

**Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственный центр**



Свидетельство № 1197.02-2012-7610013613-П-133

Заказчик: МУП «Теплоэнерго»

**Блочно-модульная котельная по адресу:
Ярославская обл., г. Рыбинск,
ул. Пароходная, уч. 55а**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

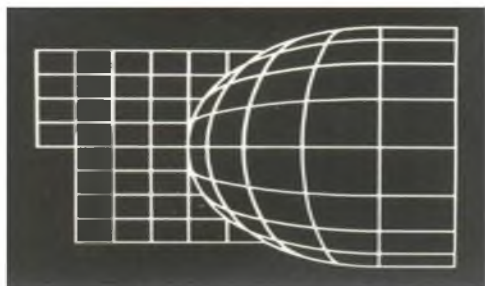
Раздел 5.3.2 «БМК. Отопление и вентиляция»

11/570-16-ИОС3.2

Том 1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата.

Рыбинск
2 0 1 6 г.



**Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственный центр**



Свидетельство № 1197.02-2012-7610013613-П-133

Заказчик: МУП «Теплоэнерго»

**Блочно-модульная котельная по адресу:
Ярославская обл., г. Рыбинск,
ул. Пароходная, уч. 55а**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5.3.2 «БМК. Отопление и вентиляция»

11/570-16-ИОС3.2

Том 1

Директор

К.В. Ярцев

Главный инженер проекта

И.А. Бородин

Изм.	№ док.	Подп.	Дата.

Рыбинск
2 0 1 6 г.

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
11/570-16-ИОС3.2	Содержание тома	
11/570-16-СП	Состав проектной документации	
11/570-16-ИОС3.2	Текстовая часть	
11/570-16-ИОС3.2	Таблица регистрации изменений	
11/570-16-ИОС3.2	Графическая часть	

[illegible]

**СОСТАВ
проектной документации**

«Блочно-модульная котельная по адресу: Ярославская обл., г. Рыбинск,
ул. Пароходная, уч. 55а»

№ т.	Обозначение	Наименование тома	Примечание
1	ПЗ	Пояснительная записка	
2	ПЗУ	Схема планировочной организации земельного участка	
3	АР	БМК. Архитектурные решения	
4	КР	Конструктивные и объемно-планировочные решения	
4.1	КР.1	БМК. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
4.2	КР.2	Конструктивные и объемно-планировочные решения	
5		Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
5.1	ИОС1	Система электроснабжения	
5.1.1	ИОС1.1	Электроснабжение наружное	
5.1.2	ИОС1.2	БМК. Электроснабжение, освещение	
5.1.3	ИОС1.3	БМК. Автоматизация комплексная	
5.1.4	ИОС1.4	БМК. Молниезащита и заземление	
5.2	ИОС2	Система водоотведения и водоснабжения	
5.2.1	ИОС2.1	Наружный водопровод и канализация	
5.2.2	ИОС2.2	БМК. Водопровод и канализация.	
5.3	ИОС3	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
5.3.1	ИОС3.1	Наружные тепловые сети	
5.3.2	ИОС3.2	БМК. Отопление и вентиляция	
5.4	СС	БМК. Сети связи	
5.5	ИОС5	Система газоснабжения	
5.5.1	ИОС5.1	Наружное газоснабжение	
5.5.2	ИОС5.2	БМК. Газоснабжение внутреннее.	
5.6	ИОС6	Технологические решения	
5.6.1	ИОС6.1	БМК. Тепломеханические решения	
5.6.2	ИОС6.2	БМК. Аварийное топливоснабжение	
6	ПОС	Проект организации строительства	
7	ПОД	Проект организации по сносу и демонтажу	
8	ООС	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
9	ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
10	ОДИ	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	
10.1	ТБЭ	Безопасная эксплуатация объектов капитального строительства	
10.2	ЭЭ	БМК. Энергетическая эффективность	
11.1	ССР.ОСМ	Сводный сметный расчет. Объектные сметные расчеты	
11.2	ЛСМ	Локальные сметные расчеты	
12	ГОЧС	Мероприятия по гражданской обороне	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11/570-16-ИОС3.2	Лист
							3

Проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование. Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектной документацией мероприятий.

Решения, принятые в настоящей проектной документации, не затрагивают конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности объекта, не нарушают права третьих лиц и не превышают предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции, установленные градостроительным регламентом.

Главный инженер проекта

И.А. Бородин

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №								
									Лист	
									4	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11/570-16-ИОС3.2				

Обозначение	Наименование	Примечание
1.	Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха.	5
2.	Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции.	6
3.	Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений.	6
4.	Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды.	6
5.	Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов.	6
6.	Обоснование требуемого воздухообмена	6
7.	Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	7
8.	Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества	7
9.	Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости).	7

Проектом предусматривается применение блочно-модульной котельной модели. Котельная является изделием полной заводской готовности и поставляется на объект несколькими отдельными модулями, монтируемыми на общий фундамент.

Проектная документация тепломеханических решений на отдельно стоящую автоматизированную водогрейную котельную установленной тепловой мощностью 2,34 МВт по адресу: Ярославская обл., г. Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55а выполнена на основании технического задания на проектирование котельной и в соответствии с требованиями нормативной документации:

- СНиП II-35-76* "Котельные установки";
- СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".

1.) Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха.

- Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления $t_{н.о.} = -31^{\circ}\text{C}$;
- Средняя температура отопительного периода -4°C ;
- Продолжительность отопительного периода 239 сут/год;
- Температура внутреннего воздуха в котельной $t = +5^{\circ}\text{C}$.

Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
									5
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11/570-16-ИОС3.2

2.) Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции.

Источником теплоснабжения является проектируемая газовая котельная мощностью 2,32 МВт по адресу: Ярославская обл., г. Рыбинск, ул. Пароходная, уч. 55а
Температурный график тепловой сети - 95-70°C.; Рабочее давление тепловых сетей – 6 бар.

3.) Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений.

Возмещение тепловых потерь в котельной в холодный период осуществляется за счет теплоступлений от оборудования (работающих котлов, газоходов и оборудования).

Недостаток тепла компенсируется системой отопления, состоящей из тепловентилятора Тепломах КЭВ-106Т4,5W2.

В помещении котельной необходимый воздухообмен обеспечивается за счет естественной вентиляции (приточной и вытяжной). Предусмотренная вентиляция обеспечивает трехкратный воздухообмен помещения котельной в количестве 1020 м³/ч и подачу воздуха необходимого для подачи в горелки котлов в количестве 2545 м³/ч (при $t_{вн}=+5^{\circ}\text{C}$).

Приточная вентиляция ПЕ-1 включает в себя две вентиляционные решетки размером 0.4x1.0м, установленных в ограждающих конструкциях котельной.

Вытяжка из котельной зала естественная, системой ВЕ-1. Удаление воздуха осуществляется через три дефлектора ф315 мм.

Для ассимиляции избытков тепла в летний период предусмотрена система ВП-1 – взрывозащищенный осевой вентилятор ВО-6-300-3,15.

Для обеспечения вентиляции помещения санузла устанавливается бытовой вентилятор системы ВП2.

4.) Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды.

Тепловые нагрузки на котельную:

-тепловая нагрузка на систему отопления котельного зала: 50 кВт

-Горячее водоснабжение :7.9 л/ч

Потребность в паре отсутствует.

5.) Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов.

Размещение тепловентилятора в котельном зале принято на отметке +1.885 для нагрева поступающего в помещение котельной воздуха.

6.) Обоснование требуемого воздухообмена.

В помещении котельной необходимый воздухообмен обеспечивается за счет естественной вентиляции (приточной и вытяжной). Предусмотренная вентиляция обеспечивает трехкратный воздухообмен помещения котельной в количестве 1020 м³/ч и подачу воздуха необходимого для подачи в горелки котлов в количестве 2545 м³/ч (при $t_{вн}=+5^{\circ}\text{C}$).

Приточная вентиляция ПЕ-1 включает в себя две вентиляционные решетки размером 0.4x1.0м, установленных в ограждающих конструкциях котельной.

Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
									6
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11/570-16-ИОС3.2

Вытяжка из котельной зала естественная, системой ВЕ-1. Удаление воздуха осуществляется через три дефлектора ф315 мм.

7.) Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Агрегат воздушного отопления предназначен для воздушного отопления помещений посредством нагрева внутреннего воздуха помещения с использованием теплоносителя. Поддержание температуры воздуха в помещении производится путем дискретного включения и выключения по комнатному термостату.

8.) Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества

Выделение вредных веществ в помещение котельного зала в процессе работы не происходит.

9.) Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости).

Аварийной вентиляции в котельном зале не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаи. инв. №								
									Лист	
									7	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	11/570-16-ИОС3.2				

Таблица регистрации изменений	
-------------------------------	--

[illegible]

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

						11/570-16-ИОС3.2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
11/570-16-ИОСЗ.2	Отопление и вентиляция	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
11/570-16-ИОСЗ.2.СО	Спецификация оборудования и материалов	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки ОВ



Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема отопления и вентиляции	
3	План трубопроводов, разрез А-А	

Технические требования

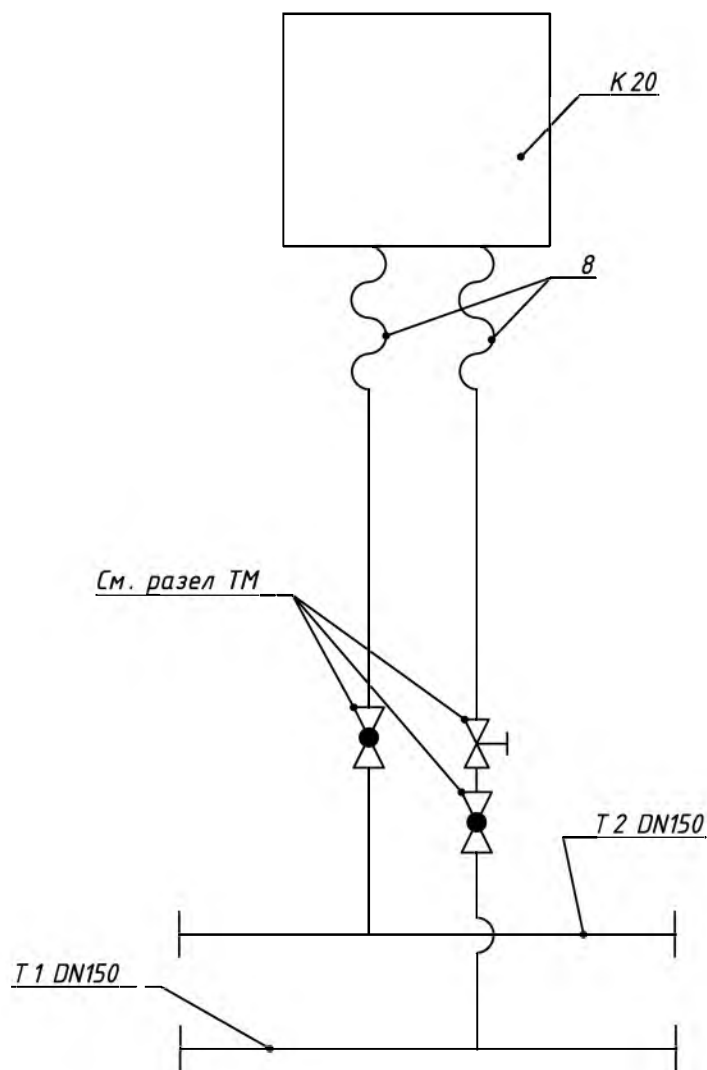
1. Сварке подлежат стыки трубопроводов и трубопроводных элементов (фланцы, отводы, тройники, заглушки, врезки, добышки)
2. Для сварки стыков ручной электродуговой сваркой (по ГОСТ 16037-80) применяются электроды Э46 (MP-3) по ГОСТ 9467-75.
3. Трубопровод после монтажа испытать давлением 5кгс/см²
4. Трубопроводы окрашивать термостойкой краской Термоксол по ГОСТ 14202-69. Площадь окраски 5м².
5. Монтаж и испытание систем отопления и вентиляции выполнить согласно требованиям СНиП 3.05.01-85.
6. Масса опор составляет 0,2кг. Масса подопорных конструкций составляет 18,64(в том числе опора тепловентилятора 17,18 кг)

Все технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта: _____ / _____ /
" ____ " _____ 2016 г.

						11/570-16-ИОСЗ.2			
						Заказчик: МУП "Теплоэнерго"			
						Блочно-модульная котельная по адресу:			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Ярославская обл., г. Рыбинск ул. Пароходная, уч.55а	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бородин			10.16		П	1	
						Принципиальная схема	ООО "НПЦ"Сфера"		
Разработал		Зименков			10.16				

Позиция	Наименование и техническая характеристика оборудования	Тип, марка оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
К 20	Отопительно-воздушный аппарат мощностью 50 кВт комплектно с деталями для крепления	КЭВ-106 Т 4,5W2	Тепломаш	шт.	1	
8	Подводка гибкая Ду 32	GF32/500	Гофра Флекс	шт.	2	



Примечание:

1. Изоляция трубопроводов учтена в разделе ТМ
2. Трубопроводы следует прокладывать без "воздушных мешков" по месту.

Подп. и дата						11/570-16-ИОСЗ.2											
						Заказчик: МУП "Теплоэнерго"											
	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата											
	ГИП		Бородин			10.16	Блочно – модульная котельная по адресу:										
Инв. № подл.						Ярославская обл., г. Рыбинск			Стадия	Лист	Листов						
						ул. Пароходная, уч.55 а			П	2							
						Разработал			Зименков		10.16	Принципиальная схема			ООО "НПЦ "Сфера"		

Дефлектор Ду315

4,000

Ду300



3,720

Узел прохода

Technical drawing of a square metal safe. The drawing shows a front view of the safe with a circular door. The door is covered with a diamond-patterned mesh and has a central handle. The safe is mounted on a wall, with a dimension line indicating a height of +2,470. The width of the safe is 350, and the height is 350. The drawing includes labels for the material: 'Лист ХК 2х350х350' (Sheet HK 2x350x350) and 'Уголок 50х50х4' (Angle 50x50x4).

Architectural floor plan of a three-story building. The plan shows a rectangular layout with a total width of 10000 and a total depth of 9600. The plan is divided into three main sections by two vertical walls. The left section contains a staircase (лестница) and a room with a door (Вход). The middle section contains a room with a door (Вход) and a room with a door (Вход). The right section contains a room with a door (Вход) and a room with a door (Вход). The plan includes various dimensions, room numbers, and structural details.

1. За отметку 0.000 принят уровень чистого пола помещения котельной

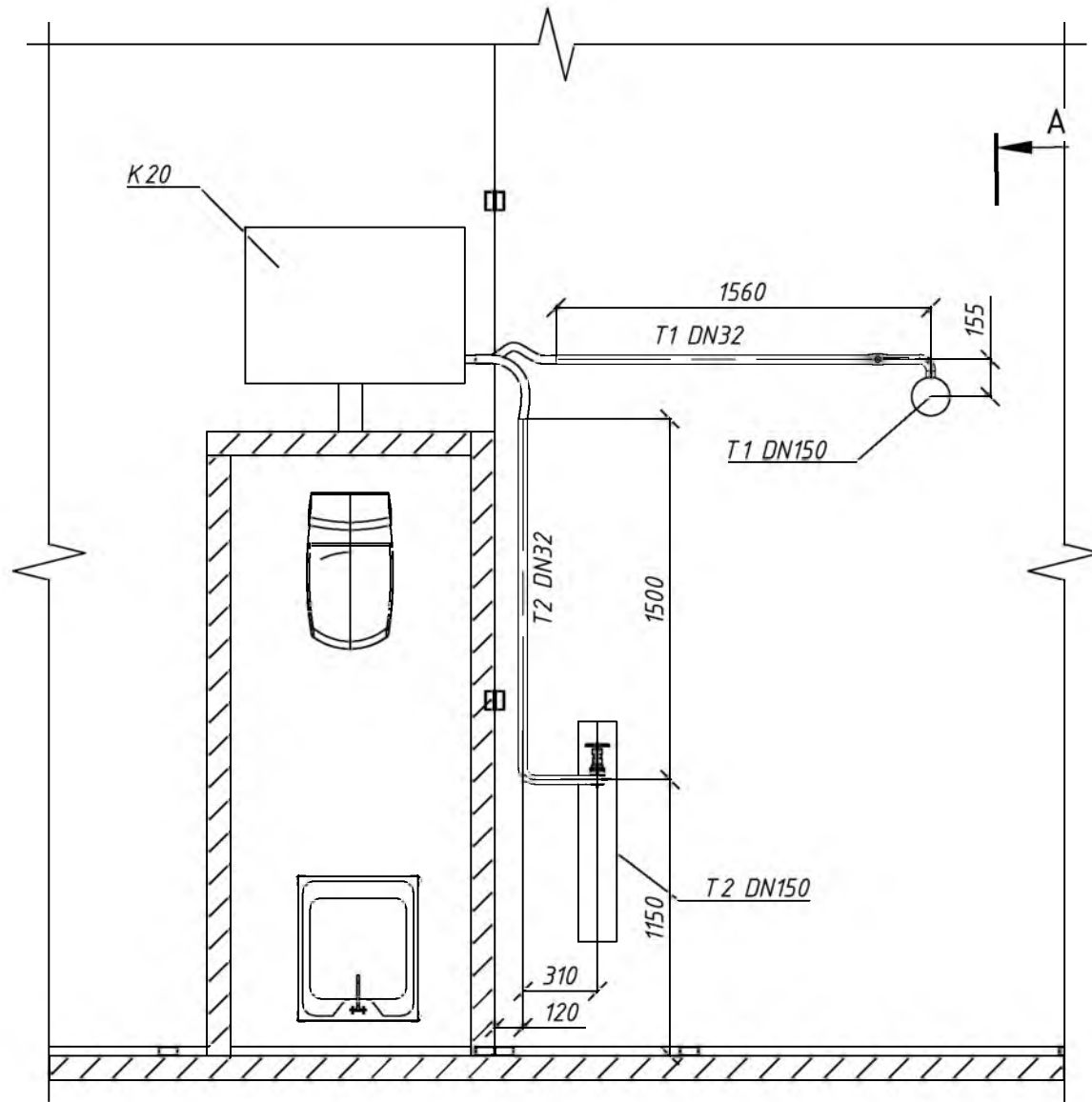
						11/570-16-ИОСЗ.2			
						Заказчик: МУП "Теплоэнерго"			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
ГИП		Бородин		10.16	Блочно-модульная котельная по адресу: Ярославская обл., г. Рыбинск ул. Пароходная, уч.55 а	Стадия	Лист	Листов	
						П	3		
Разработал		Зименков		10.16	План оборудования на отм. 0.000. Схема системы ПЕ-1. Схема системы ВЕ-1	ООО "НПЦ "Сфера"			

Согласовано

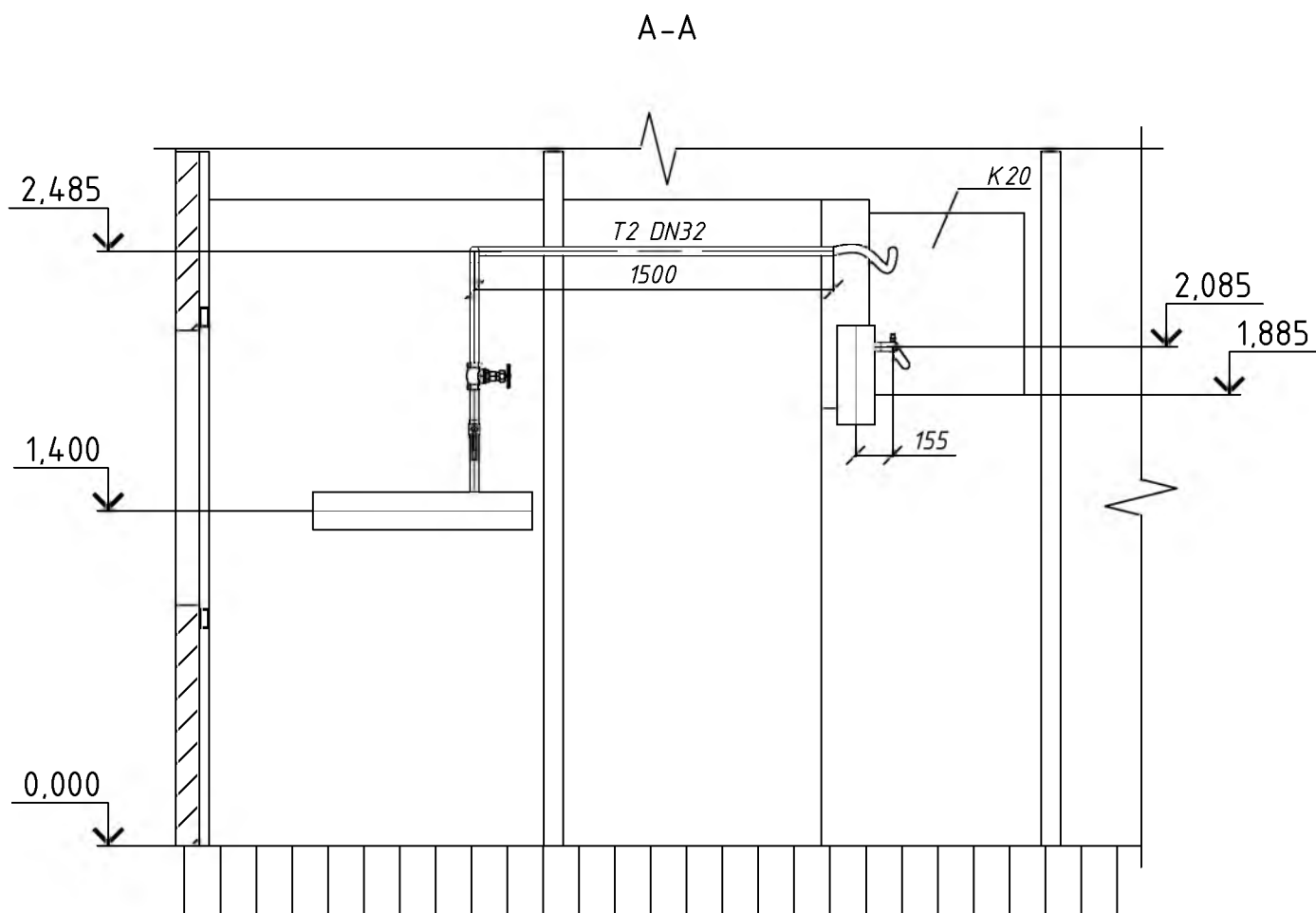
Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №



A



						11/570-16-ИОС3.2			
						Заказчик: МУП "Теплоэнерго "			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Блочно -модульная котельная по адресу: Ярославская обл., г. Рыбинск ул. Пароходная, уч.55 а	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Бородин			10.16		П	4	
Разработал		Зименков			10.16	План трубопроводов. Разрез А -А.	ООО "НПЦ "Сфера "		

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Опоры хомутовые		Сталь					
	Ду32				шт.	2	0,1	
	Швеллер	ГОСТ 8240-97	Сталь					
	10П				м.п..	2,0	8,59	
	Уголок	ГОСТ 8509-93	Сталь					
	25х4				м.п.	1	1,46	
	Изоляционные материалы							
	Термоксол Эмаль RAL 7040				кг	1		5 м²

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

						11/570-16-ОВ.С	Лист
							2
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Отопление и вентиляция

Котельная оборудуется системой естественной приточно-вытяжной вентиляции.

Вытяжная вентиляция обеспечивается 3-мя дефлекторами Ду300 мм каждый.

Приток воздуха в котельную осуществляется через жалюзийные решетки:

– ЖР1 – 1000х400(н)мм – 3 шт;

Забор воздуха на горение осуществляется через вентиляторы горелок из помещения котельной.

Расчет системы вентиляции котельной в зимний период:

Количество воздуха на горение при сжигании топлива определяется по формуле:

$$V_{\text{возд.гор.}} = \frac{Q_{\text{кот.}}}{Q_{\text{н}}^p \cdot \eta} \cdot 9,9, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где:

$Q_{\text{кот}}$ – мощность котельной, ккал/ч, $Q_{\text{кот}} = 2.34 \text{ МВт} = 1892 \cdot 10^3 \text{ ккал/ч}$

η – КПД котла, $\eta = 0,92$;

$Q_{\text{н}}^p$ – низшая теплота сгорания топлива; .

$$V_{\text{возд.гор.}} = \frac{1892 \cdot 10^3}{8000 \cdot 0,92} \cdot 9,9 = 2545 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расход воздуха, поступающего в котельную (приточный), для обеспечения 3-х кратного воздухообмена определяется по формуле:

$$V_{\text{возд.пр.}} = n \cdot V_{\text{помещ.}}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где:

n – кратность воздухообмена в час, $n=3$;

$V_{\text{помещ.}}$ – объем помещения котельной, $V_{\text{помещ.}} = 340 \text{ м}^3$.

$$V_{\text{возд.пр.}} = 3 \cdot 340 = 1020 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Общий расход приточного воздуха в котельном зале :

$$V_{\text{возд.}} = V_{\text{возд.пр.}} + V_{\text{возд.гор.}}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V_{\text{возд.}} = 1020 + 2545 = 3565 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Количество вытяжного воздуха равно расходу воздуха, поступающего в котельную для обеспечения 3-х кратного воздухообмена :

$$V_{\text{возд.вып.}} = V_{\text{возд.пр.}} = 1020 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сечение и количество дефлекторов для естественной вытяжной вентиляции подбираются исходя из объема помещения, кратности воздухообмена и скорости воздуха. Требуемое сечение для необходимого воздухообмена рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{сечения}} = \frac{V \cdot n}{3600 \cdot v},$$

где :

V – объем помещения, м^3

n – кратность воздухообмена,

v – скорость воздуха, м/с

Объем помещения составляет 340 м^3 , кратность воздухообмена равна трем, скорость воздуха в зимний период принимаем $1,5 \text{ м/с}$, соответственно:

$$S_{\text{сечения}} = \frac{340 \cdot 3}{3600 \cdot 1,5} = 0,19 \text{ м}^2.$$

Принимаю конструктивно 3 дефлектора Ду300 для обеспечения естественной вытяжной вентиляции в котельной.

Площадь сечения дефлектора рассчитывается по следующей формуле:

Инв № подл.	Подп. и Дата	Взам. инв. №	Приложение						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1

$$S_{\text{дефл.}} = \frac{\pi d^2}{4}, \text{ м}^2,$$

$$S_{\text{дефл.}} = \frac{\pi 0.3^2}{4} = 0,07 \text{ м}^2$$

Общая площадь принятых дефлекторов рассчитывается по следующей формуле:

$$S_{\text{прин.сеч.дефл.}} = z * S_{\text{дефл.}} \text{ м}^2$$

где:

z – количество дефлекторов, шт.;

$$S_{\text{прин.сеч.дефл.}} = 3 * 0,07 = 0,21 \text{ м}^2$$

Вывод: из расчета видно, что $S_{\text{прин.сеч.дефл.}} = 0,21 \text{ м}^2 > S_{\text{сечения}} = 0,19$.

Для обеспечения трехкратного воздухообмена в котельной устанавливаются 3 дефлектора Ду300, устанавливаемые в наиболее вероятном месте скопления газов – в верхней точке крыши.

Сечение и количество жалюзийных решеток для естественной вытяжной вентиляции подбираются исходя из объема помещения, воздуха необходимого на горение и скорости воздуха. Требуемое минимальное сечение для необходимого воздухообмена рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{сеч.жал.}} = \frac{V_{\text{возд.}}}{3600 \cdot v}, \text{ м}^2$$

где:

$V_{\text{возд.}}$ – общий объем приточного воздуха в котельной,

v – скорость воздуха, в зимний период принимаем 1,5 м/с;

$$S_{\text{сеч.жал.}} = \frac{3565}{3600 \cdot 1,5} = 0.66 \text{ м}^2$$

Вводим повышающий коэффициент 1,5 для компенсации уменьшения сечения жалюзийной решетки ввиду ее конструктивных особенностей.

$$S_{\text{прин.сеч.жал.}} = 0.66 * 1,5 = 0.99 \text{ м}^2.$$

Приток воздуха в котельный зал осуществляется через жалюзийные решетки:

– ЖР1 – 1000х400 (h)мм – 3 шт;

Забор воздуха на горение осуществляется через вентиляторы горелок из котельной.

Площадь жалюзийных решеток рассчитывается по следующей формуле:

$$S_{\text{ЖР}} = a * b, \text{ м}^2,$$

где:

a – длина жалюзийной решетки, м;

b – высота жалюзийной решетки, м;

$$S_{\text{ЖР1}} = 0.4 * 1 = 0.4 \text{ м}^2$$

Общая площадь принятых жалюзийных решеток рассчитывается по следующей формуле:

$$\Sigma S_{\text{ЖР}} = z * S_{\text{ЖР}} \text{ м}^2$$

где:

z – количество жалюзийных решеток, шт.;

$$\Sigma S_{\text{ЖР}} = 3 \cdot 0.4 = 1.2 \text{ м}^2$$

Вывод: из расчета видно, что $\Sigma S_{\text{ЖР}} = 1.2 \text{ м}^2 > S_{\text{прин.жал.сеч.жал.}} = 0.99 \text{ м}^2$.

количество приточного воздуха обеспечено.

Расчет системы вентиляции котельной в летний период:

Инв № подл.	Подп. и Дата	Взам. инв. №	Приложение						Лист
									2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Для теплового периода количество вытяжного воздуха из котельной определяется по формуле:

$$V_{\text{возд.выт.летн.}} = \frac{m \cdot \Sigma Q_{\text{обор}}}{0,24 \cdot (t_{\text{рз}} - t_{\text{нр}})}, \text{кг/ч}$$

где:

m – коэффициент, выражающий отношение активных тепловыделений, непосредственно влияющих на температуру воздуха в рабочей зоне, к общему количеству тепловыделений в помещении (СН 7-57), $m=0,7$;

$\Sigma Q_{\text{обор}}$ – суммарные тепловыделения от оборудования котельной, в летний период составляют 40 кВт

$$\Sigma Q_{\text{обор}} = 40 \text{ кВт} = 34,4 \cdot 10^3 \text{ ккал/ч};$$

$t_{\text{рз}}$ – температура в рабочей зоне, $t_{\text{рз}} = 30^\circ\text{C}$ (СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»);

$t_{\text{нр}}$ – температура приточного (наружного) воздуха.

Тепловыделения от оборудования в летний период :

$$Q_{\text{котл.}} = 300 \cdot 0,005 = 1,5 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{нас.}} = 4 \cdot 0,25 = 1 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{трубопроводов}} = 3 \text{ кВт (принято на основании спецификации раздела «ТМ»)}$$

$$\text{Суммарное тепловыделение: } \Sigma Q_{\text{обор.}} = 1,5 + 1 + 3 = 5,5 \text{ кВт}$$

$$V_{\text{возд.выт.летн.}} = \frac{0,7 \cdot 5,5 \cdot 10^3}{0,24 \cdot (30 - 37)} = 2291 \text{ кг/ч} = 2864 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Количество воздуха на горение летом при сжигании топлива:

$$V_{\text{возд.гор.}} = \frac{Q_{\text{кот.}}}{Q_{\text{н}} \cdot \eta} \cdot 9,9, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где:

$Q_{\text{кот}}$ – мощность котельной, ккал/ч,

$$Q_{\text{кот}} = 300 \text{ кВт} = 258 \cdot 10^3 \text{ ккал/ч}$$

η – КПД котла,

$$\eta = 0,92;$$

$Q_{\text{нр}}$ – низшая теплота сгорания топлива;

$$Q_{\text{нр}} = 8000 \text{ ккал/нм}^3$$

ρ – плотность воздуха;

$$\rho = 1,2466 \text{ кг/м}^3$$

$$V_{\text{возд.гор.}} = \frac{258 \cdot 10^3}{8000 \cdot 0,92} \cdot 9,9 = 347 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$V_{\text{возд.выт.летн.факт}} = V_{\text{возд.выт.летн.теор}} - V_{\text{возд.гор.}} = 2864 - 347 = 2517 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Сечение и количество дефлекторов для естественной вытяжной вентиляции в летний период подбираются исходя из объема помещения и скорости воздуха. Требуемое приведенное сечение дефлектора для необходимого воздухообмена рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{сеч.дефл.летн.}} = \frac{V_{\text{воз.выт.летн.факт}}}{3600 \cdot v}, \text{ м}^2 - \text{ для летнего периода}$$

где:

v – скорость воздуха в летний период принимаем 1,5 м/с.

$$S_{\text{сеч.дефл.летн.}} = \frac{2517}{3600 \cdot 1,5} = 0,47 \text{ м}^2$$

Для зимнего периода установлены 3 дефлектора Ду300, общей площадью

$$S_{\text{прин.сеч.дефл.}} = 0,21 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{остат.сеч.дефл.}} = S_{\text{сеч.дефл.летн.}} - S_{\text{прин.сеч.дефл.}} = 0,47 - 0,21 = 0,26 \text{ м}^2$$

$$V_{\text{воз.выт.летн.}} = S_{\text{остат.сеч.дефл.}} \cdot v, \text{ м}^3/\text{с}$$

$$V_{\text{воз.выт.летн.}} = 0,26 \cdot 1,5 = 0,39 \text{ м}^3/\text{с} = 1404 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Вывод: для ассимиляции тепла в летний период необходимо установить 1 вентилятор ВК-6-300-3,15 с расходом воздуха 1300 - 1750 м³/ч

Инв № подл.	Подп. и Дата	Взам. инв. №	$S_{сеч.дефл.летн.} = \frac{v_{воз.выт.летн.факт}}{3600 \cdot \vartheta}, \text{ м}^2$ – для летнего периода					
			где:					
			v – скорость воздуха в летний период принимаем 1,5 м/с.					
			$S_{сеч.дефл.летн.} = \frac{2517}{3600 \cdot 1,5} = 0,47 \text{ м}^2$					
			Для зимнего периода установлены 3 дефлектора Ду300, общей площадью					
			$S_{прин.сеч.дефл.} = 0,21 \text{ м}^2$					
			$S_{остат.сеч.дефл.} = S_{сеч.дефл.летн.} - S_{прин.сеч.дефл.} = 0,47 - 0,21 = 0,26 \text{ м}^2$					
			$V_{воз.выт.летн.} = S_{остат.сеч.дефл.} \cdot \vartheta, \text{ м}^3/\text{с}$					
			$V_{воз.выт.летн.} = 0,26 \cdot 1,5 = 0,39 \text{ м}^3/\text{с} = 1404 \text{ м}^3/\text{ч}$					
			Вывод: для ассимиляции тепла в летний период необходимо установить 1 вентилятор ВQ-6-300-3,15 с расходом воздуха 1300 –1750 м³/ч					

Отопление и вентиляция

Отопление в котельном зале проектируется для обеспечения расчетной температуры воздуха, учитывая: потери теплоты через ограждающие конструкции, потери тепла на нагрев приточного воздуха и тепловыделения от оборудования.

Температура воздуха в котельной, для холодного периода года принимается +12°C.

Баланс тепла по помещению котельного зала

Наименование помещений	Расчетная температура наружного воздуха, °C	Расчетная температура внутреннего воздуха, °C	Тепловыделения,	Теплопотери,
Котельная	-31	+12	В том числе: от технологического оборудования: 23,75 кВт от отопительных приборов: 50 кВт	В том числе: 54 кВт на вентиляцию 1,7 кВт через ограждение
Тепловой баланс,			18,35кВт	

Температура воздуха в помещении, в холодный период года, поддерживается не ниже +12 °C при расчетной температуре воздуха -31 °C.

Расчет системы отопления

Максимальный часовой расход тепла на отопление котельного зала:

$$Q_{\text{кот.зал}} = L \cdot q_0 \cdot V \cdot (t_0 - t_n), \text{ ккал/ч}$$

где:

L – коэффициент, учитывающий изменение удельной тепловой характеристики здания в зависимости от климатических условий. Принимаем $L=1$.

q_0 – удельная отопительная характеристика здания, ккал/м³·ч·°C. (В.И. Манюк «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей»). $q_0=0,1$ ккал/м³·ч·°C для котельных объемом до 2-5 тыс м³.

V – наружный объем здания, м³, $V=340$ м³;

t_0 – температура воздуха в помещении котельной, °C, $t_0=+12$ °C (принимается для УУГ)

t_n – температура наружного воздуха, °C, $t_n=-37$ °C.

$$Q_{\text{кот.зал}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 340 \cdot (12 - (-31)) = 1462 \text{ ккал/ч} = 1,7 \text{ кВт}$$

Максимальный часовой расход тепла на вентиляцию:

$$Q_v = q_{\text{вент}} \cdot V_{\text{возд.}} \cdot (t_0 - t_n), \text{ ккал/ч}$$

где:

$q_{\text{вент}}$ – удельная вентиляционная тепловая характеристика здания, ккал/м³·ч·°C. (В.И. Манюк «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей»). $q_v=0,3$ ккал/м³·ч·°C для котельных объемом до 2-5 тыс м³.

$V_{\text{возд.}}$ – общий объем приточного воздуха в котельной, $V_{\text{возд.}} = 3157$ м³/ч;

t_0 – температура воздуха в помещении котельной, °C, $t_0=+5$ °C;

t_n – температура наружного воздуха, °C, $t_n = -28$ °C.

$$Q_v = 0,3 \cdot 3157 \cdot (12 - (-31)) = 45988,5 \text{ ккал/ч} = 54 \text{ кВт}$$

Тепловыделения от оборудования:

Инв. № подл.	Подп. и Дата	Взам. инв. №	<p>t_n – температура наружного воздуха, °С, $t_n = -31$ °С.</p> <p>$Q_{\text{кот.зал.}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 340 \cdot (12 - (-31)) = 1462 \text{ ккал/ч} = 1,7 \text{ кВт}$</p> <p>Максимальный часовой расход тепла на вентиляцию:</p> <p>$Q_v = g_{\text{вент.}} \cdot V_{\text{возд.}} \cdot (t_o - t_n), \text{ ккал/ч}$</p> <p>где:</p> <p>$g_{\text{вент}}$ – удельная вентиляционная тепловая характеристика здания, $\text{ккал/м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}$. (В.И. Манюк «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей»). $q_v = 0,3 \text{ ккал/м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}$ для котельных объемом до 2–5 тыс м^3.</p> <p>$V_{\text{возд.}}$ – общий объем приточного воздуха в котельной, $V_{\text{возд.}} = 3157 \text{ м}^3/\text{ч}$;</p> <p>$t_o$ – температура воздуха в помещении котельной, °С, $t_o = +5$ °С;</p> <p>t_n – температура наружного воздуха, °С, $t_n = -28$ °С.</p> <p>$Q_v = 0,3 \cdot 3565 \cdot (12 - (-31)) = 45988,5 \text{ ккал/ч} = 54 \text{ кВт}$</p> <p>Тепловыделения от оборудования:</p>		
			Приложение	Лист	
				4	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

