточного воздуха, г/кг.

Невязка в расчетах должна составлять не более 5%.

Определим теплонапряженность по формуле 3.13:

$$q = 42874 / (1004 \cdot 5) = 8,5 \text{ Вт/м}^3$$

По [прил. 21, 10] определяем примерное значение $gradt = 0,37 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{м}}$.

Аналогично расчёту в холодный период года определяем температуру удаляемого воздуха по формуле 3.12:

$$t_y = 23 + 0,37 \cdot (5 - 2) = 24,1^{\circ}\text{C}$$

Температуру приточного воздуха определяем по формуле 3.14, так как подача организована на высоте 4-6 метров, принимаем $\Delta t_{\text{пр}} = 5^{\circ}\text{C}$.

$$t_{\text{пр}} = 23 - 5 = 18^{\circ}\text{C}$$

Был принят приточный процесс кондиционирования с искусственным источником холода, построение на *i-d* диаграмме представлено в приложении Г, с диаграммы снимаем следующие значения:

$$I_{\text{п}} = 43,4 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}};$$

$$I_y = 51,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}};$$

$$d_{\text{п}} = 10 \frac{\text{г}}{\text{кг}};$$

$$d_y = 10,6 \frac{\text{г}}{\text{кг}}.$$

Далее определяем расходы воздуха по формулам 3.15 и 3.16:

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		25

$$G_i^л = \frac{3.6 \cdot 48871}{51,2 - 43,4} = 22556 \text{ кг/ч}$$

$$G_d^л = \frac{12942}{10,6 - 10} = 21569 \text{ кг/ч}$$

Определим невязку:

$$H = \frac{22556}{21569} \cdot 100\% = 4\%$$

Итого:

- в зимний период расход составил $G^з = 24441$ кг/ч,
- в летний период расход составил $G_i^л = 22556 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$; $G_d^л = 21569 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$

За расчетный расход принят наибольший расход, а именно расход в зимний период $G^з = 24441$ кг/ч.

В зимний период в торговом зале будет работать вентиляция, в летний период все тепло избытки будут сниматься центральным кондиционером.

В связи с тем, что расчетный расход воздуха был принят расход необходимый в зимний период, произведем перерасчет температуры притока для летнего периода, тем самым снизим затраты холода при работе центрального кондиционера в летний период.

Расчет температуры произведем на основе данной формулы:

$$G_p = \frac{3.6 \cdot Q_{п}}{c(t_y - t_n)}, \quad (3.17)$$

где t_y – энтальпия удаляемого воздуха, °С;

$t_{пр}$ – энтальпия приточного воздуха, °С.

c – теплоемкость теплоносителя, кДж/(кг·°С).

Преобразуем формулу 3.17 в следующий вид:

$$G_p \cdot c \cdot \Delta t = 3.6 \cdot Q_{п}$$

Далее получаем равенство, при помощи которого вычислим новую температуру притока ($t_{п}^н$).

$$22556 \cdot c \cdot (24,1 - 18) = 24441 \cdot c \cdot (24,1 - t_{п}^н)$$

В результате преобразований была вычислена новая температура притока:

$$t_{п}^н = 18.5^{\circ}\text{C}.$$

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		26

3.3 Определение воздухообмена в остальных помещениях.

Для многих помещений торгового центра, характеризующихся постоянством вредных выделений установлены кратности воздухообмена, расход воздуха по кратностям рассчитывается по формуле (3.3). Также в некоторых помещениях требуемый воздухообмен может задаваться санитарными нормами (санузлы).

В Таблица 4 и Таблица 5 приведены значения требуемых кратностей воздухообмена в остальных помещениях торгового комплекса и воздушного баланса в них.

Таблица 4 – воздухообмен помещений первого этажа.

№	Наименование помещения	V _{пом} , М ³	t _в , °С	Кратность К, ч ⁻¹		Сан. норма L, м ³ /ч		Расход воздуха L, м ³ /ч	
				Притока	Вытяжки	Притока	Вытяжка	Притока	Вытяжка
113	Санузел	72,4	16	0	50 м ³ /унитаз			0	300
114	Санузел	91,4	16	0	50 м ³ /унитаз			0	200
115	Кладовая	27,75	16	0	0,5			0	14
119	Торговый павильон	691,05	18	1	1	613	613	613	613
120	Торговый павильон	1000,6	18	1	1	876	876	876	876
121	Торговый павильон	1015,1	18	1	1	888	888	888	888
123	Венткамера	185,95	15	2	0			372	0
124	Торговый павильон	87,85	18	1	1	134	134	134	134
125	Расчетно-кассовый центр	151,35	16	1	1			151	151
129	Помещение охраны	22,95	18	1	1			23	23
131	Приемочная	335,35	16	3	0			1006	0
133	Дебаркадер	672,15	10	по расчету				1152	1440
137	Торговый зал	5018,3	16	по расчету		20368	20368	20673	20368
139	Комната приема пищи	47,75	18	3	3			143	143
140	Санузел	13,1	16	0	50 м ³ /унитаз			0	100
141	Санузел	27,3	16	0	50 м ³ /унитаз			0	200
142	Гардероб	26,2	20	75 м ³ /душ	0			75	0
143	Душевая	10,05	24	0	75 м ³ /душ			0	75
144	Душевая	10,05	24	0	75 м ³ /душ			0	75

Продолжение таблицы 4

№	Наименование помещения	V _{пом} , М ³	t _в , °С	Кратность К, ч ⁻¹		Сан. норма L, м ³ /ч		Расход воздуха L, м ³ /ч	
				Притока	Вытяжки	Притока	Вытяжка	Притока	Вытяжка
145	Гардероб	30,55	20	75 м ³ /душ	0			75	0
146	Душевая	14,1	24	0	75 м ³ /душ			0	75
147	Гардероб	93,2	20	75 м ³ /душ	0			75	0
148	Помещение технологов	34,45	18	1	1			34	34
150	Помещение подготовки к продаже сырой продукции	30,8	16	2	1			62	31
153	Цех мясных полуфабрикатов	95,7	18	3	4			287	383
154	Моечная торгового инвентаря	16,7	16	4	6			67	100
155	Горячий цех	114,8	16	по расчету				898	898
156	Моечная торгового инвентаря	16,7	16	4	6			67	100
157	Холодный цех	50,85	18	3	4			153	203
158	Овощной цех	35,5	18	3	4			107	142
159	Кладовая суточного запаса кулинарного производства	25,45	16	0	0,5			0	13
168	Кладовая хлеба	30,2	16	0	0,5			0	15
169	Моечная торгового инвентаря	17,4	16	4	6			70	104
170	Серверная	17,4	16	2	3			35	52
171	помещение старшего кассира	36,1	18	1	1			36	36
172	помещение видеонаблюдения	37,75	18	1	1			38	38
173	Кладовая промтоваров	53,3	16	0	2			0	107
174	Компрессорная	94,15	15	2	3			0	282
175	Кладовая уборочного инвентаря	44,05	16	0	1,5			0	66
176	Фасовочная	23,6	16	0,5	0,5			12	12
177	Кладовая кондитерских изделий	55,75	16	0	0,5			0	28
178	Кладовая вино-водочных изделий	88,25	12	0	1			0	88
179	Кладовая бакалеи	88,25	16	0	1			0	88

Окончание таблицы 4

№	Наименование помещения	V _{пом} , М ³	t _в , °С	Кратность К, ч ⁻¹		Сан. норма L, м ³ /ч		Расход воздуха L, м ³ /ч	
				Притока	Вытяжки	Притока	Вытяжка	Притока	Вытяжка
180	Помещение подготовки овощей к продаже	34,8	16	2	1			70	35
181	Моечная оборотной тары	35,85	16	4	6			143	215
182	Кабинет управляющего	35,75	18	1	1			36	36
183	Помещение операторов, товароведов	118,8	18	1	1			119	119
184	Приемочная	240,5	16	3	0			722	0
186	Приемочная	9,35	16	0	75 м ³ /душ			0	75
187	Дебаркадер	584,9	10	по расчету				1123	1404
188	Техническое помещение	480,5	16	1	1			481	481
190	Торговый зал	86,5	18	1	1	129	129	129	129
191	Электрощитовая	49,15	15	0	2			0	98
192	Торговый зал	351,4	18	1	1	341	341	341	341
							сумма	15798	15798

На первом этаже торгового комплекса вытяжка превышает приток на 305 м³/ч, для восполнения дисбаланса в помещении торгового зала №137 подается дополнительный приток в размере 305 м³/ч.

Таблица 5 – таблица воздухообмена помещений второго этажа.

№	Наименование помещения	V _{пом} , М ³	t _в , °С	Кратность К, ч ⁻¹		Сан. норма L, м ³ /ч		Расход воздуха L, м ³ /ч	
				Притока	Вытяжки	Притока	Вытяжка	Притока	Вытяжка
201	Холл	1821,32	16	По балансу				204	0
202	Торговый зал	166,8	18	1	1	193	193	167	167
203	Торговый зал	196,8	18	1	1	217	217	197	197
204	Торговый зал	4066,9	16	по расчету		3559	3559	26872	26872
205	Торговый зал	200,1	18	1	1	220	220	200	200
206	Торговый зал	2186,9	18	по расчету		1914	1914	14450	14450
209	Венткамера	355,4	15	2	0			711	0
210	Торговый зал	1078,75	18	1	1	944	944	1079	1079
211	Кладовая уборочного инвентаря	27,5	16	0	1,5			0	41
212	Санузел	91,4	16	0	50 м ³ /унитаз			0	200
213	Санузел	76,2	16	0	50 м ³ /унитаз			0	300
218	Торговый зал	891,85	18	1	1	780	780	892	892
219	Торговый зал	498,65	18	1	1	459	459	499	499
220	Торговый зал	748,2	18	1	1	659	659	748	748
221	Торговый зал	236,55	18	1	1	249	249	237	237
224	Торговый зал	1186,65	18	1	1	1038	1038	1187	1187
225	Торговый зал	501,5	18	1	1	461	461	502	502
230	Кладовая уборочного инвентаря	16,5	16	0	1,5			0	25
231	Санузел	16,5	16	0	50 м ³ /унитаз			0	100
232	Санузел	16,8	16	0	50 м ³ /унитаз			0	100
233	Душевая	10,4	24	0	75 м ³ /душ			0	75
234	Гардероб	38,4	20	75 м ³ /душ	0			75	0
235	Комната приема пищи	38,6	18	3	0			116	0
236	Душевая	10,4	24	0	75 м ³ /душ			0	75
237	Гардероб	80,8	20	75 м ³ /душ	0			75	0
239	Серверная	43,65	16	2	3			87	131
240	Кабинет зав. Магазина	48,75	18	1	1			49	49
241	Кладовая	441,5	16	0	1,5			0	662
242	Электрощитовая	52,7	15	0	2			0	105
243	Венткамера	273,35	15	2	0			547	0
								48761	48761

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата
------	-------	----------	-------	------

13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР

Лист

30

На втором этаже торгового комплекса вытяжка превышает приток на 204 м³/ч, для восполнения дисбаланса в помещение холла подается дополнительный приток в размере 204 м³/ч.

Суммарный расход приточного воздуха на первом этаже составил 15800 м³/ч, на втором этаже 48761 м³/ч.

Расчетный воздухообмен в торговых залах площадью менее 400м² был принят по санитарной норме из расчета 20 м³/ч на одного покупателя и 60 м³/ч на одного сотрудника. В помещениях санузлов и душевых был принят расход согласно нормативному расходу на один унитаз (для санузлов) или душевую кабинку.

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						31
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

4 КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СИСТЕМАМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ.

4.1 Решения по системам отопления

Основным источником теплоснабжения является индивидуальная котельная, также есть резервный источник теплоснабжения – центральные тепловые сети. Температурный график системы теплоснабжения 90/70°C. Система теплоснабжения двухтрубная. Параметры теплоносителя в системе отопления 85/65°C.

В здании запроектировано 3 системы отопления:

- Система отопления №1 – система отопления торговых залов первого этажа (северо-восточный и северо-западный фасад).
- Система отопления №2 – система отопления вспомогательных помещений первого этажа (юго-западный фасад).
- Система отопления №3 – воздушное отопление торгового зала №137 и холла №109
- Система отопления №4 – воздушное отопление зоны загрузки (1 этаж в осях Г-К и 1-5)
- Система отопления №5 – система отопления второго этажа.

Системы отопления 1, 2, 5 – двухтрубные, горизонтальные системы с разводкой подающих магистралей под потолком и тупиковым движением теплоносителя.

В качестве отопительных приборов приняты радиаторы алюминиевые ELECTROLUX POLAND модель R06, движение теплоносителя сверху вниз. В торговых залах отопительные приборы устанавливаются с шагом в 2,5 метра, вдоль витража на стойках, расстояние от витража до отопительного прибора должно составлять не менее 300мм. Остальные отопительные приборы монтируются непосредственно к стене на кронштейнах. Зазор между стеной и радиатором должен быть не менее 30мм. Расстояние от пола до низа радиатора составляет 100 мм.

На подводках к отопительным приборам установлены радиаторные терморегуляторы RTR-N UK, позволяющие производить регулировку теплоотдачи отопительных приборов по заданной температуре, и запорные клапаны тип RLV-S, необходимые для отключения отопительных приборов.

										Лист
										32
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР					

Для гидравлической балансировки системы отопления применены автоматические балансировочные клапаны ASV-PV 25 4G и ASV-P, устанавливаемые на обратном трубопроводе с клапаном партнёром тип ASV-I, который в свою очередь устанавливается на подающем трубопроводе и соединяется с балансировочным клапаном капиллярной трубкой.

В системах отопления 3 и 4 предусмотрены агрегаты воздушного отопления VOLCANO VR MINI фирмы ООО «VOLCANO». В качестве теплоносителя используется вода с параметрами 85-65°C. Согласно рекомендациям производителя, данные агрегаты устанавливаются на стены на высоте от 3 до 4 метров от уровня пола.

Теплопроводы выполняются из стальных водогазопроводных труб диаметром до 50мм по ГОСТ 3262-75 [8] и диаметром 50мм и более по ГОСТ 10704-91 [16], укладываются с уклоном не менее 0,003. Воздух, находящийся в системах отопления, удаляется через краны Маевского, установленные в радиаторах, и автоматическими воздухоотводчиками, расположенными в верхних точках системы. Опорожнение системы отопления осуществляется в нижних точках системы отопления при помощи кранов шаровых тип BVR.

Трубы систем отопления покрываются грунтом ГФ-020 в 2 слоя и краской БТ-177 в 1 слой. Центральные стояки и магистральные трубопроводы, проложенные под потолком помещений, изолированы негорючей тепловой изоляцией изготовленной компанией «ISOROLL».

4.2 Решения по системам вентиляции.

В проекте предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, а также естественная вытяжная вентиляция.

В данном проекте запроектировано 7 приточных систем вентиляции, 12 вытяжных с механическим побуждением и 5 вытяжных систем с естественным движением воздуха.

- П1 – обслуживает торговые залы на первом этаже;
- П2 – обслуживает вспомогательные помещения на первом этаже;
- П3 – обслуживает торговый зал №137;
- П4 – обслуживает зону выгрузки (1 этаж в осях Г-К и 1-5);
- П5 – обслуживает торговый зал №204;
- П6 – обслуживает торговые залы на втором этаже;
- В1 – обслуживает зону выгрузки (1 этаж в осях Г-К и 1-5);

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						33
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

- В2 – обслуживает горячий цех, холодный цех, овощной цех, помещение подготовки к продаже сырой продукции, цех мясных полуфабрикатов;
- В3 – обслуживает помещение №137;
- В4 – обслуживает помещения кладовых на первом этаже;
- В5 – обслуживает помещения кабинетов на первом этаже;
- В6 – обслуживает помещения душевых и сан-узлов на первом этаже;
- В7 – обслуживает помещение сан узлов на первом этаже (113; 114);
- В8 – обслуживает помещение сан узлов на втором этаже (212; 213);
- В9 – обслуживает помещение душевых и сан-узлов (236; 233; 232; 231);
- В10 – обслуживает помещения торговых залов на первом этаже;
- В11 – обслуживает помещение торгового зала №204;
- В12 – обслуживает помещения торговых залов на 2 этаже;
- В13 – обслуживает помещение №188;
- В14 – обслуживает помещения № 230и №241;
- ВЕ1 и ВЕ2 – обслуживают помещения электрощитовых второго и первого этажа;
- ВЕ3 – обслуживает помещения: кладовая, серверная, кабинет зав. магазина;
- ВЕ4 и ВЕ5 – обслуживают помещения кладовых второго и первого этажа.

Воздухообмен в помещениях дебаркадера посчитан при условии необходимости удаления окиси углерода, выделенного в помещении въезжающими автомобилями. Воздухообмен в горячем посчитан для удаления всех тепло избытков, выделяемых оборудованием и персоналом. В помещениях торговых залов площадью более 400м² был выполнен расчет воздухообмена с учетом ассимиляции тепла и влаги, выделяемые персоналом, посетителями, электроприборами, искусственным освещением.

Подача приточного воздуха в помещениях осуществляется через настенные или потолочные решетки типа АМН и АПН в верхней зоне помещений горизонтальными струями, забор воздуха - из верхней зоны через настенные решетки или потолочные диффузоры типа VE.

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						34
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

В помещении дебаркадера 50% воздуха удаляется из нижней зоны, подача производится под потолком вдоль проездов.

Приточные и вытяжные установки расположены в венткамерах на обслуживаемых этажах, кроме П2, которая установлена в венткамера на втором этаже и обслуживает помещения на первом этаже. Вытяжные установки В2, В4, В5, В6 установлены в пространстве подшивного потолка в коридоре. На выхлопе от вытяжных установок горячих цехов устанавливается система очистки воздуха от кухонных выбросов для ресторанов, баров, кафе АЭРО-ЛАЙФ КФК.

Приточные установки проектируются с водяными теплообменниками для подогрева наружного воздуха в зимний период.

Разводка воздуховодов вентиляционных систем по помещениям предусмотрена в пространстве подшивного потолка.

Транзитные воздуховоды выполняются класса "В" из оцинкованной стали толщиной 0,7, согласно [п.7.11.8, 4].

Воздухозаборные участки приточных систем изолированы минераловатными плитами, кашированные армированной алюминиевой фольгой.

При пересечении воздуховода ограждающих конструкций помещений категории В1-В4 устанавливаются нормально открытые противопожарные клапаны фирмы «ВЕЗА» КПУ-1Н. Воздуховоды, пересекающие перекрытие между вторым и третьим этажами, покрываются огнезащитой «ET-Vent».

В системах вентиляция применяются мероприятия по снижению шума, получаемого при работе вентиляционных установок, а именно: установка шумоглушителей после вентиляторов, установка вентиляционных установок на виброизолирующие платформы, звукоизоляция венткамер.

Над воротами дебаркадера «загрузочной зоны» устанавливаются электрические воздушные завесы (5 шт.) шибберного типа фирмы ООО «ВЕЗА». Над дверями главных входов в здание устанавливаются электрические воздушно-тепловые завесы фирмы ООО «ВЕЗА» (4 шт.).

Основное вентиляционное оборудование приточных систем – приточные, вытяжные установки фирмы ООО «ВЕЗА», включающие в себя воздушные клапаны, фильтры, калориферы, центробежные вентиляторы, шумоглушители.

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						35
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

5 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ №1, РАСПОЛОЖЕННОЙ НА ПЕРВОМ ЭТАЖЕ.

Гидравлический расчет систем отопления был выполнен в программе «Данфос С.О.» версия 3.8.

Для осуществления гидравлического расчета в программе необходимо обозначить помещения в которых будут установлены отопительные приборы или будет проходить теплопровод.

Вычерчивается схема отопления в масштабе, на ней необходимо обозначить все отопительные приборы и выбрать тип и марку отопительного прибора, места их подключения, отключающую и регулирующую арматуру. Также необходимо обозначить все углы поворота и прочие местные сопротивления.

В качестве трубопровода используются стальные водогазопроводные трубы [8]. В качестве отопительных приборов выбраны радиаторы алюминиевые ELECTROLUX POLAND модель R06. Температура подающего теплоносителя составляет 85°C, температура обратного 65°C. Расчетной температурой для проектирования системы отопления является температура наиболее холодной пятидневке с обеспеченностью 0.92, которая представлены в пункте 1.2.

Суммарная мощность отопления первого этажа, согласно приложению А, составляет 119311 Вт, суммарная мощность отопления второго этажа составляет 104010 Вт

Потери давления на участке рассчитываются по формуле:

$$\Delta P_{\text{уч}} = \Delta P_{\text{м}} + \Delta P_L \quad (5.1)$$

где $\Delta P_{\text{м}}$ – потери давления на местных сопротивлениях, Па;

ΔP_L – потери давления по длине трубопровода, Па.

Потери давления по длине рассчитываются по формуле:

$$\Delta P_L = R \cdot L \quad (5.2)$$

где R – удельная потеря давления на трения, Па/м;

L – длина трубопровода, м.

									Лист
									36
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

$$\Delta P_M = P_d \cdot \sum \xi \quad (5.3)$$

где P_d – динамическое давление, Па;

$\sum \xi$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений.

После выполнения расчета программа предоставляет итоги по:

- трубопроводы;
- отопительные приборы;
- насосы;
- настройки.

Потери в основном циркуляционном кольце составили 47805 Па.

Расчетная схема СО1 представлена в приложении Б.

Данные расчеты представлены в приложении В.

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						37
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

6 РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ ДЕБАРКАДЕРА.

Произведем подбор Агрегатов воздушного отопления в помещении дебаркадера (№133). Суммарные теплопотери данного помещения составляют 9180 Вт. Расчетная температура помещения в зимний период времени составляет 10°. Для подбора агрегата воздушного отопления определим расчетную тепловую нагрузку для помещения №133, приняв повышающий коэффициент 1.1.

$$Q_{133}^P = Q_{133} \cdot 1.1, \quad (6.1)$$

где Q_{133} – теплопотери в помещении №133, Вт.

$$Q_{133}^P = 9180 \cdot 1.1 = 10098 \text{ Вт}$$

Осуществим подбор агрегата воздушного отопления фирмы «VOLCANO».

Параметры	Ед. изм.	VOLCANO VR MINI		VOLCANO VR1		VOLCANO VR2		VOLCANO VR3		VOLCANO VR-D	
		AC	EC	AC	EC	AC	EC	AC	EC	AC	EC
Артикул VTS		1-4-0101-0445	1-4-0101-0455	1-4-0101-0446	1-4-0101-0442	1-4-0101-0447	1-4-0101-0443	1-4-0101-0448	1-4-0101-0444	1-4-0101-0449	1-4-0101-0450
Количество рядов теплообменника	-	2		1		2		3		---	
Максимальный расход воздуха	м³/ч	2100		5300		4850		5700		6500	
Диапазон тепловых мощностей	кВт	3-20		5-30		8-50		13-75		---	
Максимальная температура теплоносителя	°C	130						---		---	
Максимальное рабочее давление	МПа	1,6						---		---	
Максимальная длина горизонтального потока воздуха	м	14		23		22		25		28	
Максимальная длина вертикального потока воздуха	м	8		12		11		12		15	
Внутренний объем теплообменника	дм³	1,12		1,25		2,16		3,1		---	
Диаметр присоединительных патрубков	"	3/4						---		---	
Масса агрегата АС/ЕС (без воды)	кг	13 / 14		21 / 21		21,5 / 21,5		25,5 / 24,5		18 / 15,5	
Напряжение / частота электропитания	В/Гц	1 ~ 230/50						---		---	
Мощность электродвигателя АС	кВт	0,115		0,28		---		0,41		---	
Номинальный ток электродвигателя АС	А	0,53		1,3		---		1,7		---	

Рисунок 6.1 – Характеристики АВО.

Исходя из отопительной нагрузки помещения №133 выберем для установки VOLCANO VR MINI с регулируемой тепловой мощностью в диапазоне от 3 до 20 кВт.

Определим минимальное количество агрегатов воздушного отопления при работе на минимальной мощности по следующей формуле:

$$N = \frac{Q_{133}^P}{Q_{АВО}}, \quad (6.2)$$

где Q_{133}^P – отопительная нагрузка в помещении №133, Вт;
 $Q_{АВО}$ – мощность АВО, при температуры входного воздуха 10°C , принимается по рисунку 6.1, Вт.

$$N = \frac{10098}{3000} = 3,37$$

В помещение дебаркадера будут въезжать фургоны высотой до 3 метров, и будут препятствовать распространению теплого воздуха, в связи с этим примем установку АВО с левой и с правой стороны, относительно въезда в дебаркадер. Для более симметричного и равномерного обогрева к установке принято 4 агрегата воздушного отопления.

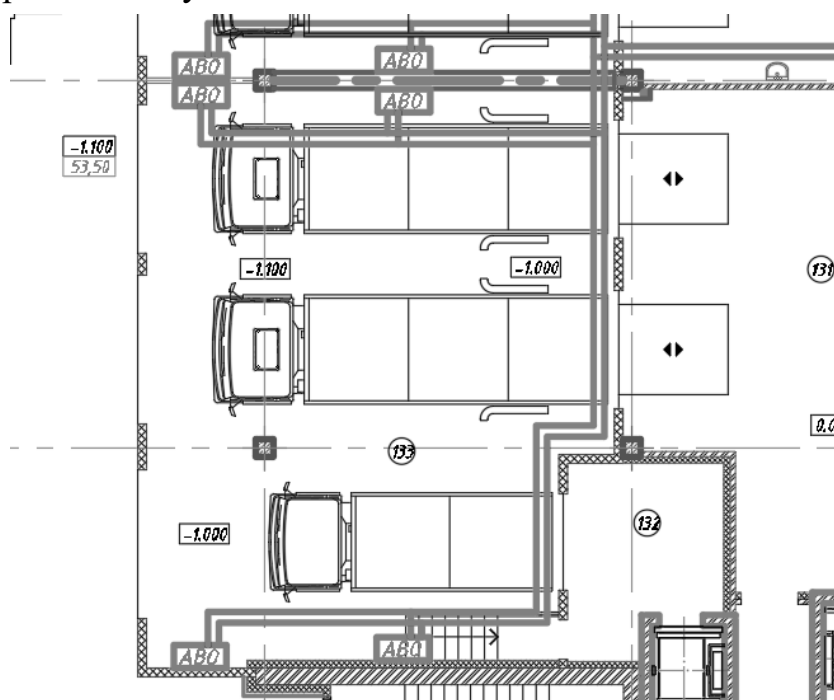


Рисунок 6.2 – Схема установки агрегатов воздушного отопления.

									Лист
									39
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

7 АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ.

В данной работе выполняется аэродинамический расчет приточной системы вентиляции (П1), которая обслуживает торговые залы первого этажа (119, 192, 120, 121, 124, 190). Также выполняется аэродинамический расчет вытяжной системы вентиляции (В6), которая обслуживает помещения душевых и санузлов, расположенных на первом этаже (140, 144, 143, 186, 146, 141).

7.1 Подбор воздухораспределителей.

Подбор воздухораспределителей осуществим исходя из следующих принятых условий:

- 1) допустимая скорость на выходе из воздухораспределителя для общественных зданий должна быть менее 3 м/с;
- 2) площадь помещения F' , приходящаяся на 1 воздухораспределитель, примем равной 36 м²;

В приточной системе вентиляции № 1 в качестве воздухораспределителей приняты решетки АМН.

Подбор воздухораспределителей в торговом зале №119.

Определим требуемую суммарную площадь решеток по формуле:

$$F_{\Sigma} = \frac{L_{\text{расч}}}{3600 \cdot v_{\text{рек}}} \quad (7.1)$$

где $v_{\text{рек}}$ – рекомендуемая скорость движения воздуха, м/с;

$L_{\text{расч}}$ – расчётный воздухообмен в обслуживаемом помещении м³/ч.

$$F_{\Sigma} = \frac{613}{3600 \cdot 3} = 0,06 \text{ м}^2$$

Минимальное количество решеток определяется по формуле:

$$N_{\text{min}} = \frac{F_{\text{пом}}}{F'} \quad (7.2)$$

где $F_{\text{пом}}$ – площадь помещения, м²;

F' – площадь, приходящаяся на 1 воздухораспределитель, м².

$$N_{\text{min}} = \frac{138,21}{36} = 3,8 \text{ штук}$$

									Лист
									40
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

Округлим в большую до ближайшего большего значения $N_{\min} = 4$ шт
Следовательно, требуемая площадь одной решетки:

$$F = \frac{F_{\Sigma}}{N_{\min}} \quad (7.3)$$

где F_{Σ} – суммарная площадь решеток, m^2 ;

N_{\min} – минимальное количество решеток, шт.

$$F = \frac{0,06}{4} = 0,014 \text{ м}^2$$

По каталогу фирмы «Арктика» принимаем решетку АМН размером 200×100 с $F_0 = 0,018 \text{ м}^2$.

Теперь рассчитаем фактическую скорость на выходе из решетки:

$$v_0 = \frac{L_p}{3600 \cdot F_0 \cdot N} \quad (7.4)$$

где L_p – расчётный воздухообмен в обслуживаемом помещении $m^3/ч$;

N – принятое к установке, количество решеток, шт;

F_0 – площадь решетки, m^2 .

$$v_0 = \frac{613/1,2}{3600 \cdot 0,018 \cdot 4} = 2,36 \text{ м/с}$$

Аналогично подбираются воздухораспределители для остальных помещений. Сводная таблица с наименованием подобранных решеток представлена в приложении Е.

7.2 Аэродинамический расчет приточной системы вентиляции №1.

В качестве осинового направления выбираем самый протяженный воздушный канал (участки 1-10).

Ниже будет приведен пример аэродинамического расчета первого участка.

Расход на участке 1 составляет 148 $m^3/ч$. Длина участка – 1,6 м. Рекомендуемая скорость на данном участке не более 5 м/с.

Выбор нужных размеров воздуховода осуществляется подбором. Размеры решетки в данном помещении составляет 200×100 . Выбираем воздуховод с такими же размерами.

									Лист
									41
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

Расчетные схемы, используемые для аэродинамического расчета представлены в приложении Д.

Методика расчета:

Расчет фактической скорости движения воздуха на участке по формуле:

$$v_{\phi} = L_{\text{уч}} / (3600 \cdot F), \quad (7.5)$$

где $L_{\text{уч}}$ – объемный расход на участке, м³;

F – площадь поперечного сечения канала, м.

Определение эквивалентного диаметра воздуховода по формуле:

$$d_{\text{э}} = \frac{2 \cdot a \cdot b}{a + b}, \quad (7.6)$$

где a, b – высота и ширина воздуховода, мм.

Определение удельных потерь давления на трение, данная формула уже учитывает коэффициент гидравлического сопротивления трению при турбулентном режиме движения:

$$R = 0,066 \cdot \left(0,0001 + \frac{0,0010676}{v_{\phi}} \right)^{0,25} \cdot \frac{v_{\phi}^2}{d_{\text{э}}^{1,25}}, \quad (7.7)$$

где v_{ϕ} – фактическая скорость движения воздуха, м/с;

$d_{\text{э}}$ – эквивалентный диаметр воздуховода.

Определение потерь давления на трение:

$$\Delta P_{\text{тр}} = R \cdot l \cdot n, \quad (7.8)$$

где, l – длина воздуховода, м;

n – поправочный коэффициент шероховатости, для стальных воздуховодов принимаем $n = 1$.

Коэффициенты типовых местных сопротивлений определялись по [таб.25, 10]

Потери давления на местные сопротивления на данном участке равны:

$$Z = P_{\text{д}} \cdot \Sigma \xi, \quad 7.9$$

где, $P_{\text{д}}$ – динамическое давление, Па. Определяется по формуле 7.10.

Динамическое давление определяется по формуле:

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						42
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

$$P_d = (1,2 \cdot v_\phi^2)/2, \quad (7.10)$$

Суммарные потери давления на участке определяются по формуле:

$$\Delta P_1 = Z + \Delta P_{тр}, \quad (7.11)$$

Расчет:

Определим фактическую скорость движения воздуха по формуле 7.5:

$$v_\phi = \frac{148}{3600 \cdot (0,1 \cdot 0,2)} = 2,056 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Определим эквивалентный диаметр воздуховода по формуле 7.6:

$$d_{\text{э}} = \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 0,2}{0,1 + 0,2} = 0,133 \text{ м.}$$

Определим удельные потери давления на трение по формуле 7.7:

$$R = 0,066 \cdot \left(0,0001 + \frac{0,0010676}{2,056} \right)^{0,25} \cdot \frac{2,056^2}{0,133^{1,25}} = 0,55 \frac{\text{Па}}{\text{м}}$$

Определим потери давления на трение по формуле (7.8):

$$\Delta P_{тр} = 0,55 \cdot 1,6 \cdot 1 = 0,9 \text{ Па.}$$

На данном участке учитываются следующие местные сопротивления:

- тройник на проход ($f_n/f_c=0,02/0,0375=0,53$; $L_o/L_c=148/296=0,5 \rightarrow \xi=0,08$);
- отвод 90° ($\xi=0,35$)
- воздухораспределительная решетка (коэффициент определялся по документации производителя $\xi=1,2$)

Определим динамическое давление по формуле 7.10:

$$P_d = \frac{1,2 \cdot 2,056^2}{2} = 2,5 \text{ Па.}$$

Определим потери давления на местных аэродинамических сопротивлениях по формуле 7.9:

$$Z = 2,5 \cdot (0,08 + 0,35 + 1,2) = 4,1 \text{ Па.}$$

Определим суммарные потери давления на участке по формуле (7.11):

$$\Delta P_1 = 4,1 + 0,9 = 5 \text{ Па.}$$

Аналогичным рассчитываются все остальные участки приточной системы №1 и вытяжная система №6.

Потери давления в основном направлении П1 составили 124 Па.

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						43
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

Потери давления в основном направлении В6 составили 39 Па.

Результаты аэродинамических расчетов приведены в приложении Ж.

7.3 Невязка основного направления (1-10) и ответвления (11-16).

Невязка ответвления и магистрали находится по формуле:

$$H = \left(\frac{\Delta P_{\text{маг}} - \Delta P_{\text{отв}}}{\Delta P_{\text{маг}}} \right) \cdot 100\%, \quad (7.12)$$

где $\Delta P_{\text{маг}}$ – потери давления на основном направлении (от воздухораспределительной решетки до тройника, соединяющего основное направление с ответвлением), Па;

$\Delta P_{\text{отв}}$ – потери давления на ответвлении, Па.

Для нормальной работы сети должно выполняться условие $H < 10\%$.

По формуле 7.12 рассчитаем невязку:

$$H = \left(\frac{34 - 31}{34} \right) \cdot 100\% = 7\%.$$

Данное значение невязки является допустимым.

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						44
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

8 ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ

8.1 Подбор приточной установки П1.

Произведем подбор приточной установки П1. Суммарный расход через приточную установку П1 составляет: 3353м³/ч. Потери давления на основном направлении были вычислены в результате аэродинамического расчета в пункте 7.2, и составили 124 Па.

В приточную установку подбираются следующие элементы: воздушный клапан, карманный фильтр, калорифер, центробежный вентилятор, гибкие вставки приточного вентилятора, шумоглушитель.

Подбор данного оборудования производился в приложении подбора вентиляционного оборудования компании «Veza-kanal». В результате работы программы было подобрано следующее оборудование:

- фильтр канальный прямоугольный канал-фкп карманный;
- вентилятор канальный прямоугольный в шумоизолированном корпусе канал-пкв-ш;
- воздухонагреватель канальный водяной канал-квн;
- шумоглушитель канальный пластинчатый канал-гкп;
- клапан утепленный воздушный канал-гермик-с;
- гибкие вставки приточного вентилятора: канал-гкв-60-35 - 2 шт.

Вентилятор был подобран с учетом потерь давления в сети воздуховодов П1, в калорифере, шумоглушителе, фильтре, воздушном клапане. Определим суммарные потери давления по формуле:

$$\Delta P_{\text{сум}} = \Delta P_{\text{сети}} \cdot 1,1 + \Delta P_{\text{кал}} + \Delta P_{\text{в.к.}} + \Delta P_{\text{ф}} + \Delta P_{\text{ш}} \quad (8.1)$$

где $\Delta P_{\text{сети}}$ – потери давления в сети воздуховодов, Па;

$\Delta P_{\text{кал}}$ – потери давления в калорифере, Па;

$\Delta P_{\text{в.к.}}$ – потери давления в воздушном клапане, Па

$\Delta P_{\text{ф}}$ – потери давления в фильтре, Па

$\Delta P_{\text{ш}}$ – потери давления в шумоглушителе, Па/

Определим суммарные потери давления по формуле 8.1:

$$\Delta P_{\text{сум}} = 124 \cdot 1,1 + 136,6 + 9 + 113,2 + 39,4 = 434 \text{ Па}$$

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		45

Для того, чтобы обеспечить наиболее оптимальную и эффективную работу вентилятора в программе был подобран регулятор оборотов двигателя VLT Micro FC 51 P2K2.

Отчет, сформированный приложением «Veza-kanal», представлен в приложении И.

8.2 Подбор вытяжной установки В6.

Подбор вытяжной установки осуществляется аналогичным образом. Суммарный расход через вытяжную установку В6 составляет: 600м³/ч. Потери давления на основном направлении составили 23 Па.

В вытяжную установку были подобраны следующие элементы:

- Решетка канальная нерегулируемая оцинкованная Канал-РКО
- Вентилятор канальный прямоугольный Канал-ПКВ
- Шумоглушитель канальный пластинчатый Канал-ГКП
- Гибкие вставки вытяжного вентилятора: Канал-ГКВ-40-20

Определим суммарные потери давления по формуле 8.1:

$$\Delta P_{\text{сум}} = 23 \cdot 1.1 + 28,7 + 12 = 66 \text{ Па.}$$

Для того, чтобы обеспечить наиболее оптимальную и эффективную работу вентилятора в программе был подобран регулятор оборотов двигателя VLT Micro FC51 PK37.

Отчет, сформированный приложением «Veza-kanal», представлен в приложении И.

									Лист
									46
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

9 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИТОЧНОЙ УСТАНОВКИ

9.1 Характеристика объекта регулирования

В настоящем разделе выполняется автоматизация приточной установки в соответствии с рекомендациями пособия «Проектирование функциональных схем систем автоматического контроля и регулирования» А.В. Волошенко [11], обслуживающей помещения торгового зала.

Приточная установка включается в себя следующие элементы:

- воздухоприемный клапан;
- секция фильтрации воздуха;
- водяной воздухонагреватель;
- вентиляторная секция;
- секция шумоглушения;

9.2 Техническое задание

Автоматизация объекта предполагает выполнение следующих задач:

- автоматическое регулирование технологических параметров;
- контроль параметров воздуха;
- блокировка и защита оборудования;
- технологическая и аварийная сигнализация;

9.3 Контроль параметров

Предусмотрен контроль следующих параметров:

- температура приточного воздуха;
- температура воздуха за калорифером;
- температура обратной воды;
- загрязнение воздушного фильтра;
- работа воздушного клапана;
- работа вентилятора.

Контроль производится следующими элементами системы:

Температурные датчики:

- канальный датчик температуры (10-1);
- датчик температуры обратной воды (6-1);

Местные приборы:

- дифференциальный манометр (2-1) для контроля загрязнения фильтра;

										Лист
										47
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР					

- дифференциальный манометр (7-1) для контроля работы вентилятора

9.4 Описание работы

Контроллер считывает показания с датчика температуры (TE 10-1), установленного на выходе приточной установки и корректирует при помощи двухходового регулятора, который, уменьшая свое проходное сечение, уменьшает расход теплоносителя в подающем трубопроводе, обеспечивая тем самым качественное регулирование температуры воздуха на выходе из приточной установки.

Кроме того, на вентиляторе установлен датчик перепада давления (PDS 7-1), при помощи которого контроллер следит за поддержанием постоянного перепада давления в воздуховодах.

9.5 Блокировки и защита оборудования

Защита в системе выполняется от замораживания калорифера. Защита производится путем контроля минимальной допустимой температуры воздуха за воздухонагревателем (10°C) и температуры обратной воды (5°C). При достижении установленной минимальной температуры воздуха сигнал поступает на контроллер, который в свою очередь отдает команду закрытия воздушного клапана на входе в агрегат, остановку двигателя вентилятора и максимальное открытие водяного клапана.

Блокировка в системе выполняется от следующих ситуаций:

При запуске системы в случае отрицательной наружной температуры происходит задержка запуска приточного вентилятора на 15 мин, в течение которых работает подогрев воздушного клапана, а в последние 120 секунд производится прогрев калорифера пропуском горячей воды при полном открытии клапана и пуске циркуляционного насоса.

9.6 Сигнализация

В блоке управления и автоматизации системы предусматривается технологическая и аварийная сигнализация.

Технологическая сигнализация предназначена для отображения состояния объекта и позволяет вести наблюдение за параметрами регулирования. Аварийная сигнализация необходима в случаях, которые могут привести к аварии оборудования, и снабжена световым источником.

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		48

Внешний пульт дистанционного управления вырабатывает следующие сигналы:

Защита от замораживания. При угрозе замораживания загорается индикатор «Угроза замораживания». Включается защита от замораживания.

Аварийный сигнал загрязнения фильтра. При загрязнении фильтра датчик перепада давления (PDS 2-1) отправляется сигнал на контроллер о превышении допустимого значения, после чего загорается индикатор «Фильтр».

9.7 Защита калорифера от замораживания

При изменении потребности в нагревании с помощью регулирующего клапана изменяется количество проходящего теплоносителя через калорифер, что вызывает изменение теплоотдачи воздухонагревателя. Во время работы установки непрерывно отслеживается температура обратного теплоносителя при помощи датчик температуры (TE 6-1).

Показания с датчика температуры поступают на контроллер. В случае понижения температуры до минимальной контроллер подает воздействие на исполнительный механизм воздушного клапана, который в свою очередь закрывает воздушный клапан, также контроллер подает сигнал на двухходовой регулятор для полного его открытия и на насос, который включается на максимальную скорость. Все эти мероприятия позволяют разогреть калорифер до рабочих параметров. После отогрева калорифера приточная установка переходит в рабочий режим.

9.8 Вывод

С помощью проектирования системы автоматизации приточной установки достигается автоматическое регулирование технологических параметров, контроль параметров воздуха, что позволяет снижать энергозатраты при эксплуатации оборудования. Также система автоматизации осуществляет блокировку и защиту оборудования в случае аварии, предусмотрена технологическая и аварийная сигнализация.

Функциональная схема автоматизации приточной установки представлена в графической части.

										Лист
										49
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР					

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы в здании торгового комплекса были запроектированы системы отопления, 3 двухтрубные горизонтальные системы с радиаторами в качестве отопительных приборов и 2 горизонтальные двухтрубные системы отопления с установками воздушного отопления.

Также было запроектировано 6 механических приточных систем вентиляции, 14 механических вытяжных систем и 5 естественных вытяжных систем.

Для защиты калорифера от замерзания была разработана система автоматизации приточной установку, которая также поддерживает необходимые параметры приточного воздуха.

									Лист
									50
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР				

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2). - М.: Изд-во стандартов, 2012.
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита здания. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003, - М.: Изд-во стандартов, 2012.
3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1999. – 8 с.
4. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляции и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. / Госстрой России. – М.: 2012.
5. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта онтп-01-91/росавтотранс. - М.: Изд-во стандартов, 1991. -94с.
6. ГОСТ 12.1.005–88 Общие санитарно–гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1). / Госстрой России. – М.: 1988.
7. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2). 2012.
8. ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5, 6) - М.: Изд-во стандартов, 1977. -6с.
9. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: справочное пособие. – М.: Пантори, 2003. – 308 с.:ил.
10. Краснов Ю.С. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию для производственных и общественных зданий: Справочное пособие / Ю.С. Краснов. –М.: Термокул, 2006. -288с
11. Проектирование систем автоматического регулирования: учебное пособие / А.В. Волощенко, Д.Б. Горбунов; ТПУ – Томск: Издательство ТПУ, 2011. – 108 с.
12. ГОСТ 21.404-85 Автоматизация технологических процессов. / Госстрой СССР. – М.: 1985.
13. ГОСТ 21.602-2016 Правила выполнения рабочей документации для систем отопления, вентиляции и кондиционирования / Стандартинформ – М.:2016.
14. СТО ЮУрГУ 04–2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению

										Лист
										51
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР					

/ составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008

15. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование / Госстрой России. – М.:2003.

16. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с Изменением N 1) - М.: Изд-во стандартов.:1991. -7с.

17. ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации / Стандартиформ – М.:2016.

18. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные надписи (с Поправками)/ ВНИИНМАШ – М.: 2006.

19. СТО НП АВОК 1.05-2006 Условные графические обозначения в проектах ОВ, КВ и ТХС / НП «АВОК». – М.:2006.

20. ГОСТ 7.1-2003 Межгосударственный стандарт система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу библиографическая запись. библиографическое описание общие требования и правила составления. - М.: Изд-во стандартов, 2003.

					13.03.01.2019.091.10 ПЗ ВКР	Лист
						52
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Результат расчета теплотерь наружных ограждающих конструкций.

Дата расчёта 05.04.2019 время начала расчёта 16:50:36

Версия RTI32.exe от 31.10.2005

Климатическая характеристика:

Место застройки: Лабытнанги

Барометрическое давление, ГПа: 1010

Отопительный период, сут: 285

Средняя температура периода, °С: -11,5

Параметры А - температура, °С: -27 скорость ветра, м/сек: 4,6

Параметры В - температура, °С: -43 скорость ветра, м/сек: 4,5

Итоговая таблица результатов расчёта потерь тепла по зданию

Номер помещения Наименование	тип	темпе- ратура в помещ.	потери теплоты		Тепло- поступ ления Вт	расчетная теп- ловая нагрузка для теплогид- равлич.расчета
			парам А Вт	парам В Вт		
1009 Холл	Общест	16 °С	7410	10160		10160
1010 Коридор	Общест	16 °С	1070	1460		1460
1011 Коридор	Общест	16 °С	80	100		100
1012 Вестибюль	Общест	16 °С	1060	1460		1460
1013 Санузлы	Общест	16 °С	830	1130		1130
1014 Санузлы	Общест	16 °С	410	560		560
1015 Кладовая	Общест	16 °С	20	30		30
1016 Лифтовый холл	Общест	16 °С	30	30		30
1017 Лестничная клетка	Общест	16 °С	1220	1670		1670
1018 Лестничная клетка	Общест	16 °С	1810	2480		2480
1019 Торг зал	Общест	18 °С	10120	13720		13720
1020 Торг зал	Общест	18 °С	7310	9910		9910
1021 Торг зал	Общест	18 °С	11800	16000		16000
1023 Венткамера	Общест	15 °С	3490	4820		4820
1024 Торг зал	Общест	18 °С	60	90		90
1025 Расчетно-кассовый це	Общест	16 °С	110	140		140
1028 Вестибюль	Общест	16 °С	880	1210		1210
1029 помещение охраны	Общест	18 °С	20	30		30
1030 ЛК	Общест	16 °С	1180	1320		1620
1031 Приемочная (промтова	Общест	16 °С	280	360		380
1032 Загрузочная	Общест	16 °С	100	120		130
1033 Дебаркадер	Общест	10 °С	6550	9380		9380
1035 тамбур	Общест	16 °С	780	1070		1070
1036 ЛК	Общест	16 °С	1570	2150		2150
1037 Торг зал	Общест	16 °С	5950	8160		8160
1038 Коридор	Общест	16 °С	220	300		300
1039 Комната приема пищи	Общест	18 °С	570	490		770
1040 Санузлы	Общест	16 °С	40	50		50
1041 Санузлы	Общест	16 °С	30	30		30
1042 Гардероб	Общест	20 °С	260	270		350
1043 Душевая	Общест	24 °С	200	200		260
1044 Душевая	Общест	24 °С	200	200		260
1045 Гардероб	Общест	20 °С	480	490		650
1046 Душевая	Общест	24 °С	210	220		280
1047 Гардероб	Общест	20 °С	650	680		870
1048 помещение технологов	Общест	18 °С	420	560		560
1049 Коридор	Общест	16 °С	3700	5070		5070
1050 Помещение подготовки	Общест	16 °С	30	30		30

Продолжение приложения А

Номер помещения Наименование	т и п	темпе- ратура в помещ.	потери теплоты		Тепло- поступ ления Вт	расчетная теп- ловая нагрузка для теплогид- равлич.расчета
			парам А Вт	парам Б Вт		
1053	Цех мясных полуфабри	Общест	18 °С	130	170	170
1054	Моченая торгового ин	Общест	16 °С	20	30	30
1055	Горячий цех	Общест	16 °С	130	180	180
1056	Моченая торгового ин	Общест	16 °С	40	50	50
1057	Холодный цех	Общест	18 °С	50	60	60
1058	Овощной цех	Общест	18 °С	230	250	310
1059	Кладовая запаса кули	Общест	16 °С	50	70	70
1068	Кладовая хлеба	Общест	16 °С	30	30	30
1069	Моечная торгового ин	Общест	16 °С	20	20	20
1070	Серверная	Общест	16 °С	20	20	20
1071	Помещение старшего к	Общест	18 °С	30	40	40
1072	Помещение видеонаблю	Общест	18 °С	30	40	40
1073	Кладовая промтоваров	Общест	16 °С	40	50	50
1074	Компрессорная	Общест	15 °С	60	90	90
1075	Кладовая уборочного	Общест	16 °С	40	50	50
1076	Фасовочная	Общест	16 °С	20	30	30
1077	Кладовая кондитерски	Общест	16 °С	40	60	60
1078	Кладовая вино-водочн	Общест	12 °С	60	80	80
1079	Кладовая бакалеи	Общест	16 °С	60	90	90
1080	Помещение подготовки	Общест	16 °С	30	40	40
1081	моечная оборотной та	Общест	16 °С	30	40	40
1082	Кабинет управляющего	Общест	18 °С	330	440	440
1083	Помещение операторов	Общест	18 °С	1500	2020	2040
1084	Приемочная	Общест	16 °С	300	390	410
1085	Тамбур	Общест	16 °С	190	260	260
1087	Дебаркадер	Общест	10 °С	5650	8090	8090
1088	Техническое помещени	Общест	16 °С	3080	4220	4220
1089	Котельная	Общест	16 °С			
1090	Торговый Павильон	Общест	18 °С	60	90	90
1091	Элшит	Общест	15 °С	40	50	50
1092	Торг зал	Общест	18 °С	2660	3610	3610

ИТОГО по этажу 1 (Вт):

Потери тепла параметры А: 85770

Потери тепла параметры Б: 118130

Расчётная тепловая нагрузка для отопления: 119311

2001	Холл	Общест	16 °С	4960	6800	6800
2002	Торг зал	Общест	18 °С	320	430	430
2003	Торг зал	Общест	18 °С	380	510	510
2004	Торг зал	Общест	16 °С	10280	14100	14100
2005	Торг зал	Общест	18 °С	380	520	520
2006	Торг зал	Общест	18 °С	5560	7530	7530
2007	Коридор	Общест	16 °С	60	80	80
2008	ЛК	Общест	16 °С	1330	1830	1830
2009	Венткамера	Общест	15 °С	1870	2580	2580
2010	Торг зал	Общест	18 °С	3120	4230	4230
2011	Кладовая уборочного	Общест	16 °С	60	80	80
2012	Санузлы	Общест	16 °С	360	490	490
2013	Санузлы	Общест	16 °С	450	610	610
2014	Коридор	Общест	16 °С	90	120	120
2015	Коридор	Общест	16 °С	930	1280	1280
2016	ЛК	Общест	16 °С	1030	1410	1410
2017	Лифтовый холл	Общест	16 °С	60	90	90
2018	Торг зал	Общест	18 °С	9140	12390	12390
2019	Торг зал	Общест	18 °С	4050	5490	5490
2020	Торг зал	Общест	18 °С	6410	8690	8690
2021	Торг зал	Общест	18 °С	450	610	610
2022	Коридор	Общест	16 °С	980	1350	1350
2023	ЛК	Общест	16 °С	1190	1640	1640

Окончание приложения А

Номер помещения Наименование	т и п	темпе- ратура в помещ.	потери теплоты		Тепло- поступ ления Вт	расчетная теп- ловая нагрузка для теплогид- равлич.расчета
			парам А Вт	парам Б Вт		
2024 Торг зал	Общест	18 °С	11590	15700		15700
2025 Торг зал	Общест	18 °С	1920	2600		2600
2026 Коридор	Общест	16 °С	490	670		670
2027 ЛК	Общест	16 °С	910	1240		1240
2028 Коридор	Общест	16 °С	200	270		270
2029 Тамбур-шлюз	Общест	16 °С	140	180		180
2030 Кладовая уборочного	Общест	16 °С	40	50		50
2031 Санузлы	Общест	16 °С	40	50		50
2032 Санузлы	Общест	16 °С	40	50		50
2033 Душевая	Общест	24 °С	330	340		430
2034 Гардероб персонала м	Общест	20 °С	420	450		570
2035 Комната приема пищи	Общест	18 °С	80	110		110
2036 Душевая	Общест	24 °С	100	110		130
2037 Гардероб персонала ж	Общест	20 °С	830	1090		1110
2038 Коридор	Общест	16 °С	240	330		330
2039 Серверная	Общест	16 °С	90	120		120
2040 Кабинет зав магазина	Общест	18 °С	470	630		630
2041 Кладовая	Общест	16 °С	3100	4260		4260
2042 Электрощитовая	Общест	15 °С	100	140		140
2043 Венткамера	Общест	15 °С	1070	1480		1480

ИТОГО по этажу 2 (Вт):

Потери тепла параметры А: 75450

Потери тепла параметры Б: 102980

Расчётная тепловая нагрузка для отопления: 104010

~~~~~  
**Общие потери тепла зданием параметры А:** 161220 Вт.

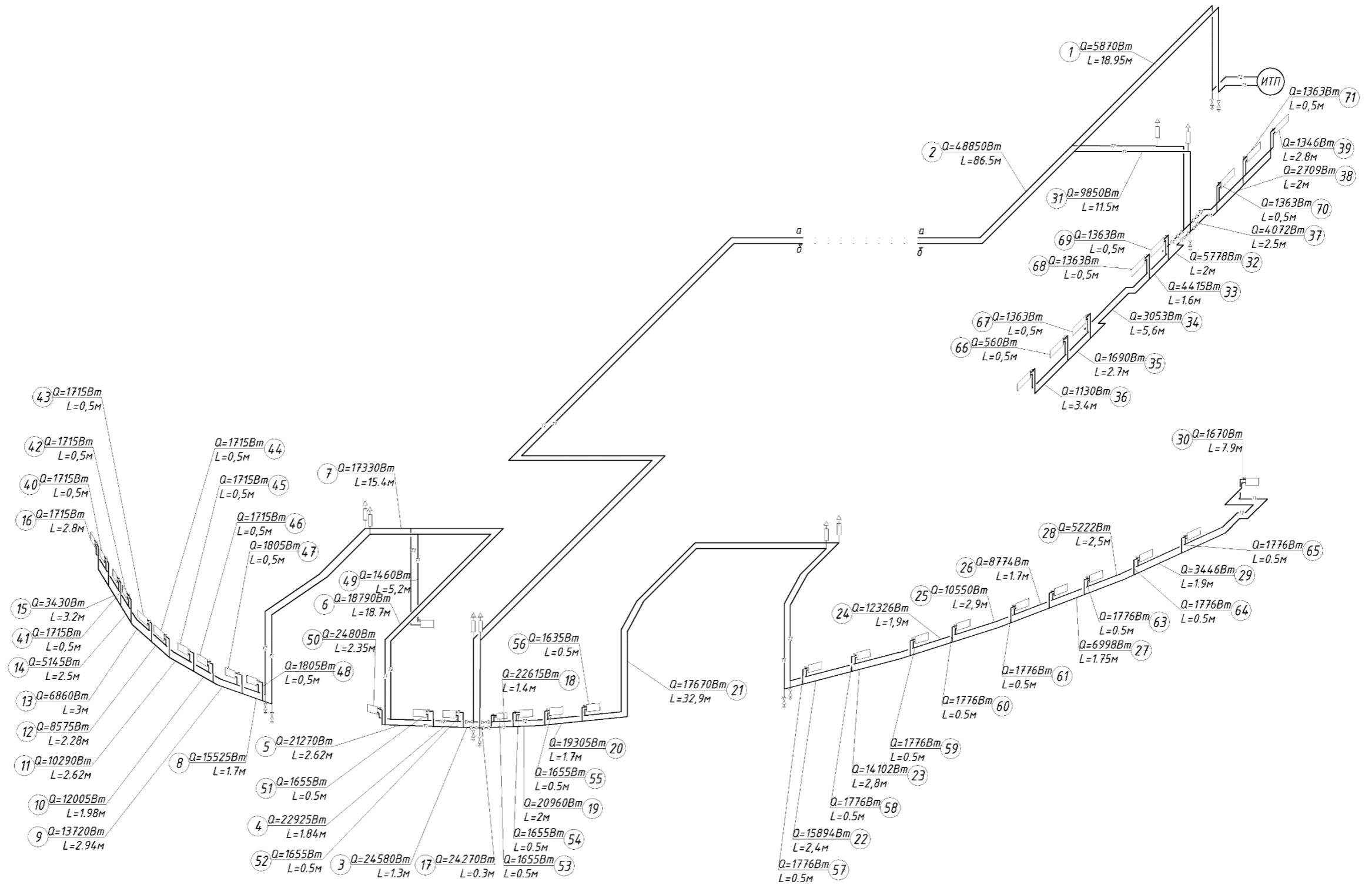
**Общие потери тепла зданием параметры Б:** 221110 Вт.

Расчётная тепловая нагрузка для отопления: 223321 Вт.

Отношение расчётная тепловой нагрузки к площади пола 43 Вт/м2

~~~~~

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – итоги по трубопроводам

Тип уча	Тип тру	Номер		L [м]	dn [мм]	Q [Вт]	G [кг/с]	w [м/с]	R [Па/м]	Dzeta	dP [Па]	
		Стойк	Участ.									
П	В	0	1	5,00	50	58700	0,700	0,340	42,8	0,0	214	
П	В	0	1	2,07	50	58700	0,700	0,340	42,8	1,1	154	
П	В	0	1	2,14	50	58700	0,700	0,340	42,8	0,5	119	
П	В	0	1	9,77	50	58700	0,700	0,340	42,8	0,0	418	
О	В	0	1	5,00	50	58700	0,700	0,336	42,7	0,5	240	
О	В	0	1	2,01	50	58700	0,700	0,336	42,7	0,9	134	
О	В	0	1	2,10	50	58700	0,700	0,336	42,7	0,5	116	
О	В	0	1	9,77	50	58700	0,700	0,336	42,7	0,0	417	
П	А	0	2	5,00	40	48850	0,583	0,456	104,2	0,0	521	
П	А	0	2	1,96	40	48850	0,583	0,456	104,2	0,5	252	
П	А	0	2	7,36	40	48850	0,583	0,456	104,2	0,5	815	
П	А	0	2	7,89	40	48850	0,583	0,456	104,2	1,0	923	
П	А	0	2	13,41	40	48850	0,583	0,456	104,2	0,5	1446	
П	А	0	2	10,32	40	48850	0,583	0,456	104,2	0,0	1075	
П	А	0	2	8,44	40	48850	0,583	0,456	104,2	0,5	928	
П	А	0	2	29,85	40	48850	0,583	0,456	104,2	0,5	3159	
О	А	0	2	5,00	40	48850	0,583	0,450	103,8	0,5	566	
О	А	0	2	1,96	40	48850	0,583	0,450	103,8	0,5	250	
О	А	0	2	7,36	40	48850	0,583	0,450	103,8	0,5	811	
О	А	0	2	13,41	40	48850	0,583	0,450	103,8	0,0	1392	
О	А	0	2	8,44	40	48850	0,583	0,450	103,8	0,5	923	
О	А	0	2	10,32	40	48850	0,583	0,450	103,8	0,0	1072	
О	А	0	2	34,30	40	48850	0,583	0,450	103,8	0,5	3609	
О	А	0	2	7,89	40	48850	0,583	0,450	103,8	1,5	968	
П	А	1	31	5,00	20	9850	0,118	0,344	146,4	0,0	732	
П	А	1	31	6,54	20	9850	0,118	0,344	146,4	2,3	1094	
О	А	1	31	5,00	20	9850	0,118	0,340	146,1	1,0	788	
О	А	1	31	6,54	20	9850	0,118	0,340	146,1	1,9	1063	
П	А	1	32	0,40	20	5778	0,069	0,202	51,6	0,9	39	
П	А	1	32	0,72	20	5778	0,069	0,202	51,6	0,9	56	
П	А	1	32	0,83	20	5778	0,069	0,202	51,6	209,2	4293	
				ASV-I настройка 1 dn 20 мм								
				Kv = 1.251 м3/ч								
О	А	1	32	0,72	20	5778	0,069	0,199	51,8	0,9	55	
О	А	1	32	0,40	20	5778	0,069	0,199	51,8	0,9	39	
О	А	1	32	0,83	20	5778	0,069	0,199	51,8	1621,9	32303	
				ASV-P настройка 10 кПа dn 15 мм								
				dPst = 10.00 кПа Kv = 0.447 м3/ч								

Тип	Тип	Номер		L	dn	Q	G	w	R	Dzeta	dP
уча	тру	Стойк	Участ.	[м]	[мм]	[Вт]	[кг/с]	[м/с]	[Па/м]		[Па]
П	А	1	33	1,55	20	4415	0,053	0,154	30,6	0,5	53
О	А	1	33	1,55	20	4415	0,053	0,152	30,9	0,5	53
П	А	1	34	0,56	20	3053	0,036	0,106	15,1	0,9	14
П	А	1	34	0,40	20	3053	0,036	0,106	15,1	0,9	11
П	А	1	34	2,50	20	3053	0,036	0,106	15,1	0,9	43
П	А	1	34	0,40	20	3053	0,036	0,106	15,1	0,9	11
П	А	1	34	1,74	20	3053	0,036	0,106	15,1	0,5	29
О	А	1	34	0,56	20	3053	0,036	0,105	15,3	0,9	14
О	А	1	34	0,40	20	3053	0,036	0,105	15,3	0,9	11
О	А	1	34	2,50	20	3053	0,036	0,105	15,3	0,9	43
О	А	1	34	0,40	20	3053	0,036	0,105	15,3	0,9	11
О	А	1	34	1,74	20	3053	0,036	0,105	15,3	0,5	29
П	А	1	35	2,65	20	1690	0,020	0,059	4,4	0,5	12
О	А	1	35	2,65	20	1690	0,020	0,058	2,6	0,5	8
П	А	1	36	2,88	20	1130	0,013	0,039	1,1	0,5	3
П	А	1	36	0,50	20	1130	0,013	0,039	1,1	6618,8	5137
				RTR-N UK настройка 2.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.51 Kv = 0.221 м3/ч							
О	А	1	36	0,50	20	1130	0,013	0,039	1,3	37,7	29
О	А	1	36	2,88	20	1130	0,013	0,039	1,3	0,5	4
П	А	1	37	0,47	20	4072	0,049	0,142	26,2	0,9	22
П	А	1	37	0,40	20	4072	0,049	0,142	26,2	0,9	20
П	А	1	37	1,67	20	4072	0,049	0,142	26,2	436,8	4452
				ASV-I настройка 0.65 dn 20 мм							
				Kv = 0.863 м3/ч							
О	А	1	37	0,47	20	4072	0,049	0,141	26,4	0,9	22
О	А	1	37	0,40	20	4072	0,049	0,141	26,4	0,9	20
О	А	1	37	1,67	20	4072	0,049	0,141	26,4	3263,0	32328
				ASV-P настройка 10 кПа dn 15 мм							
				dPst = 10.00 кПа Kv = 0.315 м3/ч							
П	А	1	38	2,04	20	2709	0,032	0,095	12,0	0,5	27
О	А	1	38	2,04	20	2709	0,032	0,094	12,2	0,5	27
П	А	1	39	0,50	20	1346	0,016	0,047	1,8	4834,0	5331
				RA-N UK настройка 3.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.53 Kv = 0.259 м3/ч							
П	А	1	39	2,30	20	1346	0,016	0,047	1,8	0,5	5
О	А	1	39	2,30	20	1346	0,016	0,046	1,5	0,5	4
О	А	1	39	0,50	20	1346	0,016	0,046	1,5	37,7	42
П	А	1	66	0,50	20	560	0,007	0,020	0,5	12618,2	2406
				RTR-N UK настройка 1 dn 20 мм							
				авторитет 0.24 Kv = 0.160 м3/ч							
О	А	1	66	0,50	20	560	0,007	0,019	0,6	37,7	7
П	А	1	67	0,50	20	1363	0,016	0,048	1,9	4554,4	5145

Продолжение таблицы В.1

Тип	Тип	Номер		L	dn	Q	G	w	R	Dzeta	dP	
уча	тру	Стояк	Участ.	[м]	[мм]	[Вт]	[кг/с]	[м/с]	[Па/м]		[Па]	
				RA-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.51 Kv = 0.266 м3/ч								
О	А	1	67	0,50	20	1363	0,016	0,047	1,5	37,7	43	
П	А	1	68	0,50	20	1363	0,016	0,048	1,9	4744,5	5362	
				RA-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.53 Kv = 0.261 м3/ч								
О	А	1	68	0,50	20	1363	0,016	0,047	1,5	37,7	43	
П	А	1	69	0,40	20	1363	0,016	0,048	1,9	4838,3	5468	
				RA-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.54 Kv = 0.258 м3/ч								
О	А	1	69	0,60	20	1363	0,016	0,047	1,5	37,7	43	
П	А	1	70	0,60	20	1363	0,016	0,048	1,9	4769,5	5391	
				RA-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.53 Kv = 0.260 м3/ч								
О	А	1	70	0,80	20	1363	0,016	0,047	1,5	37,7	43	
П	А	1	71	0,50	20	1363	0,016	0,048	1,9	4723,3	5338	
				RA-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.53 Kv = 0.262 м3/ч								
О	А	1	71	0,70	20	1363	0,016	0,047	1,5	37,7	43	
П	А	2	3	1,30	32	24580	0,293	0,299	54,4	76,1	3473	
				ASV-I настройка 2.6 dn 32 мм								
				Kv = 6.063 м3/ч								
О	А	2	3	1,30	32	24580	0,293	0,295	54,4	71,3	3182	
				ASV-PV 25 4G настройка 1 dn 32 мм								
				dPst = 24.00 кПа Kv = 6.299 м3/ч								
П	А	2	4	1,84	32	22925	0,274	0,279	47,4	0,5	107	
О	А	2	4	1,84	32	22925	0,274	0,276	47,5	0,5	106	
П	А	2	5	2,62	32	21270	0,254	0,259	41,0	0,5	124	
О	А	2	5	2,62	32	21270	0,254	0,256	41,1	0,5	124	
П	А	2	6	5,00	25	18790	0,224	0,407	147,4	1,9	895	
П	А	2	6	4,38	25	18790	0,224	0,407	147,4	0,5	684	
П	А	2	6	8,79	25	18790	0,224	0,407	147,4	0,0	1296	
О	А	2	6	5,00	25	18790	0,224	0,402	147,0	1,4	851	
О	А	2	6	4,38	25	18790	0,224	0,402	147,0	0,5	682	
О	А	2	6	8,79	25	18790	0,224	0,402	147,0	0,0	1293	
П	А	2	7	5,00	25	17330	0,207	0,375	125,7	0,5	662	
П	А	2	7	0,55	25	17330	0,207	0,375	125,7	0,5	103	
П	А	2	7	3,58	25	17330	0,207	0,375	125,7	0,3	470	
П	А	2	7	3,54	25	17330	0,207	0,375	125,7	0,5	479	
П	А	2	7	2,72	25	17330	0,207	0,375	125,7	0,5	376	
О	А	2	7	5,00	25	17330	0,207	0,371	125,5	0,5	660	
О	А	2	7	0,55	25	17330	0,207	0,371	125,5	0,5	102	
О	А	2	7	3,58	25	17330	0,207	0,371	125,5	0,3	469	

Продолжение таблицы В.1

Тип	Тип	Номер		L	dn	Q	G	w	R	Dzeta	dP	
уча	тру	Стойк	Участ.	[м]	[мм]	[Вт]	[кг/с]	[м/с]	[Па/м]		[Па]	
О	А	2	7	3,54	25	17330	0,207	0,371	125,5	0,5	477	
О	А	2	7	2,72	25	17330	0,207	0,371	125,5	0,5	374	
П	А	2	8	1,67	25	15525	0,185	0,336	101,3	0,5	196	
О	А	2	8	1,67	25	15525	0,185	0,332	101,2	0,5	195	
П	А	2	9	2,07	25	13720	0,164	0,297	79,5	0,5	186	
П	А	2	9	0,87	25	13720	0,164	0,297	79,5	0,0	69	
О	А	2	9	2,07	25	13720	0,164	0,294	79,5	0,5	185	
О	А	2	9	0,87	25	13720	0,164	0,294	79,5	0,0	69	
П	А	2	10	1,98	25	12005	0,143	0,260	61,2	0,5	137	
О	А	2	10	1,98	25	12005	0,143	0,257	61,3	0,5	137	
П	А	2	11	2,13	25	10290	0,123	0,223	45,3	0,5	108	
П	А	2	11	0,49	25	10290	0,123	0,223	45,3	0,0	22	
О	А	2	11	2,13	25	10290	0,123	0,220	45,5	0,5	108	
О	А	2	11	0,49	25	10290	0,123	0,220	45,5	0,0	22	
П	А	2	12	2,28	20	8575	0,102	0,299	111,5	1,0	298	
О	А	2	12	2,28	20	8575	0,102	0,295	111,5	1,5	319	
П	А	2	13	2,15	20	6860	0,082	0,239	72,1	0,5	168	
П	А	2	13	0,81	20	6860	0,082	0,239	72,1	0,0	59	
О	А	2	13	2,15	20	6860	0,082	0,236	72,3	0,5	168	
О	А	2	13	0,81	20	6860	0,082	0,236	72,3	0,0	59	
П	А	2	14	2,54	20	5145	0,061	0,179	41,2	0,5	112	
О	А	2	14	2,54	20	5145	0,061	0,177	41,5	0,5	113	
П	А	2	15	0,83	20	3430	0,041	0,120	18,9	0,0	16	
П	А	2	15	2,38	20	3430	0,041	0,120	18,9	0,5	48	
О	А	2	15	2,38	20	3430	0,041	0,118	19,1	0,5	49	
О	А	2	15	0,83	20	3430	0,041	0,118	19,1	0,0	16	
П	А	2	16	0,30	20	1715	0,020	0,060	4,5	0,6	2	
П	А	2	16	2,32	20	1715	0,020	0,060	4,5	0,5	11	
П	А	2	16	0,20	20	1715	0,020	0,060	4,5	4095,6	7317	
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.30 Kv = 0.281 м3/ч								
О	А	2	16	2,32	20	1715	0,020	0,059	2,8	0,5	7	
О	А	2	16	0,30	20	1715	0,020	0,059	2,8	0,6	2	
О	А	2	16	0,20	20	1715	0,020	0,059	2,8	36,8	65	
П	А	2	40	0,30	20	1715	0,020	0,060	4,5	1,4	4	
П	А	2	40	0,20	20	1715	0,020	0,060	4,5	4103,5	7334	
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.30 Kv = 0.281 м3/ч								
О	А	2	40	0,30	20	1715	0,020	0,059	2,8	0,9	2	
О	А	2	40	0,20	20	1715	0,020	0,059	2,8	36,8	65	
П	А	2	41	0,30	20	1715	0,020	0,060	4,5	1,4	4	
П	А	2	41	0,20	20	1715	0,020	0,060	4,5	4174,5	7462	
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								

Продолжение таблицы В.1

Тип	Тип	Номер		L	dn	Q	G	w	R	Dzeta	dP	
уча	тру	Стойк	Участ.	[м]	[мм]	[Вт]	[кг/с]	[м/с]	[Па/м]		[Па]	
				авторитет 0.31 Kv = 0.278 м3/ч								
О	А	2	41	0,30	20	1715	0,020	0,059	2,8	0,9	2	
О	А	2	41	0,20	20	1715	0,020	0,059	2,8	36,8	65	
П	А	2	42	0,30	20	1715	0,020	0,060	4,5	1,4	4	
П	А	2	42	0,20	20	1715	0,020	0,060	4,5	4299,8	7687	
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.32 Kv = 0.274 м3/ч								
О	А	2	42	0,30	20	1715	0,020	0,059	2,8	0,9	2	
О	А	2	42	0,20	20	1715	0,020	0,059		36,8	65	
П	А	2	43	0,30	20	1715	0,020	0,060	4,6	1,4	4	
П	А	2	43	0,20	20	1715	0,020	0,060	4,6	4553,4	8141	
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.34 Kv = 0.266 м3/ч								
О	А	2	43	0,30	20	1715	0,020	0,059	2,9	0,9	2	
О	А	2	43	0,20	20	1715	0,020	0,059	2,9	36,8	65	
П	А	2	44	0,30	20	1715	0,020	0,060	4,6	1,4	4	
П	А	2	44	0,20	20	1715	0,020	0,060	4,6	4898,1	8758	
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.36 Kv = 0.257 м3/ч								
О	А	2	44	0,30	20	1715	0,020	0,059	2,8	0,9	2	
О	А	2	44	0,20	20	1715	0,020	0,059	2,8	36,8	65	
П	А	2	45	0,30	20	1715	0,020	0,060	4,6	1,4	4	
П	А	2	45	0,20	20	1715	0,020	0,060	4,6	5043,8	9019	
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.37 Kv = 0.253 м3/ч								
О	А	2	45	0,30	20	1715	0,020	0,059	2,8	0,9	2	
О	А	2	45	0,20	20	1715	0,020	0,059	2,8	36,8	65	
П	А	2	46	0,30	20	1715	0,020	0,060	4,6	1,4	4	
П	А	2	46	0,20	20	1715	0,020	0,060	4,6	5197,1	9293	
				RTR-N UK настройка 3 dn 20 мм								
				авторитет 0.38 Kv = 0.249 м3/ч								
О	А	2	46	0,30	20	1715	0,020	0,059	2,8	0,9	2	
О	А	2	46	0,20	20	1715	0,020	0,059	2,8	36,8	65	
П	А	2	47	0,17	20	1805	0,022	0,063	5,4	1,4	4	
П	А	2	47	0,20	20	1805	0,022	0,063	5,4	4942,9	9792	
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.40 Kv = 0.256 м3/ч								
О	А	2	47	0,30	20	1805	0,022	0,062	3,5	0,9	3	
О	А	2	47	0,20	20	1805	0,022	0,062	3,5	36,8	72	
П	А	2	48	0,30	20	1805	0,022	0,063	5,4	1,4	4	
П	А	2	48	0,20	20	1805	0,022	0,063	5,4	0,9	3	
О	А	2	48	0,20	20	1805	0,022	0,062	3,6	36,8	72	
О	А	2	48	0,30	20	1805	0,022	0,062	3,6	3235,6	6273	

Продолжение таблицы В.1

Тип	Тип	Номер		L	dn	Q	G	w	R	Dzeta	dP	
уча	тру	Стойк	Участ.	[м]	[мм]	[Вт]	[кг/с]	[м/с]	[Па/м]		[Па]	
				Шайба dkr= 4 мм Kv = 0.316 м3/ч								
П	А	2	49	5,00	20	1460	0,017	0,051	2,5	1,4	14	
П	А	2	49	0,20	20	1460	0,017	0,051	2,5	11095,0	14372	
				RA-N UK настройка 1.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.59 Kv = 0.171 м3/ч								
О	А	2	49	5,00	20	1460	0,017	0,050	1,8	0,9	10	
О	А	2	49	0,20	20	1460	0,017	0,050	1,8	36,8	47	
П	А	2	50	0,20	20	2480	0,030	0,086	10,2	5321,6	19908	
				RTR-N UK настройка 3 dn 20 мм								
				авторитет 0.82 Kv = 0.246 м3/ч								
П	А	2	50	0,30	20	2480	0,030	0,086	10,2	0,9	7	
П	А	2	50	1,85	20	2480	0,030	0,087	10,2	1,0	22	
О	А	2	50	0,85	20	2480	0,030	0,085	10,4	1,5	14	
О	А	2	50	1,00	20	2480	0,030	0,085	10,4	0,0	10	
О	А	2	50	0,30	20	2480	0,030	0,085	10,4	0,9	7	
О	А	2	50	0,20	20	2480	0,030	0,085	10,4	36,8	137	
П	А	2	51	0,30	20	1655	0,020	0,058	4,1	1,4	4	
П	А	2	51	0,20	20	1655	0,020	0,058	4,1	12195,9	20321	
				RTR-N UK настройка 1.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.84 Kv = 0.163 м3/ч								
О	А	2	51	0,20	20	1655	0,020	0,057	2,7	36,8	61	
О	А	2	51	0,30	20	1655	0,020	0,057	2,7	0,9	2	
П	А	2	52	0,30	20	1655	0,020	0,058	4,1	1,4	4	
П	А	2	52	0,20	20	1655	0,020	0,058	4,1	12323,5	20534	
				RTR-N UK настройка 1.5 dn 20 мм								
				авторитет 0.85 Kv = 0.162 м3/ч								
О	А	2	52	0,30	20	1655	0,020	0,057	2,7	0,9	2	
О	А	2	52	0,20	20	1655	0,020	0,057	2,7	36,8	61	
П	А	3	17	0,27	32	24270	0,290	0,295	53,1	76,1	3332	
				ASV-I настройка 2.6 dn 32 мм								
				Kv = 6.063 м3/ч								
О	А	3	17	0,27	32	24270	0,290	0,292	53,1	97,1	4147	
				ASV-PV 25 4G настройка 2 dn 32 мм								
				dPst = 23.00 кПа Kv = 5.352 м3/ч								
П	А	3	18	1,44	32	22615	0,270	0,275	46,2	0,5	85	
О	А	3	18	1,44	32	22615	0,270	0,272	46,3	0,5	85	
П	А	3	19	0,47	32	20960	0,250	0,255	39,8	0,0	19	
П	А	3	19	1,66	32	20960	0,250	0,255	39,8	0,5	82	
О	А	3	19	0,47	32	20960	0,250	0,252	39,9	0,0	19	
О	А	3	19	1,66	32	20960	0,250	0,252	39,9	0,5	82	
П	А	3	20	1,73	32	19305	0,230	0,235	33,9	0,5	72	
О	А	3	20	1,73	32	19305	0,230	0,232	34,0	0,5	72	
П	А	3	21	2,45	25	17670	0,211	0,383	130,6	0,8	376	

Продолжение таблицы В.1

Тип уча	Тип тру	Номер		L [м]	dn [мм]	Q [Вт]	G [кг/с]	w [м/с]	R [Па/м]	Dzeta	dP [Па]
		Стойк	Участ.								
П	А	3	21	5,00	25	17670	0,211	0,383	130,6	0,5	688
П	А	3	21	1,05	25	17670	0,211	0,383	130,6	0,5	172
П	А	3	21	7,65	25	17670	0,211	0,383	130,6	0,5	1034
П	А	3	21	5,00	25	17670	0,211	0,383	130,6	0,0	653
П	А	3	21	2,16	25	17670	0,211	0,383	130,6	0,5	317
П	А	3	21	4,36	25	17670	0,211	0,383	130,6	0,3	590
П	А	3	21	2,64	25	17670	0,211	0,383	130,6	0,5	379
П	А	3	21	2,52	25	17670	0,211	0,383	130,6	1,0	401
О	А	3	21	2,45	25	17670	0,211	0,378	130,3	0,8	374
О	А	3	21	5,00	25	17670	0,211	0,378	130,3	1,0	720
О	А	3	21	1,05	25	17670	0,211	0,378	130,3	0,5	171
О	А	3	21	5,00	25	17670	0,211	0,378	130,3	0,0	652
О	А	3	21	2,16	25	17670	0,211	0,378	130,3	0,5	316
О	А	3	21	7,65	25	17670	0,211	0,378	130,3	0,5	1031
О	А	3	21	4,36	25	17670	0,211	0,378	130,3	0,3	589
О	А	3	21	2,70	25	17670	0,211	0,378	130,3	0,0	352
О	А	3	21	2,52	25	17670	0,211	0,378	130,3	1,5	434
П	А	3	22	2,38	25	15894	0,190	0,344	106,0	0,5	280
О	А	3	22	2,38	25	15894	0,190	0,340	105,9	0,5	280
П	А	3	23	0,69	25	14102	0,168	0,305	83,9	0,0	58
П	А	3	23	2,13	25	14102	0,168	0,305	83,9	0,5	201
О	А	3	23	0,69	25	14102	0,168	0,302	83,9	0,0	57
О	А	3	23	2,13	25	14102	0,168	0,302	83,9	0,5	200
П	А	3	24	1,93	25	12326	0,147	0,267	64,4	0,5	141
О	А	3	24	1,93	25	12326	0,147	0,264	64,5	0,5	141
П	А	3	25	0,64	25	10550	0,126	0,228	47,5	0,0	30
П	А	3	25	2,29	25	10550	0,126	0,228	47,5	0,5	121
О	А	3	25	0,64	25	10550	0,126	0,226	47,7	0,0	31
О	А	3	25	2,29	25	10550	0,126	0,226	47,7	0,5	121
П	А	3	26	1,73	20	8774	0,105	0,306	116,6	1,0	247
О	А	3	26	1,73	20	8774	0,105	0,302	116,6	1,5	269
П	А	3	27	1,75	20	6998	0,083	0,244	74,9	0,5	145
О	А	3	27	1,75	20	6998	0,083	0,241	75,1	0,5	145
П	А	3	28	0,70	20	5222	0,062	0,182	42,4	0,0	30
П	А	3	28	1,79	20	5222	0,062	0,182	42,4	0,5	84
О	А	3	28	0,70	20	5222	0,062	0,180	42,7	0,0	30
О	А	3	28	1,79	20	5222	0,062	0,180	42,7	0,5	84
П	А	3	29	1,87	20	3446	0,041	0,120	19,0	0,5	39
О	А	3	29	1,87	20	3446	0,041	0,119	19,3	0,5	39
П	А	3	30	2,58	20	1670	0,020	0,058	4,1	0,5	11
П	А	3	30	1,01	20	1670	0,020	0,058	4,1	0,6	5
П	А	3	30	0,48	20	1670	0,020	0,058	4,1	0,9	4
П	А	3	30	1,64	20	1670	0,020	0,058	4,1	0,9	8

Продолжение таблицы В.1

Тип	Тип	Номер		L	dn	Q	G	w	R	Dzeta	dP
уча	тру	Стойк	Участ.	[м]	[мм]	[Вт]	[кг/с]	[м/с]	[Па/м]		[Па]
П	А	3	30	1,68	20	1670	0,020	0,058	4,1	0,9	8
П	А	3	30	0,30	20	1670	0,020	0,058	4,1	0,9	3
П	А	3	30	0,20	20	1670	0,020	0,058	4,1	4199,0	7109
				RA-N UK настройка 3.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.31 Kv = 0.277 м3/ч							
О	А	3	30	0,30	20	1670	0,020	0,058	2,5	0,9	2
О	А	3	30	0,20	20	1670	0,020	0,058	2,5	36,8	61
О	А	3	30	1,68	20	1670	0,020	0,058	2,5	0,9	6
О	А	3	30	1,64	20	1670	0,020	0,058	2,5	0,9	6
О	А	3	30	0,48	20	1670	0,020	0,058	2,5	0,9	3
О	А	3	30	1,01	20	1670	0,020	0,058	2,5	0,6	3
О	А	3	30	2,58	20	1670	0,020	0,058	2,5	0,5	7
П	А	3	53	0,30	20	1655	0,020	0,058	4,1	1,4	4
П	А	3	53	0,20	20	1655	0,020	0,058	4,1	11830,2	19712
				RTR-N UK настройка 1.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.85 Kv = 0.165 м3/ч							
О	А	3	53	0,30	20	1655	0,020	0,057	2,7	0,9	2
О	А	3	53	0,20	20	1655	0,020	0,057	2,7	36,2	60
П	А	3	54	0,30	20	1655	0,020	0,058	4,1	1,4	4
П	А	3	54	0,20	20	1655	0,020	0,058	4,1	11728,1	19542
				RTR-N UK настройка 1.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.84 Kv = 0.166 м3/ч							
О	А	3	54	0,30	20	1655	0,020	0,057	2,7	0,9	2
О	А	3	54	0,20	20	1655	0,020	0,057	2,7	36,2	60
П	А	3	55	0,30	20	1655	0,020	0,058	4,1	1,4	4
П	А	3	55	0,20	20	1655	0,020	0,058	4,1	11607,5	19340
				RTR-N UK настройка 1.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.83 Kv = 0.167 м3/ч							
О	А	3	55	0,30	20	1655	0,020	0,057	2,6	0,9	2
О	А	3	55	0,20	20	1655	0,020	0,057	2,6	36,2	59
П	А	3	56	0,30	20	1635	0,020	0,057	3,9	1,4	3
П	А	3	56	0,20	20	1635	0,020	0,057	3,9	11803,3	19197
				RTR-N UK настройка 1.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.83 Kv = 0.165 м3/ч							
О	А	3	56	0,30	20	1635	0,020	0,056	2,5	0,9	2
О	А	3	56	0,20	20	1635	0,020	0,056	2,5	36,2	58
П	А	3	57	0,30	20	1776	0,021	0,062	5,1	1,4	4
П	А	3	57	0,20	20	1776	0,021	0,062	5,1	5178,1	9931
				RTR-N UK настройка 3 dn 20 мм							
				авторитет 0.43 Kv = 0.250 м3/ч							
О	А	3	57	0,30	20	1776	0,021	0,061	3,2	0,9	3
О	А	3	57	0,20	20	1776	0,021	0,061	3,2	36,8	70
П	А	3	58	0,30	20	1792	0,021	0,062	5,3	1,4	4

Продолжение таблицы В.1

Тип	Тип	Номер		L	dn	Q	G	w	R	Dzeta	dP
уча	тру	Стойк	Участ.	[м]	[мм]	[Вт]	[кг/с]	[м/с]	[Па/м]		[Па]
П	А	3	58	0,20	20	1792	0,021	0,062	5,3	4798,3	9369
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.40 Kv = 0.259 м3/ч							
О	А	3	58	0,30	20	1792	0,021	0,062	3,4	0,9	3
О	А	3	58	0,20	20	1792	0,021	0,062	3,4	36,8	71
П	А	3	59	0,30	20	1776	0,021	0,062	5,1	1,4	4
П	А	3	59	0,20	20	1776	0,021	0,062	5,1	4617,4	8854
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.38 Kv = 0.264 м3/ч							
О	А	3	59	0,30	20	1776	0,021	0,061	3,1	0,9	3
О	А	3	59	0,20	20	1776	0,021	0,061	3,1	36,8	70
П	А	3	60	0,30	20	1776	0,021	0,062	5,1	1,4	4
П	А	3	60	0,20	20	1776	0,021	0,062	5,1	4470,2	8572
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.37 Kv = 0.269 м3/ч							
О	А	3	60	0,30	20	1776	0,021	0,061	3,2	0,9	3
О	А	3	60	0,20	20	1776	0,021	0,061	3,2	36,8	70
П	А	3	61	0,30	20	1776	0,021	0,062	5,1	1,4	4
П	А	3	61	0,20	20	1776	0,021	0,062	5,1	4312,0	8268
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.36 Kv = 0.274 м3/ч							
О	А	3	61	0,30	20	1776	0,021	0,061	3,2	0,9	3
О	А	3	61	0,20	20	1776	0,021	0,061	3,2	36,8	70
П	А	3	62	0,30	20	1776	0,021	0,062	5,1	1,4	4
П	А	3	62	0,20	20	1776	0,021	0,062	5,1	4043,3	7752
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.33 Kv = 0.283 м3/ч							
О	А	3	62	0,30	20	1776	0,021	0,061	3,2	0,9	3
О	А	3	62	0,20	20	1776	0,021	0,061	3,2	36,8	70
П	А	3	63	0,30	20	1776	0,021	0,062	5,1	1,4	4
П	А	3	63	0,20	20	1776	0,021	0,062	5,1	3892,3	7463
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.32 Kv = 0.288 м3/ч							
О	А	3	63	0,30	20	1776	0,021	0,061	3,2	0,9	3
О	А	3	63	0,20	20	1776	0,021	0,061	3,2	36,8	70
П	А	3	64	0,30	20	1776	0,021	0,062	5,1	1,4	4
П	А	3	64	0,20	20	1776	0,021	0,062	5,1	3774,2	7235
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.31 Kv = 0.293 м3/ч							
О	А	3	64	0,30	20	1776	0,021	0,061	3,2	0,9	3
О	А	3	64	0,20	20	1776	0,021	0,061	3,2	36,8	70
П	А	3	65	0,30	20	1776	0,021	0,062	5,1	1,4	4
П	А	3	65	0,20	20	1776	0,021	0,062	5,1	3733,8	7157

Окончание таблицы В.1

Тип	Тип	Номер		L	dn	Q	G	w	R	Dzeta	dP
уча	тру	Стойк	Участ.	[м]	[мм]	[Вт]	[кг/с]	[м/с]	[Па/м]		[Па]
				RTR-N UK настройка 3.5 dn 20 мм							
				авторитет 0.31 Kv = 0.294 м3/ч							
О	А	3	65	0,30	20	1776	0,021	0,061	3,2	0,9	3
О	А	3	65	0,20	20	1776	0,021	0,061	3,2	36,8	70

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – итоги по отопительным приборам.

Номер		Пом.	Тип от. пр.	n	L	Qрас	Qгр	Qреа	Qдеф	Aоп	tп	dt	AG	G
Стойк	Участ.													
1	36	1013	RO6	9	0,63	1130	1110	1146	-36	0,983	83,48	20,28	1,00	0,01348
1	39	1037	RO6	8	0,56	1346	1050	1091	-40	0,787	84,09	16,20	1,00	0,01606
1	66	1014	RO6	4	0,26	560	520	531	-11	0,930	83,79	18,95	1,00	0,00668
1	67	1037	RO6	7	0,48	1363	1063	979	84	0,766	84,15	14,37	1,00	0,01626
1	68	1037	RO6	8	0,56	1363	1063	1101	-37	0,786	84,47	16,15	1,00	0,01626
1	69	1037	RO6	8	0,56	1363	1063	1102	-39	0,786	84,54	16,17	1,00	0,01626
1	70	1037	RO6	7	0,48	1363	1063	985	78	0,767	84,46	14,46	1,00	0,01626
1	71	1037	RO6	8	0,56	1363	1063	1098	-35	0,786	84,36	16,12	1,00	0,01626
2	16	1019	RO6	14	1,01	1715	1678	1683	-4	0,979	83,06	19,62	1,00	0,02046
2	40	1019	RO6	14	1,01	1715	1678	1690	-12	0,979	83,30	19,71	1,00	0,02046
2	41	1019	RO6	14	1,01	1715	1678	1696	-17	0,979	83,47	19,77	1,00	0,02046
2	42	1019	RO6	14	1,01	1715	1678	1698	-20	0,979	83,55	19,80	1,00	0,02046
2	43	1019	RO6	14	1,01	1715	1678	1701	-23	0,979	83,62	19,83	1,00	0,02046
2	44	1019	RO6	13	0,93	1715	1678	1607	71	0,978	83,67	18,74	1,00	0,02046
2	45	1019	RO6	14	1,01	1715	1678	1704	-26	0,979	83,72	19,87	1,00	0,02046
2	46	1019	RO6	14	1,01	1715	1678	1705	-27	0,979	83,76	19,88	1,00	0,02046
2	47	1092	RO6	14	1,01	1805	1639	1725	-87	0,912	83,82	19,12	1,00	0,02154
2	48	1092	RO6	13	0,93	1805	1639	1628	10	0,907	83,83	18,04	1,00	0,02154
2	49	1010	RO6	11	0,78	1460	1392	1412	-20	0,954	83,46	19,34	1,00	0,01742
2	50	1018	RO6	19	1,38	2480	2372	2438	-66	0,958	84,10	19,66	1,00	0,02959
2	51	1020	RO6	11	0,78	1655	1434	1414	19	0,865	84,27	17,09	1,00	0,01975
2	52	1020	RO6	11	0,78	1655	1434	1415	19	0,865	84,29	17,10	1,00	0,01975
3	30	1017	RO6	13	0,93	1670	1616	1628	-12	0,968	82,63	19,49	1,00	0,01993
3	53	1020	RO6	11	0,78	1655	1434	1415	19	0,865	84,31	17,10	1,00	0,01975

Продолжение приложения В

Окончание таблицы В.2

Номер		Пом.	Тип от. пр.	n	L	Qрас	Qтр	Qреа	Qдеф	Aоп	tп	dt	AG	G
Стойк	Участ.													
3	54	1020	RO6	11	0,78	1655	1434	1415	19	0,865	84,29	17,09	1,00	0,01975
3	55	1020	RO6	12	0,86	1655	1434	1515	-82	0,872	84,26	18,31	1,00	0,01975
3	56	1020	RO6	11	0,78	1635	1416	1410	6	0,866	84,23	17,24	1,00	0,01951
3	57	1021	RO6	14	1,01	1776	1724	1720	5	0,971	83,83	19,37	1,00	0,02119
3	58	1021	RO6	14	1,01	1792	1740	1722	18	0,971	83,79	19,22	1,00	0,02138
3	59	1021	RO6	15	1,08	1776	1724	1811	-86	0,972	83,75	20,39	1,00	0,02119
3	60	1021	RO6	14	1,01	1776	1724	1716	8	0,971	83,71	19,33	1,00	0,02119
3	61	1021	RO6	14	1,01	1776	1724	1714	10	0,971	83,65	19,30	1,00	0,02119
3	62	1021	RO6	14	1,01	1776	1724	1713	11	0,971	83,62	19,29	1,00	0,02119
3	63	1021	RO6	14	1,01	1776	1724	1712	13	0,971	83,58	19,28	1,00	0,02119
3	64	1021	RO6	14	1,01	1776	1724	1709	15	0,971	83,50	19,25	1,00	0,02119
3	65	1021	RO6	14	1,01	1776	1724	1707	18	0,971	83,42	19,22	1,00	0,02119

Продолжение приложения В

Таблица В.3 – итоги по настройкам.

Тип	Номер		Пом.	Символ	Настройки	Авт.	dn	G	Kv	dP	Расположение элемента
	Стояк	Участ.									
П	1	32	1037	ASV-I	1.2		20	0,069	1,445	3143	На стояке...:1 dn 20
О	1	32	1037	ASV-P	10кПа		15	0,069	0,434	34096	На стояке...:1 dn 20
П	1	36	1013	RTR-N UK	2.5	0,57	20	0,013	0,219	5231	Ветка отоп. приб. dn 20
П	1	37	1037	ASV-I	0.6		20	0,049	0,805	5029	На стояке...:1 dn 20
О	1	37	1037	ASV-P	10кПа		15	0,049	0,306	34152	На стояке...:1 dn 20
П	1	39	1037	RA-N UK	3.5	0,49	20	0,016	0,262	5183	Ветка отоп. приб. dn 20
П	1	66	1014	RTR-N UK	1	0,26	20	0,007	0,160	2406	Ветка отоп. приб. dn 20
П	1	67	1037	RA-N UK	3.5	0,59	20	0,016	0,253	5687	Ветка отоп. приб. dn 20
П	1	68	1037	RA-N UK	3	0,63	20	0,016	0,243	6165	Ветка отоп. приб. dn 20
П	1	69	1037	RA-N UK	3	0,64	20	0,016	0,239	6415	Ветка отоп. приб. dn 20
П	1	70	1037	RA-N UK	3.5	0,48	20	0,016	0,273	4915	Ветка отоп. приб. dn 20
П	1	71	1037	RA-N UK	3.5	0,48	20	0,016	0,270	4994	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	3	1020	ASV-I	2.6		32	0,293	6,063	3229	Под.к стояку:2 dn 32
О	2	3	1020	ASV-PV 25 4G	2		32	0,293	6,299	2921	Под.к стояку:2 dn 32
П	2	16	1019	RTR-N UK	3.5	0,31	20	0,020	0,278	7487	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	40	1019	RTR-N UK	3.5	0,30	20	0,020	0,280	7340	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	41	1019	RTR-N UK	3.5	0,30	20	0,020	0,281	7295	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	42	1019	RTR-N UK	3.5	0,31	20	0,020	0,279	7400	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	43	1019	RTR-N UK	3.5	0,32	20	0,020	0,273	7725	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	44	1019	RTR-N UK	3.5	0,35	20	0,020	0,264	8255	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	45	1019	RTR-N UK	3.5	0,36	20	0,020	0,262	8423	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	46	1019	RTR-N UK	3.5	0,36	20	0,020	0,259	8604	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	47	1092	RTR-N UK	3.5	0,38	20	0,022	0,266	9023	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	49	1010	RA-N UK	1.5	0,59	20	0,017	0,171	14251	Ветка отоп. приб. dn 20

Окончание приложения В

Окончание таблицы В.3

Тип	Номер		Пом.	Символ	Настройки	Авт.	dn	G	Kv	dP	Расположение элемента
	Стойк	Участ.									
П	2	50	1018	RTR-N UK	3.5	0,81	20	0,030	0,252	18957	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	51	1020	RTR-N UK	1.5	0,83	20	0,020	0,167	19322	Ветка отоп. приб. dn 20
П	2	52	1020	RTR-N UK	1.5	0,84	20	0,020	0,166	19532	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	17	1020	ASV-I	2.4		32	0,290	5,880	3347	Под.к стойку:3 dn 32
О	3	17	1020	ASV-PV 25 4G	3		32	0,290	5,352	3946	Под.к стойку:3 dn 32
П	3	30	1017	RA-N UK	3.5	0,31	20	0,020	0,272	7384	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	53	1020	RTR-N UK	1.5	0,83	20	0,020	0,171	18504	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	54	1020	RTR-N UK	1.5	0,82	20	0,020	0,171	18330	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	55	1020	RTR-N UK	1.5	0,82	20	0,020	0,172	18144	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	56	1020	RTR-N UK	1.5	0,81	20	0,020	0,171	18033	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	57	1021	RTR-N UK	3.5	0,40	20	0,021	0,262	8998	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	58	1021	RTR-N UK	3.5	0,38	20	0,021	0,272	8533	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	59	1021	RTR-N UK	3.5	0,36	20	0,021	0,276	8120	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	60	1021	RTR-N UK	3.5	0,35	20	0,021	0,280	7923	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	61	1021	RTR-N UK	3.5	0,34	20	0,021	0,283	7750	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	62	1021	RTR-N UK	3.5	0,32	20	0,021	0,291	7315	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	63	1021	RTR-N UK	3.5	0,31	20	0,021	0,295	7117	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	64	1021	RTR-N UK	3.5	0,30	20	0,021	0,297	7014	Ветка отоп. приб. dn 20
П	3	65	1021	RTR-N UK	3.5	0,30	20	0,021	0,296	7072	Ветка отоп. приб. dn 20

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

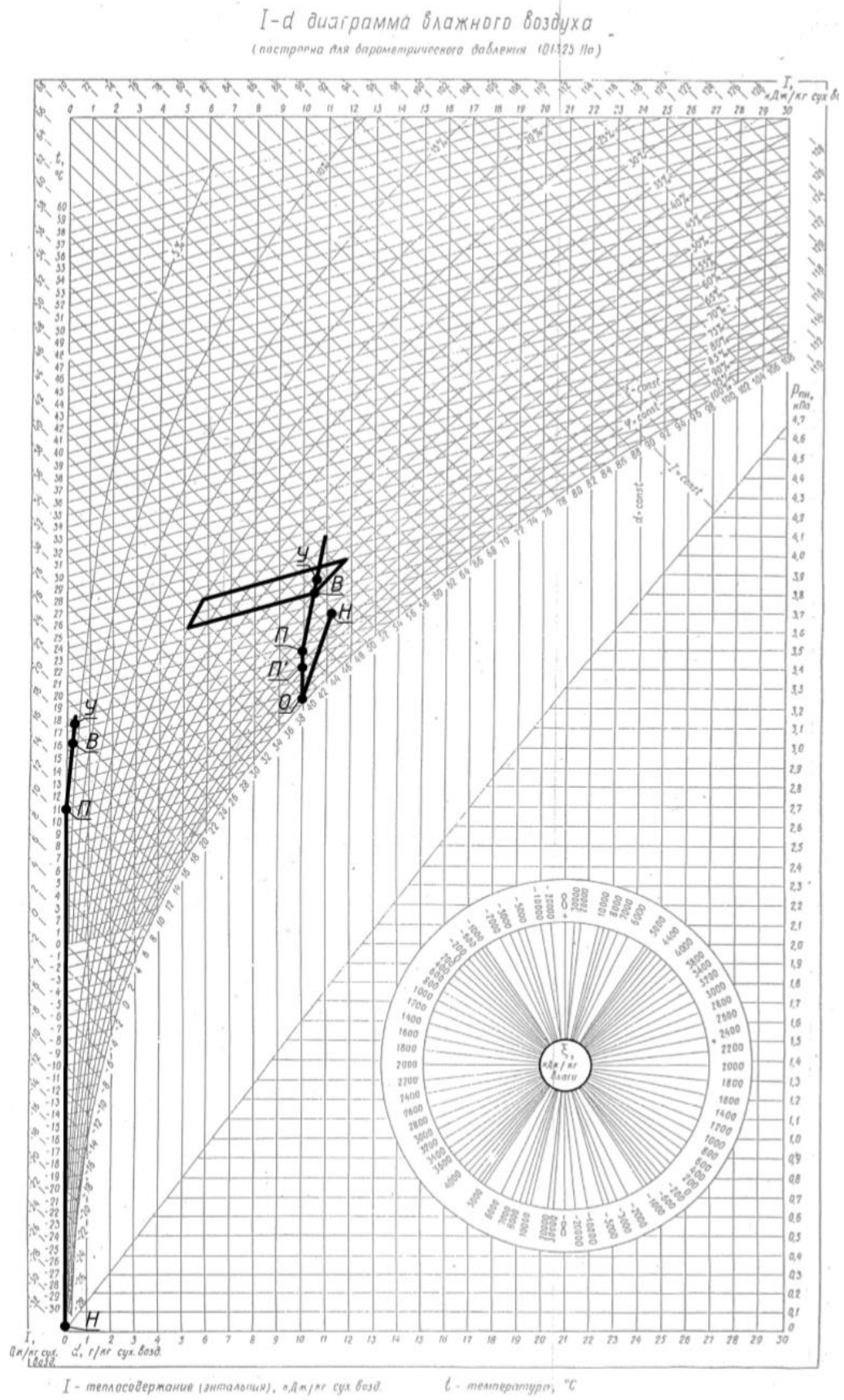
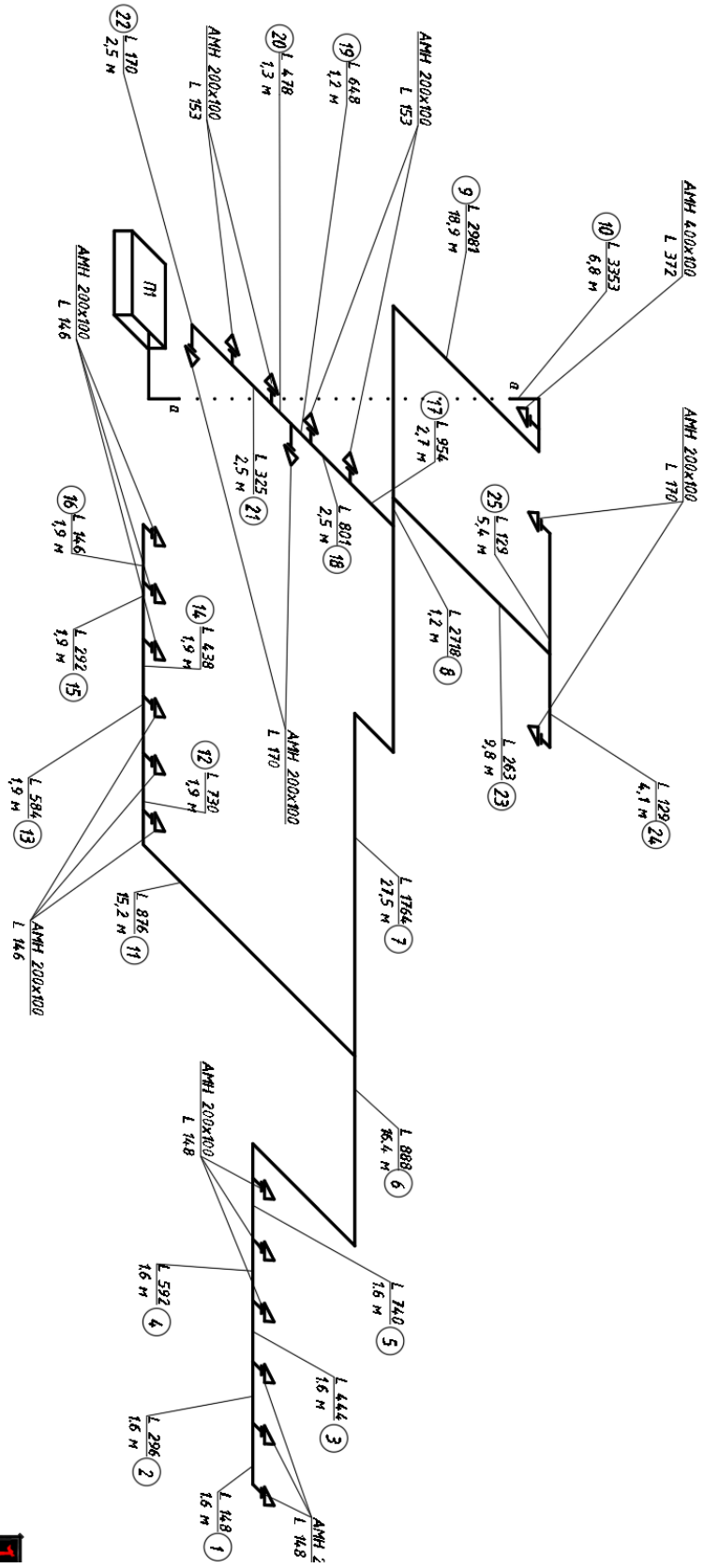
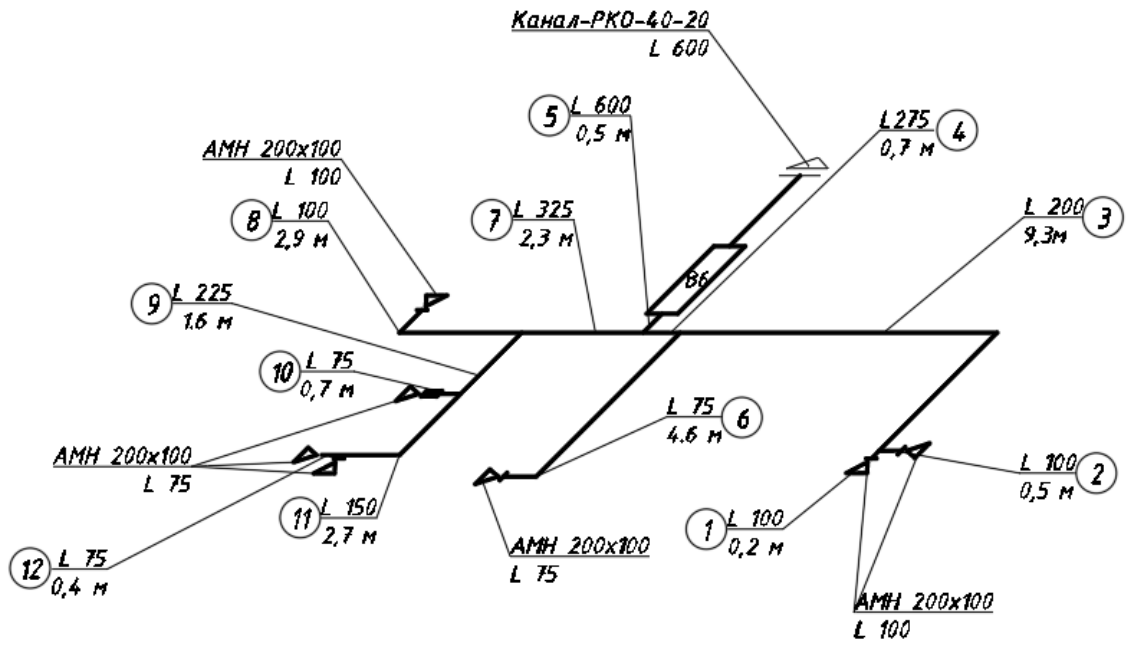


Рисунок Г.1 - Id диаграмма для помещения №137.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д





ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – подбор воздухораспределительных решеток.

№ помещения	Расход воздуха на приток, м ³ /ч	Площадь помещения, м ²	F решеток суммарная, м ²	N минимальное, шт	F _{тр} , м ²	Тип решетки	Размер решетки	F ₀ , м ²	Скорость на выходе, м/с	Расход на одну решетку, м ³ /ч
Приточная система №1										
123	37,19	371,9	0,03	1,0	1	0,034	0,036	400 x 100	2,87	372
124	17,57	134,28	0,01	0,5	1	0,012	0,018	200 x 100	2,07	134
190	17,3	129,2	0,01	0,5	1	0,012	0,018	200 x 100	1,99	129
119	138,21	612,84	0,06	3,8	4	0,014	0,018	200 x 100	2,36	153
192	70,28	341,12	0,03	2,0	2	0,016	0,018	200 x 100	2,63	171
120	200,12	875,525	0,08	5,6	6	0,014	0,018	200 x 100	2,25	146
121	203,02	888,2125	0,08	5,6	6	0,014	0,018	200 x 100	2,28	148
137	1003,66	4616,836	0,43	11,7	12	0,036	0,036	400*100	2,97	385
Вытяжная система №6										
146	2,82	75	0,01	0,1	1	0,007	0,018	200 x 100	1,16	75
143	2,01	75	0,01	0,1	1	0,007	0,018	200 x 100	1,16	75
144	2,01	75	0,01	0,1	1	0,007	0,018	200 x 100	1,16	75
186	1,87	75	0,01	0,1	1	0,007	0,018	200 x 100	1,16	75
141	5,46	200	0,02	0,2	1	0,019	0,018	200 x 100	3,09	200
140	2,62	100	0,01	0,1	1	0,009	0,018	200 x 100	1,54	100

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Таблица Ж.1 – характеристика основного направления П1.

N участка	L, м ³ /ч	l, м	a, мм	b, мм	dэ, мм	F, м ²	v, м/с	R, Па/м	n	R·n·l	Сум z.	Rд, Па	Z, Па	P, Па	Сум P, Па	Характеристика местных сопротивлений
П1 основное направление																
1	148	1,6	100	200	133	0,020	2,056	0,55	1	0,9	1,63	2,5	4,1	5	5	Отвод прямоугольного сечения под 90 (1 шт) z=0,08; Узлы ответвления на нагнетании z=0,35; Решетка z=1,2
2	296	1,6	150	250	188	0,038	2,193	0,40	1	0,6	0,3	2,9	0,9	2	7	Узлы ответвления на нагнетании z=0,30;
3	444	1,6	200	250	222	0,050	2,467	0,40	1	0,6	0,15	3,7	0,5	1	8	Узлы ответвления на нагнетании z=0,15;
4	592	1,6	200	250	222	0,050	3,290	0,67	1	1,1	0,2	6,5	1,3	2	10	Узлы ответвления на нагнетании z=0,20;
5	740	1,6	250	250	250	0,063	3,290	0,58	1	0,9	0,15	6,5	1,0	2	12	Узлы ответвления на нагнетании z=0,15;
6	888	16,4	250	250	250	0,063	3,948	0,81	1	13,2	0,9	9,4	8,4	22	34	Отвод прямоугольного сечения под 90 (2 шт) z=0,25; Узлы ответвления на нагнетании z=0,40;
7	1764	27,5	250	400	308	0,100	4,899	0,92	1	25,4	0,74	14,4	10,7	36	70	Отвод прямоугольного сечения под 90 (2 шт) z=0,44; Узлы ответвления на нагнетании z=0,30;
8	2718	1,2	350	400	373	0,140	5,392	0,86	1	1,0	0,2	17,4	3,5	5	74	Узлы ответвления на нагнетании z=0,20;
9	2981	18,9	400	400	400	0,160	5,176	0,74	1	13,9	0,89	16,1	14,3	28	102	Отвод прямоугольного сечения под 90 (2 шт) z=0,37; Узлы ответвления на нагнетании z=0,15;
10	3353	6,8	400	400	400	0,160	5,821	0,91	1	6,2	0,74	20,3	15,0	21	124	Отвод прямоугольного сечения под 90 (2 шт) z=0,37;

Таблица Ж.2 – характеристика ответвления (11-16) П2.

N участка	L, м3/ч	l, м	a, мм	b, мм	dэ, мм	F, м2	v, м/с	R, Па/м	n	R·n·l	Сум z.	Rд, Па	Z, Па	P, Па	Сум P, Па	Характеристика местных сопротивлений
П1 ответвление																
11	876	16	250	300	273	0,075	3,243	0,51	11	8,1	1,29	6,3	8,1	16	16	Отвод прямоугольного сечения под 90 (1 шт) z=0,24; Узлы ответвления на нагнетании z=1,05;
12	730	2	250	250	250	0,063	3,243	0,57	12	1,1	0,2	6,3	1,3	2	19	Узлы ответвления на нагнетании z=0,20;
13	584	2	200	250	222	0,050	3,243	0,65	13	1,3	0,2	6,3	1,3	3	21	Узлы ответвления на нагнетании z=0,20;
14	438	2	200	200	200	0,040	3,040	0,66	14	1,3	0,2	5,5	1,1	2	24	Узлы ответвления на нагнетании z=0,20;
15	292	2	150	200	171	0,030	2,702	0,65	15	1,3	0,3	4,4	1,3	3	26	Узлы ответвления на нагнетании z=0,30;
16	146	2	100	200	133	0,020	2,027	0,53	16	1,1	1,63	2,5	4,0	5	31	Отвод прямоугольного сечения под 90 (1 шт) z=0,08; Узлы ответвления на нагнетании z=0,35; Решетка z=1,2

Таблица Ж.3 – характеристика основного направления В6.

N участка	L, м ³ /ч	l, м	a, мм	b, мм	dэ, мм	F, м ²	v, м/с	R, Па/м	n	R·n·l	Сум z.	Рд, Па	Z, Па	Р, Па	Сум Р, Па	Характеристика местных сопротивлений
В6 основное направление																
1	100	0,2	100	200	133	0,020	1,389	0,27	16	0,1	1,65	1,2	1,9	2	2	Узлы ответвления на всасывании z=0,45; Решетка z=1,2
3	200	9,3	100	200	133	0,020	2,778	0,94	18	8,7	0,38	4,6	1,8	10	12	Отвод прямоугольного сечения под 90 (1 шт) z=0,08; Узлы ответвления на всасывании z=0,30;
4	275	0,7	100	200	133	0,020	3,819	1,67	19	1,2	0,95	8,8	8,3	9	22	Узлы ответвления на всасывании z=0,95;
5	600	0,5	200	200	200	0,040	4,167	1,18	20	0,6	0	10,4	0,0	1	23	-

ПРИЛОЖЕНИЕ И

	+7 495 223-01-92, +7 495 223-01-88 info@veza.ru, region@veza.ru www.veza.ru								
(компания) (адрес) Тел: (телефон); Факс: (телефон) (e-mail)									
Проект: (название)									
Объект: (объект) Заказчик: (заказчик) Исполнитель: (исполнитель)	Название: Установка 1 Производительность: 3353 м ³ /ч Свободный напор: 136 Па								
Характеристики входящего оборудования									
1. Фильтр канальный прямоугольный Канал-ФКП карманный, Индекс: Канал-ФКП-60-35-F5; Класс: F5; dPв=113,2 Па; L=500 мм; m=11,9 кг									
2. Вентилятор канальный прямоугольный в шумоизолированном корпусе Канал-ПКВ-Ш, Индекс: Канал-ПКВ-Ш-60-35-4-380 Lв=3353 куб.м./ч; Rполн=434 Па; Pсет=136 Па Превышение напора вентилятором: dP=2 Па Эл.двиг: Nu=2,5 кВт; Uпитг=-380 В; Iпот=4,10 А L=717 мм; m=42,0 кг									
3. Воздуонагреватель канальный водный Канал-КВН, Индекс: Канал-КВН-60-35-3; Qт=34,5 кВт; tвн=-43 °С; tвж=-12 °С; Gж=1480,0 кг/ч; tжв=85 °С; tжк=65 °С; dPж=27,1 кПа; dPв=136,6 Па; L=180 мм; m=10,4 кг									
4. Шумоглушитель канальный пластинчатый Канал-ГКП, Индекс: Канал-ГКП-60-35; dPв=39,4 Па; L=1000 мм; m=37,0 кг									
5. Клапан утепленный воздушный Канал-Гермиск-С, Индекс: Канал-Гермиск-С-60-35-M220; Класс: M220; dPв=9,0 Па; Нагрев=0,0741 кВт; L=160 мм; m=11,5 кг									
Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности									
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	56	61	59	64	72	69	67	66	76
На выходе	62	68	64	58	44	41	52	59	62
К окружению	36	41	40	47	53	48	48	47	56
Комплект автоматики:									
Шкаф автоматикаКанал-САУ-ВН-10-0-3ф(4,1)-0-1-0-0-0-0-1-0-Plast Комплект датчиковTE1---TE4-TS1--PDS1-PDS2----									
Дополнительное оборудование:									
Гибкие вставки приточного вентилятора: Канал-ГКВ-60-35 - 2 шт. Регулятор оборотов двигателя приточного вентилятора: VLT Micro FC S1 P2K2									

Рисунок И.1 – Оборудование приточной установки П1.

Габаритная схема

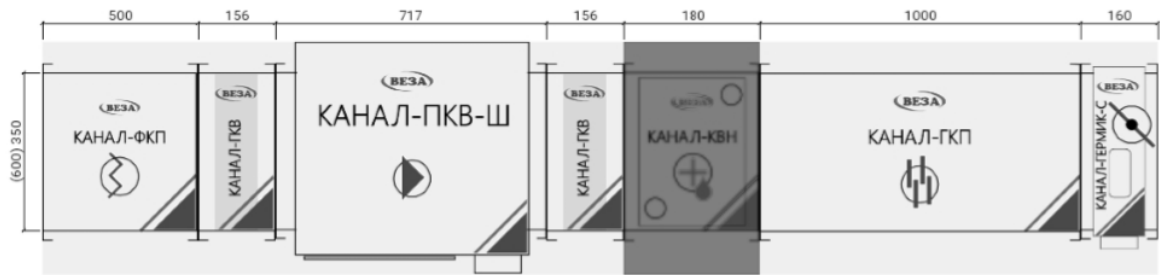


Рисунок И.2 – Схема приточной установки П1.



+7 495 223-01-92, +7 495 223-01-88
 info@veza.ru, region@veza.ru
 www.veza.ru

(компания)

(адрес)

Тел: (телефон); Факс: (телефон)

(e-mail)

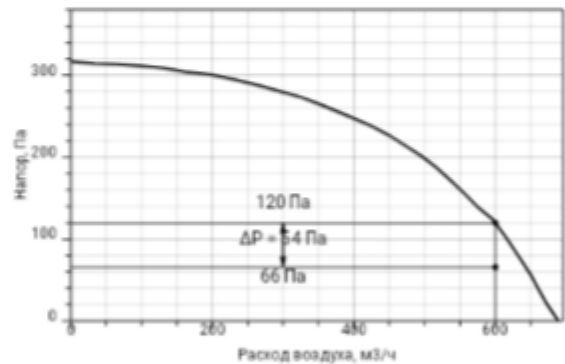
Проект: (название)

Объект: (объект)	Название:	Вытяжная установка
Заказчик: (заказчик)	Производительность:	600 м ³ /ч
Исполнитель: (исполнитель)	Свободный напор:	25 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Решетка канальная нерегулируемая оцинкованная Канал-РКО,
 Индекс: Канал-РКО-40-20; dPв=28,7 Па; L=30 мм; m=1,9 кг

2. Вентилятор канальный радиальный
 прямоугольный Канал-КВАРК-П,
 Индекс: Канал-КВАРК-П-40-20-18-2-380
 Lв=600 куб.м./ч; Pполн=66 Па; Pсеть=25 Па
 Превышение напора вентилятором: dP=54 Па
 Эл.двиг: Nu=0,3 кВт; Uпит=~380 В; Iпот=0,70 А
 L=360 мм; m=17,6 кг



3. Шумоглушитель канальный пластинчатый Канал-ГКП,
 Индекс: Канал-ГКП-40-20; dPв=12,0 Па; L=1000 мм; m=26,0 кг

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

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	72	62	66	67	67	64	58	53	71
На выходе	70	61	58	49	37	32	39	37	53
К окружению	69	60	62	63	65	60	55	50	68

Комплект автоматики:

Шкаф автоматика Канал-САУ-В-00-0-3ф(0,7)-0-1-0-0-0-0-0-0-Plast
 Комплект датчиков

Дополнительное оборудование:

Гибкие вставки приточного вентилятора: Канал-ГКВ-40-20 - 2 шт.
 Регулятор оборотов двигателя приточного вентилятора: VLT Micro FC51 PK37

Рисунок И.3 – Оборудование вытяжной установки В6.

Габаритная схема

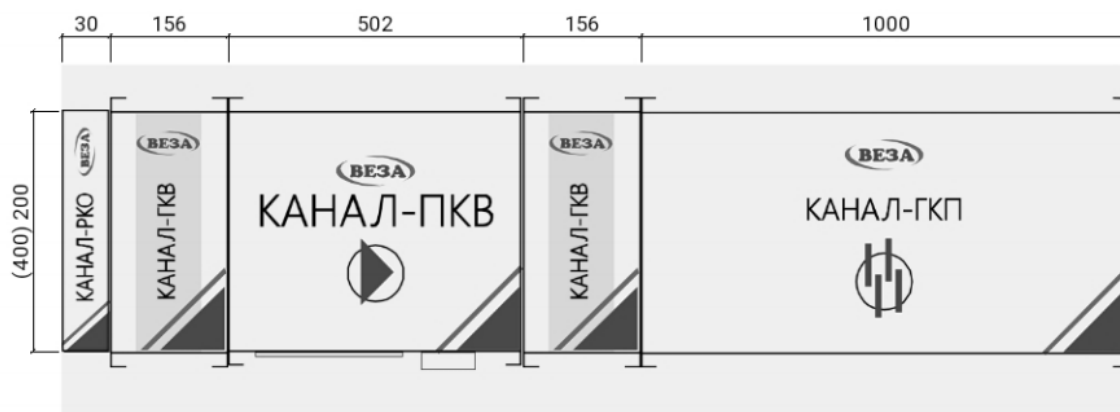


Рисунок И.4 – Схема вытяжной установки В6.