

ИП Лаврентьева А.В.

ПОРТФОЛИО /

Завод по переработке вторичного алюминия

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Литейный цех

1001-П-ИОС4.2

РЕФЕРЕНС ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

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

Исходные решения сохранены. Подписи нового выпуска не проставлены.

Источник 0e29c7a908e6 / PDF 1

ИП Лаврентьева А.В.

ПОРТФОЛИО /

Завод по переработке вторичного алюминия

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Литейный цех

1001-П-ИОС4.2

РЕФЕРЕНС ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

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

Исходные решения сохранены. Подписи нового выпуска не проставлены.

Источник 0e29c7a908e6 / PDF 2

Обозначение	Наименование	Примечание
1001-П-ИОС4.2. С	Содержание тома	1 лист
1001-П-ИОС4.2. ТЧ	Текстовая часть	39 листов
1001-П-ИОС4.2. ГЧ	Графическая часть	5 листов
Приложение 1	Таблица теплопотерь по помещениям	4 листа
Приложение 2	Таблица теплопритоков по помещениям	2 листа
Приложение 3	Таблица воздушных балансов по помещениям	2 листа
Приложение 4	Характеристика отопительно-вентиляционных систем	4 листа
Приложение 5	Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания	7 листов
Приложение 6	Расчет расхода воздуха по выделяемым вредностям	2 листа
Приложение 7	Расчет систем противодымной вентиляции здания.	5 листов
Приложение 8	Аэродинамический расчет дымовой трубы	2 листа

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

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

						1001-П-ИОС4.2.С			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Ком				05.24		П		1
Пров.	Рысин				05.24				
Рук. группы	Синяковский				05.24				
Н. контр.	Синяковский				05.24				

						1001-П-ИОС4.2.С			Лист
									3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				



1001-П-ИОС4.2.ТЧ
Текстовая часть

Разработал	Ком П.Н.		07.05.2024
Проверил	Рысин Д.А.		07.05.2024
Рук. Группы	Синяковский С.В		07.05.2024
Н. контр.	Дмитриев Н.Н.		07.05.2024
ГИП	Есауленко М.П.		07.05.2024

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

						1001-П-ИОС4.2.ТЧ	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Содержание

1	Общая часть	5
2	Основание для проектирования	6
3	Перечень использованной законодательной, руководящей, методической и нормативно-технической документации	6
4	Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, реконструкции, капитального ремонта, расчетных параметрах наружного воздуха	7
5	Расчетные параметры наружного воздуха	7
6	Расчетные параметры внутреннего воздуха	8
7	Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей	12
8	Меры безопасности при эксплуатации котлов.	16
9	Регламентное обслуживание котлов и водонагревателей. Меры безопасности при обслуживании.....	16
10	Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства	19
11	Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.....	19
12	Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.....	20
12.1	Отопление и теплоснабжение	20
12.2	Вентиляция и кондиционирование воздуха.....	22
12.3	Противодымная вентиляция.....	27
12.4	Расчёт совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учётом совместного использования строительных материалов	29
13	Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях.....	30

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

14 Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды..... 31

15 Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов..... 32

16 Сведения о потребности в паре..... 32

17 Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов 32

18 Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения 34

19 Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях..... 34

20 Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 35

21 Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества, и сведения о проектных решениях по обеспечению нормативных требований к качеству воздуха рабочей зоны и параметрам микроклимата - для объектов производственного назначения..... 37

22 Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения 40

23 Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости) 40

24 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование 41

25 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы..... 41

26 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства 42

27 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)..... 43

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

28 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей..... 43

29 Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристики..... 43

Таблица регистрации изменений 47

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

						1001-П-ИОС4.2.ТЧ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

1 Общая часть

Функциональное назначение проектируемого объекта – завод по переработке вторичного алюминия (далее завод).

Целью реконструкции существующего корпуса является размещение технологического оборудования мощностью 45 тысяч тонн готовой продукции в год (изготовление чушек и пирамидок).

Проектируемое здание литейного цеха расположено в осях В-М, 25-39 отдельного здания и предназначено для переработки (переплавки) алюминиевого лома (моторного, бытового, пищевого, электротехнического, банок и стружки) с целью производства товарной продукции – алюминиевых чушек 7 кг и алюминиевых пирамидок 0,3 кг различных сплавов.

В состав литейного цеха входят следующие участки:

- участок плавки и разливки чушек 7 кг и пирамидок 0,3 кг;
- участок хранения готовой продукции;
- лаборатория;
- участок погрузки готовой продукции;
- административно-бытовые помещения.

В состав административно-бытовой зоны входят: кабинет, санитарно-бытовые помещения. В составе здания также предусматриваются технические помещения.

Здание является одним пожарным отсеком. Административно-бытовые помещения размещаются в одноэтажных и двухэтажных встройках.

В составе литейного цеха проектом предусмотрена лаборатория, расположенная на первом этаже двухэтажной встройки, размещённой в осях В-Г; 33-36.

Участок хранения готовой продукции расположен в осях Д-К, 37-39 здания литейного цеха.

Этажность здания – одноэтажное здание с внутренними помещения, расположенными в 2 уровня.

Режим работы литейного цеха и участка погрузки готовой продукции двухсменный.

Объёмно-планировочные решения разработаны решения завода разработаны в соответствии с технологической компоновкой и расстановкой технологического оборудования.

Строительство объекта предусматривается в одну очередь.

Согласовано				
	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1001-П-ИОС4.2	Лист 8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2 Основание для проектирования

Объектом проектирования является «Реконструкция производственных площадей с целью размещения завода по переработке вторичного алюминия» по адресу: Самарская область, г.о. Кинель, пгт. Алексеевка, ул. Силикатная, 9, Юго-западная промзона.

Проектная документация раздела «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» разрабатывается на основании:

- Договора подряда на выполнение работ генерального проектирования от 11.09.2023г.;
- ГПЗУ №РФ-63-2-04-0-00-2023-0046
- Задания на проектирование объекта капитального строительства «Реконструкция производственных площадей с целью размещения завода по переработке вторичного алюминия» по адресу: Самарская область, г.о. Кинель, пгт. Алексеевка, ул. Силикатная, 9, Юго-западная промзона» (Приложение 1 к Договору);
- Технологического задания;
- Проекта планировки территории.

Принятые технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм.

3 Перечень использованной законодательной, руководящей, методической и нормативно-технической документации

Таблица 1. Перечень использованной законодательной, руководящей, методической и нормативно-технической документации

Номер или индекс нормативного документа	Наименование документа
ФЗ №123	Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 14.07.2022)
ФЗ №384	Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями на 2.07.2013 г.)
Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N87	«О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
Постановление №1034	«О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»
ПП №963	Постановление Правительства РФ от 27 мая 2022 года N 963 «О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию и признании утратившими силу отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации»

Номер или индекс нормативного документа	Наименование документа
ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС	«Основные требования к проектной и рабочей документации»
ГОСТ 12.1.005-88	«Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
ГОСТ 30494-2011	«Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
СП 7.13130.2013	«Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Противопожарные требования»
СП 50.13330.2012	«Тепловая защита зданий». Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003
СП 51.13330.2011	«Защита от шума». Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003
СП 60.13330.2020	«Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003
СП 61.13330.2012	«Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003
СП 73.13330.2016	«Внутренние санитарно-технические системы». СНиП 3.05.01-85
СП 131.13330.2020	Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»
СП 281.1325800.2016	Установки теплогенераторные мощностью до 360 кВт, интегрированные в здания.

4 Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, реконструкции, капитального ремонта, расчетных параметрах наружного воздуха

Район строительства

Город	Самара
Широта	53°СШ
Высота над уровнем моря	36 м
Климатический район	IIВ
Зона влажности	Сухая
Барометрическое давление	998 гПа

5 Расчетные параметры наружного воздуха

Расчетные параметры наружного воздуха приняты в соответствии с требованиями СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» и Техническим заданием на проектирование.
Для расчета систем отопления и вентиляции:
- по параметрам А - для систем вентиляции для теплого периода;

- по параметрам Б - для систем отопления, вентиляции для холодного периода года и для систем кондиционирования воздуха в тёплый период года.

Для расчета систем отопления и вентиляции – Холодный период года (Параметр Б):

- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.92: -27 °С;
- Влажность воздуха: 80 %;
- Скорость ветра: 3,5 м/с;
- Абсолютная минимальная температура воздуха: -43 °С;
- Продолжительность отопительного периода: 196 сут.
- Удельная энтальпия: -26,6 кДж/кг.

Для расчета систем вентиляции – Тёплый период года (Параметр А):

- Температура воздуха обеспеченностью 0.95: +25 °С;
- Влажность воздуха: 63 %;
- Скорость ветра: 2,3 м/с;
- Абсолютная максимальная температура воздуха: +40 °С;
- Удельная энтальпия: +57,0 кДж/кг.

Для расчета систем кондиционирования – Тёплый период года (Параметр Б):

- Температура воздуха обеспеченностью 0.98: +29 °С;
- Скорость ветра: 2,3 м/с;
- Абсолютная максимальная температура воздуха: +40 °С;
- Удельная энтальпия: +69,8 кДж/кг.

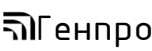
6 Расчетные параметры внутреннего воздуха

Расчетные параметры внутреннего воздуха в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-технические требования к воздуху рабочей зоны», СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» и технологическим заданием и приведены в таблице 2.

Таблица 2. Расчетные параметры внутреннего воздуха в помещениях

Наименование помещения	Кратность приток	Кратность вытяжка	Расход воздуха на чел., м³/ч	Вытяжка на один прибор, м³/ч	Температура воздуха в ХП, °С
Административно-бытовая часть					
Помещение приемка и выдачи спецодежды и СИЗ (4.103)	-	1,5	-	-	16

Наименование помещения	Кратность приток	Кратность вытяжка	Расход воздуха на чел., м3/ч	Вытяжка на один прибор, м3/ч	Температура воздуха в ХП, °С
Коридор (4.104)	По балансу	-	-	-	16
Кладовая грязного белья (4.105)	-	1,5	-	-	16
Примерочная (4.113)	-	1	-	-	16
Кладовая СИЗ (4.106)	-	1	-	-	16
Помещение сушки и обеспылевания (4.107)	2	3	-	-	16
Помещение уборочного инвентаря (4.108)	-	1	-	-	16
Уборная (4.111)	-	-	-	Не менее 50 куб.м/час на унитаза	16
Помещение охлаждения (4.112)	2	3	-	-	16
Кабинет кладовщика (4.114)	-	-	Не менее 40 куб.м/час на человека	-	20
Гардероб женский гр. п/п 1з (4.203)	Из расчета компенсации вытяжки из душевых		-	-	23
Гардероб женский гр. п/п 2з (для домашней одежды) (4.204)	Из расчета компенсации вытяжки из душевых		-	-	23
Гардероб женский гр. п/п 2з (для спецодежды) (4.207)	5	5	-	-	23



Наименование помещения	Кратность приток	Кратность вытяжка	Расход воздуха на чел., м3/ч	Вытяжка на один прибор, м3/ч	Температура воздуха в ХП, °С
Душевая (4.206)	-	-	-	Не менее 75 куб.м/час на 1 душевую сетку	25
Венткамера (4.209))	1,5	1,5	-	-	10
Комната приема пищи (4.208)	3	4	-	-	16
Уборная женская и уборная мужская (4.211 и 4.212)	-	-	-	Не менее 50 куб.м/час на унитаэ	16
Коридор (4.202)	По балансу	-	-	-	16
Помещение уборочного инвентаря (4.214)	-	1	-	-	16
Гардероб мужской гр. п/п 1б, 2б (4.215)	Из расчета компенсации вытяжки из душевых	-	-	-	23
Гардероб мужской гр. п/п 3б (для домашней одежды) (4.216)	Из расчета компенсации вытяжки из душевых	-	-	-	23
Гардероб мужской гр. п/п 2в (для домашней одежды) (4.218)	Из расчета компенсации вытяжки из душевых	-	-	-	23
Гардероб мужской гр. п/п 2в (для спецодежды) (4.219)	5	5	-	-	23

Наименование помещения	Кратность приток	Кратность вытяжка	Расход воздуха на чел., м3/ч	Вытяжка на один прибор, м3/ч	Температура воздуха в ХП, °С
Душевая (4.220)	-	-	-	Не менее 75 куб.м/час на 1 душевую сетку	25
Гардероб мужской гр. п/п 38 (для спецодежды) (4.221)	5	5	-	-	23
Помещение уборочного инвентаря (3.105)	-	1	-	-	16
Лаборатория (3.106)	3	3	-	-	18
Уборная женская и уборная мужская (3.108 и 3.110)	-	-	-	Не менее 50 куб.м/час на унитаэ	16
Склад ЗИП (3.111)	-	1	-	-	16
Орег-Space (3.201)	-	-	Не менее 40 куб.м/час на человека	-	18
Кабинет начальника цеха (3.202)	-	-	Не менее 40 куб.м/час на человека	-	18
Операторская (3.203)	-	-	Не менее 40 куб.м/час на человека	-	18
Кроссовая (3.204)	-	2,5	-	-	18
Производственные помещения					
Участок плавки и разливки (3.101)	Из расчета компенсации Забираемого воздуха на технологию	-	-	330 000 На технологию	10

Наименование помещения	Кратность приток	Кратность вытяжка	Расход воздуха на чел., м³/ч	Вытяжка на один прибор, м³/ч	Температура воздуха в ХП, °С
Участок переработки шлака (3.112)	Из расчета компенсации забираемого воздуха на технологию и ассимиляции теплопритоков	Из расчета ассимиляции теплоприток об	-	-	10
ВРУ (3.102)	2	2	-	-	10
Теплогенера- торная (3.103)	1+ На горение	1	-	-	12

7 Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей

Источником теплоснабжения систем отопления и вентиляции административно-бытовой части литейного цеха являются индивидуальные газовые водогрейные котлы, расположенные в помещении теплогенераторной 3.103.

Согласно СП 124.13330.2012, принята II категория по надёжности теплоснабжения

Для потребителей параметры теплоносителя приняты:

Отопление - 80/60°С;

Теплоснабжение приточной вентиляции - 80/60°С;

ГВС - 65/45°С.

При отсутствии дополнительных требований в паспортах по размещению оборудования установить минимальные расстояния до строительных конструкций, оборудования котельной - не менее 0,6м.

В нижних точках трубопроводов предусмотрены сливные краны, которые объединить в систему Т96.

В нижних точках трубопроводов предусмотрены сливные краны, которые объединить в систему Т96.

Для слива воды системы Т96 предусмотрен трап в помещении теплогенераторной который входит в систему К2 оборудованную колодцем охладителем.

Трубопроводы от предохранительных клапанов объединить один трубопровод системы Т95. Трубопровод Т95 в пределах помещения теплогенераторной выполнить из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Запорная арматура на системе трубопроводов Т95 не предусматривается.

Трубопровод сети Т95 присоединить к выпуску выполненному из SML50 для слива системы канализации К2. Трубопроводы системы водоотведения К2 выполнены из чугунной трубы российского производства Smart SML ГОСТ 6942-98 и ГОСТ 9583-75диаметром 50и100мм и нечувствительны к высоким температурам стоков.

Для предотвращения скопления конденсата трубопровод проложить с уклоном 0,02 в сторону колодца охладителя системы К21.

Решения по системе К2 отражены в разделе проекта 1001-П-ИОС 3.2ГЧ лист 2.

На обеспечение нужд систем отопления, теплоснабжения вентиляции, ГВС, проектом предусматривается установка в теплогенераторной двух котлов торговой марки RS-A100, теплопроизводительностью 120 кВт каждый. Обозначение котла по ГОСТ30735-2001 - КВа-0.12Гн

Котлы водогрейные марки «RS-A», выпускаются по ТУ493100-007-96234872-2007, в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара до 0,07 МПа, водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 115 С.»

На обеспечение нужд систем отопления, теплоснабжения вентиляции и ВТЗ, а также ГВС, проектом предусматривается установка в теплогенераторной двух котлов, теплопроизводительностью 120 кВт каждый.

Котел 120 кВт имеет открытую топку, оборудован атмосферной двухступенчатой горелкой, оребренным секционным теплообменником с увеличенной поверхностью теплоотдачи.

Газовый отопительный котел мощностью 100 кВт имеет секционный водотрубный оребренный теплообменник. Конструкция теплообменника обеспечивает значительную тепловую мощность, высокий КПД при малых габаритах и небольшом весе. Съемный теплообменник выполнен из отдельных разборных секций оребренных труб.

Конструктивные особенности котла отвечают современным требованиям экологии, безопасности и экономичности. Высокий КПД котла и низкое потребление энергоресурсов позволяет оптимизировать издержки тепловых систем.

Котел предназначен для работы на природном газе низкого давления и на сжиженном газе. Максимальное давление теплоносителя на входе в котел 6 атм. Диапазон поддержания температуры воды на выходе из котла от +50 до +95 °С.

Для обеспечения горячего водоснабжения объекта проектирования применить 2 комбинированных напольных водонагревателя закрытого типа VT 1500 предназначенных для производства большого количества горячей воды.

Для снижения теплопотерь, водонагреватели оснащаются съемным кожухом из полиуретана. Между кожухом и внутренним баком устанавливается пенопластовая теплоизоляция толщиной 100 мм. Водонагреватели укомплектован фланцевым коммутируемым

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

нагревательным элементом марки RSW 2-45U установленной электрической мощностью 35кВт и фланцевыми трубчатым элементом с теплоизоляцией.

Конструктивно водонагреватель позволяет организовать рециркуляцию горячей воды в системе ГВС.

Управление нагревом осуществляет термостат, имеющий наружный регулятор. Каждый встраиваемый нагревательный элемент имеет многофазный защитный терморезистор, который отключает сразу все фазы нагревателя в случае выхода термостата из строя.

Перед началом подачи электроэнергии на нагревательный элемент водонагреватель должен быть заполнен водой. В противном случае нагревательные элементы выйдут из строя.

Перед включением котла в работу необходимо заполнить систему теплоснабжения водой. Исходная вода в системе отвечает следующим показателям качества:

Содержание железа в пересчете на Fe, мг/л не более..... 0,3

Карбонатная жесткость, мг-экв/л не более..... 1,0

Параметры вода поступающей по системе ХВС см. См. 1001-П-ИОС2.1 ТЧ лист 21; 1001-П-ИОС 2.2 ТЧ лист 21; 1001-П-ИОС2.3 ТЧ лист 29.

В качестве источника водоснабжения для теплогенераторной использовать хозяйственно-питьевой водопровод – дополнительная обработка не требуется.

Качество воды см. 1001-П-ИОС2.2

На газовых котлах используется экономичный двухступенчатый тип регулирования мощности и установлена система автоматического розжига.

Для стабилизации разряжения в топке котла, на верхней крышке предусмотрены два щелевых отверстия являющиеся стабилизатором тяги. Тяга в газоходе котла должна быть не более 60Па.

Удаление продуктов сгорания применить сэндвич газоходы из нержавеющей стали Ø300/220 (внутренний диаметр). Расчет сечения дымохода см. Приложение 8.

Высота устья дымовых труб для встроенных теплогенераторных должна быть не менее чем на 2 м выше конька крыши.

Сборники конденсата на дымовой трубе разместить в пределах помещения котельной. Конденсат, образующийся в дымовой трубе, сливать в емкость с гранулами известняка, доломита для его нейтрализации с дальнейшей утилизацией.

Для предотвращения переохлаждения неработающего котла в котельных без постоянного присутствия обслуживающего персонала установить шиберы с автоматическим приводом, включенным в систему автоматизации котельной.

Каждый котел должен быть оборудован взрывными предохранительными клапанами.

В котлах применяется встроенная автоматика для обеспечения безопасности при отключении газа, пропадания тяги, снижения давления воды в системе ниже нормы.

Котлы конструктивно состоят из:

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- Теплообменник котла секционный разборный, выполнен в виде двух рядов, горизонтально расположенных труб. Прямые участки труб расположены в топке котла и имеют оребрение, повороты вынесены из топки котла наружу. Вода совершает многократные поворотные движения по трубам теплообменника. Высокая скорость циркуляции теплоносителя в топочных трубах позволяет в несколько раз снизить отложения накипи на стенках труб и увеличивает интенсивность теплообмена. Малый водяной объем делает котёл безопасным при превышении рабочего давления или при перегреве воды.
- Атмосферная микро факельная газовая горелка состоит из отдельных газовых рожков, установленных параллельно. Материал газовых рожков - нержавеющая сталь.
- Стабилизатор тяги - для стабилизации разряжения в топке, под верхней крышкой котла установлен стабилизатор тяги.
- Автоматика безопасности котлов собирается на базе газовых клапанов.
- Блок управления котла установлен на верхней панели котла. На лицевой панели блока расположены органы управления котлом, контрольно-измерительные приборы и сигнализатор аварии.

Обеспечение регулирования подачи теплоносителя в системы отопления и теплоснабжения ВТЗ в зависимости от изменения параметров наружного воздуха с целью поддержания заданной температуры воздуха в отапливаемых помещениях, осуществляется с помощью контроллера, 2х-ходовыми регулируемыми клапанами с электроприводами, датчиков температуры теплоносителя и датчика температуры наружного воздуха.

Системы и узлы теплогенераторной автоматизируются и оборудуются средствами управления, регулирования и контроля работы.

Системой автоматизации теплогенераторной предусматривается возможность:

- регулирование температуры воды в подающих трубопроводах систем отопления в зависимости от температуры наружного воздуха, в соответствии с температурным графиком осуществляется регулирующим трехходовым клапаном с электроприводом;
- поддержание температуры горячей воды в системе ГВС с помощью регулирующего клапана на подающем трубопроводе к теплообменникам ГВС;
- автоматическое переключение котлов из «рабочего» режима в «резервный» через каждые 24 часа
- автоматическое переключение насосов из «рабочего» режима в «резервный» через каждые 24 часа;
- автоматическое включение «резервного» котла при выходе из строя «рабочего» или невыходе «рабочего» котла в рабочий режим в течение 20 секунд;
- автоматическое включение «резервного» насоса при выходе из строя «рабочего» или невыходе «рабочего» насоса в рабочий режим в течение 20 секунд;

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- на местном щите управления - световая сигнализация о включении резервных насосов;
- контроль и управление оборудованием теплогенераторной осуществляется в автоматическом режиме. Предусмотрена возможность передачи информации по параметрам теплоносителя и работе оборудования в общую диспетчерскую.

Принципиальная схема теплогенераторной представлена на листе 3 Графической части проекта.

Для обеспечения нужд ГВС предусматриваются комбинированные бойлеры косвенного нагрева устанавливаемые в теплогенераторной помещении №2.120 по экспликации с комплектацией их ТЭНами,

Источником теплоснабжения производственных помещений завода являются газовые теплогенераторы (приточные установки с нагревом воздуха от газовых горелок), являющиеся составной частью систем приточной вентиляции с функцией воздушного отопления.

Проектом предусмотрен 100%-ный резерв данного оборудования.

8 Меры безопасности при эксплуатации котлов.

К обслуживанию допускаются лица, ознакомленные с устройством и правилами эксплуатации котла.

Во избежание несчастных случаев и порчи котла
ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- включать котел лицам, не прошедшим инструктаж по эксплуатации;
- эксплуатировать котел с неисправной автоматикой;
- применять огонь для обнаружения утечек газа (для этих целей необходимо использовать мыльную эмульсию);
- включать котел при отсутствии тяги в дымоходе и циркуляции воды;
- нажимать кнопки блока автоматики и вращать ручку регулятора температуры без надобности;
- оставлять на котле и трубах, хранить вблизи них легковоспламеняющиеся предметы (бумага, ветошь и т.п.);
- открывать съемную панель блока управления лицам, не имеющим группу допуска в электрические установки;
- выполнять повторный пуск котла после срабатывания аварийной блокировки, не устранив причину аварии и не провентилировав котел.

9 Регламентное обслуживание котлов и водонагревателей. Меры безопасности при обслуживании.

ПОДГОТОВКА КОТЛА К ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНА ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ, ИМЕЮЩИМ НЕОБХОДИМЫЕ РАЗРЕШЕНИЯ.

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Если котел подготавливается к растопке после длительной остановки, то, прежде чем запустить его в работу, необходимо открыть двери и провентилировать в течении нескольких минут, проверить отсутствие газа газоанализатором или другим безопасным способом.

ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ПРИЗНАКОВ ЗАГАЗОВАННОСТИ ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ, РАСТОПКА КОТЛА, А ТАКЖЕ ПОЛЬЗОВАНИЕ ОТКРЫТЫМ ОГНЕМ ЗАПРЕЩЕНО!!!

Перед первым пуском газа в котел и не реже 1 раза в год необходимо проверить состояние газогорелочного устройства:

- наличие и надежность крепления пламенных трубок (рожков),
- наличие и надежность крепления газовых сопел в коллекторе,
- надежность крепления газового коллектора,
- надежность крепления и герметичность блока газовых клапанов и подводящего газопровода,
- надежность крепления запальной горелки и герметичность подводящей газовой трубки,
- срабатывание автоматики безопасности.

РАБОТА КОТЛА С НЕИСПРАВНЫМ ГАЗОГОРЕЛОЧНЫМ УСТРОЙСТВОМ ИЛИ АВТОМАТИКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАПРЕЩЕНА!!!

До запуска котла необходимо включить насос, чтобы обеспечить необходимую скорость воды

Перед пуском котельного оборудования необходимо проверить:

- Работу насоса.
- Циркуляцию воды через котел, а также циркуляцию во всей системе отопления.
- Проверить работу предохранительного клапана сброса давления.

Включение котла в работу:

- провентилировать топку котла естественной тягой в течение 10 минут;
- открыть контрольный газовый кран и продуть газопровод;
- включателем подать питание на котел, индикатор «ПАРАМЕТРЫ В НОРМЕ» загорается;
- произвести пуск котла нажатием на кнопку «СБРОС АВАРИИ»;
- после пуска ручкой термостата установить необходимую температуру.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ КОТЕЛ:

- ПРИ НЕИСПРАВНОМ ДЫМООТВОДЯЩЕМ КАНАЛЕ, С НАРУШЕННОЙ ТЯГОЙ;
- ПРИ НАЛИЧИИ УТЕЧЕК ВОДЫ ИЗ КОТЛА
- ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ЗАПАХА ГАЗА
- ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА
- ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ГАЗОВОЙ АВТОМАТИКИ
- ПРИ НЕДОСТАТОЧНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОДЫ ЧЕРЕЗ КОТЕЛ, КОГДА РАЗНИЦА ТЕМПЕРАТУРЫ МЕЖДУ ВХОДОМ И ВЫХОДОМ КОТЛА БОЛЕЕ 25°С

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист
							20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ВЫХОДЕ КОТЛА БОЛЕЕ 95°С
- ПРИ ПОВЫШЕНИИ ДАВЛЕНИЯ В КОТЛЕ БОЛЕЕ 0,6 МПА

В соответствии с требованиями Правил безопасности техническое обслуживание котлов допускается выполнять только специалистам соответствующей квалификации.

Для того, чтобы содержать котел в безопасном рабочем состоянии, по меньшей мере, один раз в год следует выполнять его осмотр и техническое обслуживание, а также по мере необходимости выполнять его чистку.

Всегда отключайте котел от сети электропитания и перекрывайте кран подачи газа прежде, чем приступите к работам по обслуживанию котла.

Выполняя обслуживание котла, всегда пользуйтесь подходящей защитной одеждой и обувью. Небезопасно носить ювелирные украшения и свободную одежду.

Выполняя обслуживание котла, всегда пользуйтесь подходящей защитной одеждой и обувью.

Чистка внутренних поверхностей теплообменника котла от отложений накипи и шлама производится химическим способом – промывка кислотным раствором. Для чистки теплообменника снаружи при незначительных загрязнениях используйте сжатый воздух. При сильном загрязнении применяйте жесткую кисть и мыльный раствор.

Если котел в зимнее время длительно не работает, то следует защитить теплообменник от замерзания. Для этого обязательно слейте из теплообменника воду, открыв сливные пробки на «калачах».

Внесение каких-либо изменений в конструкцию котла должно выполняться только после предварительного получения письменного разрешения на это изготовителя. При использовании каких-либо химических или чистящих веществ обязательно прочитайте инструкции по их применению и/или проконсультируйтесь с поставщиком.

Всегда отключайте котел от сети электропитания и перекрывайте кран подачи газа прежде, чем приступите к работам по обслуживанию котла.

Никогда не снимайте и не закрывайте какие-либо наклейки с инструкциями или предупреждениями. Надписи всегда должны быть четкими и разборчивыми на протяжении всего срока службы котла. Заменяйте наклейки, если они были повреждены или надписи на них стали неразборчивыми.

Не превышайте предельных величин, указанных в инструкциях по монтажу и эксплуатации оборудования.

Исходя из требования безопасности необходимо периодически проверять работу систему обнаружения пламени:

- при попытке розжига горелки при закрытом газовом кране в конце контрольного времени должна происходить блокировка контроллера;

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- при работающей горелке закрыть газовый кран, контроллер попытается произвести перезапуск горелки и в конце контрольного времени блокируется.

После первого ввода в эксплуатацию водонагревателя ГВС необходимо произвести следующие работы:

-- каждые 6 месяцев – очистка водонагревателя при работе на жесткой воде, проверка функционирования группы безопасности;

В процессе эксплуатации под действием высоких температур на колбе водонагревателя и, особенно, на нагревательных элементах осаждаются известковые отложения. Поэтому необходимо с определенной периодичностью контролировать состояние нагревательных элементов и бака и при необходимости удалять известковые отложения.

Во избежание повреждения эмалевого покрытия не допускается механическая очистка колбы водонагревателя от накипи.

Для очистки водонагревателя необходимо вывести его из эксплуатации, опорожнить и демонтировать нижний фланцевый нагревательный элемент (теплообменник или заглушку).

10 Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства

Проектом не предусматривается присоединение к сетям общего пользования. Теплоснабжение потребителей литейного цеха автономное и осуществляется индивидуальным газовыми водогрейными котлами и газовыми теплогенераторами.

Конструктивные решения, обоснование способов прокладки, решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки подключения от котла до потребителей тепла указаны в разделе 7.

11 Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод

Проектом не предусматривается прокладка трубопроводов в грунте. Защита трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод не требуется.

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

12 Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

12.1 Отопление и теплоснабжение

В проектируемом здании литейного цеха предусматриваются системы водяного отопления помещений административно-бытового блока, технических и санитарно-бытовых помещений производственной зоны. Системы отопления запроектированы двухтрубные с нижней разводкой магистральных трубопроводов с подъемом стояков на 2-й этаж административно-бытовой части и верхней разводкой магистральных трубопроводов, прокладываемых через производственную часть в лабораторию и Open-space.

Обеспечение систем заданными расчетными температурными графиками осуществляется из теплогенераторной с газовым котлом.

Трубопроводы в административно-бытовой части прокладываются открыто вдоль наружных стен или в стяжке пола, при пересечении дверных проемов с подъемом стояков на 2-й этаж АБЧ.

Транзитные трубопроводы прокладываются открыто вдоль наружных стен на высоте более 3-х метров от уровня пола административных помещений, крепятся опорами к подпорным конструкциям между несущими колоннами, перекрытию помещений АБК.

В качестве отопительных приборов проектом приняты:

- в качестве отопительных приборов административно-бытовых помещений приняты биметаллические секционные радиаторы с боковым подключением. На отопительных приборах предусмотрена установка терморегулирующих клапанов с термостатическим элементом, запорные вентили и краны для выпуска воздуха.

- в Теплогенераторной (3.103) и Венткамере (4.209) предусматривается установка регистров из гладких труб. На подводках к регистрам предусмотрена установка терморегулирующих клапанов с термостатическим элементом, запорные вентили и краны для выпуска воздуха.

- для электротехнических помещений ВРУ (3.102) и Кроссовой (3.207) к установке принимаются электрические отопительные приборы. Электрические конвекторы оборудованы термостатом и защитой от перегрева.

Удаление воздуха из системы отопления осуществляется через автоматические воздухоотводчики, установленные в верхних точках системы отопления, а также в верхних точках системы.

Согласовано				
Исх. № подл.	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			

						1001-П-ИОС4.2	Лист 23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Для гидравлической увязки систем отопления и теплоснабжения приточной вентиляции предусматривается установка балансировочной арматуры. Системы теплоснабжения приняты двухтрубные с тупиковым движением теплоносителя.

У каждой приточной установки, обслуживающей помещения административно-бытовой части, осуществляется индивидуальное качественное регулирование теплоносителя. Для этой цели предусмотрены узлы обвязки калориферов приточных установок с применением циркуляционного насоса в малом контуре, комбинированного трехходового регулирующего балансировочного клапана с электроприводом, датчиком температуры воздуха после калорифера и датчиком температуры воды на обратном трубопроводе теплоносителя (защита калорифера от размораживания).

Для магистральных и стояковых трубопроводов систем отопления приняты трубопроводы: до DN50 – стальные водогазопроводные обыкновенные, соответствующие ГОСТ 3262-75*, трубопроводы DN более 50 – стальные электросварные прямошовные, соответствующие ГОСТ 10704-91. При пересечении трубопроводами строительных конструкций устанавливаются гильзы с последующей заделкой зазоров негорючими материалами. Для протяженных магистралей предусмотрены компенсаторы линейного удлинения (компенсация за счет углов поворота трассы). В местах, где компенсацию линейных расширений невозможно выполнить с помощью г-образных и п-образных компенсаторов, к установке приняты сильфонные компенсаторы. К каждому компенсатору предусматривается доступ для обслуживания. При прокладке трубопроводов узловое соединения и углы поворотов должны быть надежно закреплены к несущим конструкциям здания.

Разводящие трубопроводы системы отопления административно-бытовой части здания выполнены из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75* и прокладываются открыто над полом вдоль стен.

Разводящие трубопроводы системы отопления вспомогательных и санитарно-бытовых помещений производственной части выполнены из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75* и прокладываются открыто вдоль стен на высоте не менее 3 м от уровня чистого пола производственных помещений.

На ветках системы отопления устанавливается запорная арматура, спускные краны.

Трубопроводы систем отопления покрываются эмалью ПФ-115 по двум слоям грунтовки ГФ-031 до установки теплоизоляционных материалов, затем трубопроводы теплоизолируются материалами на основе вспененного каучука или иными сертифицированными материалами (группа горючести не ниже Г1). Запорная арматура также подлежит теплоизоляции.

Срок службы отопительных приборов и оборудования предусмотрен не менее 25 лет.

Магистральные трубопроводы должны быть смонтированы с уклоном не менее 0,002 в сторону источника тепла. Во всех низких точках трубопроводов предусматривается установка спускных кранов для возможности опорожнения системы. Во всех высших точках

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

предусматривается установка автоматических воздухоотводчиков и краны Маевского в отопительных приборах для возможности спуска воздуха.

Все наружные двери АБК комплектуются воздушно-тепловыми завесами с электрическим нагревом. Регулирование нагрева воздуха в воздушной тепловой завесе осуществляется от термостата из условия обеспечения температуры воздушного потока не выше 70°С.

Загрузочные ворота участка плавки и разливки литейного цеха комплектуются воздушно-тепловыми завесами с газовым нагревом воздуха.

Системы теплоснабжения оснащены необходимым количеством запорной и регулирующей арматуры. Предусмотрено автоматическое включение завес при открытии ворот и при снижении температуры воздуха в зоне ворот ниже заданной. Каждая ВТЗ имеют собственный блок управления.

На участке плавки и разливки (3.101) и участке переработки шлака (3.112) проектом предусматривается воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией. Подробное описание систем воздушного отопления отражено в п. 7.2.

12.2Вентиляция и кондиционирование воздуха

Проект системы вентиляции здания литейного цеха выполнен в соответствии с действующими на территории Российской Федерации нормами с учетом функционального назначения помещений, режимов работы, характера и величины тепловыделений, количества людей и месторасположения помещения в здании.

Системы вентиляции проектируются для обеспечения допустимых и оптимальных параметров воздуха в зависимости от назначения помещений и с учетом требуемых воздухообменов, которые определяются расчетом.

Расчет воздухообменов выполнен с учетом:

- деления здания на пожарные отсеки;
- функционального назначения помещений;
- режимов работы;
- количества людей;
- технологического задания.

Расчет воздухообменов приведен в приложении 2. Таблица воздухообменов.

Все системы оборудуются средствами автоматического регулирования, управления и дистанционного контроля автоматизированной системы управления (АСУ) здания.

Запроектированные системы вентиляции воздуха обеспечивают расход наружного воздуха в объеме санитарных норм с параметрами воздуха, соответствующим внутренним расчетным параметрам воздуха по назначению помещений и с учетом технологического задания на ассимиляцию теплоизбытков в теплый период года и компенсацию теплопотерь в холодный период года.

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В производственных помещениях предусмотрено воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией, которое обеспечивает в обслуживаемых помещениях внутреннюю температуру воздуха не менее +18 °С с учетом тепловыделений от технологического оборудования и не менее +8 °С при не работающем технологическом оборудовании. Указанная температура поддерживается за счет воздушных масс, нагреваемых газовыми стационарными теплогенераторами, устанавливаемыми внутри обслуживаемых помещений на площадках, предназначенных для размещения вентиляционного оборудования.

Воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией, осуществляется за счет перегрева приточного воздуха до требуемой температуры.

Количество тепла, поступающее в помещение за счет перегрева приточного воздуха, определяем из формулы:

$Q = \gamma \times L (t_{np} - t_{\theta}), \text{ ккал/кг}\times^{\circ}\text{C};$

где: L - воздухообмен в помещении, м³/час;

С - теплоемкость воздуха, равная 0,24 ккал/кг×°С;

γ - удельный вес воздуха, кг/м³

t_{np} - температура приточного воздуха, °С;

t_θ - температура внутреннего воздуха, °С.

Температуру приточного воздуха определяем из данной формулы:

$Q = 0,24 \gamma \times L (t_{np} - t_{\theta}), \text{ откуда:}$

$t_{np} = t_{\theta} + \frac{Q}{0,24\gamma \cdot L} \text{ }^{\circ}\text{C}$ где:

t_{np} - температура приточного воздуха °С;

Q - теплопотери помещением, ккал/час;

γ - удельный вес воздуха, γ = 1,2 кг/м³;

L - воздухообмен в помещении, м³/час.

Проектом предусматривается воздушное отопление в Участке плавки и разливки (З.101), и Участке переработки шлака (З.112).

В помещении З.101 - участок плавки и разливки теплопотери составляют 219 685 Вт, теплопритоки от технологического оборудования не учитываются, т.к. расчет производится на отопление цеха при неработающей технологии. Отрицательный тепловой баланс составляет 219 685 Вт. Поддерживаемая температура в помещениях в холодный период года +18 °С. Системами приточной вентиляции П1, П1р - П6, П6р подается 363 000 м³/час приточного воздуха.

Тогда, температура подаваемого приточного воздуха t_{np} = 18 + 219685 / (0,24×1,2×363000) = 20,01 °С. Проектом принимается t_{np} = 20 °С.

При работающем технологическом процессе, положительный тепловой баланс составляет 3 170 840 Вт. Допустимая температура в помещении в холодный период года +27 °С для группы трудовых процессов IIБ. Температура приточного воздуха принимается t_{np} = 16 °С.

Лист 23

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 26
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В помещении 3.112 – участок переработки шлака теплопотери составляют 51 505 Вт, теплопритоки от технологического оборудования без учета теплопритоков от солнечной радиации составляют 41 070 Вт. Отрицательный тепловой баланс составляет 10 435 Вт. Поддерживаемая температура в помещениях в холодный период года +18 °С. Системой приточной вентиляции П7, П7р подается 47 000 м³/час приточного воздуха.

Тогда, температура подаваемого приточного воздуха $t_{пр} = 18 + 10435 / (0,24 \cdot 1,2 \cdot 47000) = 18,77 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

При неработающем технологическом процессе отрицательный тепловой баланс составляет 51 505 Вт.

Тогда, температура подаваемого приточного воздуха $t_{пр} = 18 + 51505 / (0,24 \cdot 1,2 \cdot 47000) = 21,81 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Проектом принимается $t_{пр} = 22 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

При определении температуры приточного воздуха учтены теплоизбытки, поступающие в помещения от постоянных рабочих мест, освещения и технологического оборудования. Воздушное отопление осуществляется приточными установками со 100 % резервирование систем по полному составу согласно п. 7.2.9 СП 60.13330.2020.

Проектом предусматриваются следующие режимы работы систем вентиляции участка плавки и разливки:

Режим 1. Холодный период года. Технология не работает.

На восполнение теплопотерь в размере 219 685 Вт в помещение подается 121 000 м³/час приточного воздуха с температурой $t_{пр} = 24 \text{ }^{\circ}\text{C}$ системами П1, П1р, П2, П2р. Вытяжной воздух удаляется крышными вентиляторами В1.1 – В1.3 в количестве 110 055 м³/час, обеспечивая положительный баланс по кратности воздухообмена для исключения инфильтрации холодного воздуха внутрь цеха.

Режим 2. Холодный период года. Технология работает.

На восполнение воздуха, потребляемого технологией от роторных и отражательных печей и направляемого на системы пылегазоочистки, в помещение подается 363 000 м³/час приточного воздуха с температурой $t_{пр} = 16 \text{ }^{\circ}\text{C}$ системами П1, П1р – П6, П6р. Вытяжные крышные вентиляторы В1.1 – В1.6 не работают.

Режим 3. Теплый период года. Технология не работает.

На ассимиляцию теплопритоков от людей, освещения и солнечной радиации в количестве 130 290 Вт в помещение подается 60 500 м³/час приточного воздуха с температурой $t_{пр} = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ системой П1, П1р. Вытяжной воздух удаляется крышными вентиляторами В1.1 – В1.2 в количестве 73 370 м³/час.

Режим 4. Теплый период года. Технология работает.

На ассимиляцию теплопритоков от людей, освещения, солнечной радиации и от технологического оборудования в количестве 3 458 310 Вт, а так же на восполнение воздуха, потребляемого технологией от роторных и отражательных печей и направляемого на системы пылегазоочистки, в помещение подается 363 000 м³/час приточного воздуха с температурой $t_{пр} =$

Лист 24

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

25 °С системами П1, П1р – П6, П6р, а так же дополнительно 220 000 м³/час системами П8, П9, П10 и П11, с помощью осевых вентиляторов, расположенных в наружных стенах литейного цеха. Вытяжной воздух удаляется крышными вентиляторами В1.1 – В1.6 в количестве 220 110 м³/час, а также 330 000 м³/час удаляется местными отсосами от технологического оборудования к системам пылегазоочистки. Подаваемого в цех приточного воздуха достаточно для ассимиляции теплоизбытков.

Подробные характеристики приточных и вытяжных систем вентиляции указаны в Приложении 4. Характеристика отопительно-вентиляционных систем.

Информация о теплопотерях и теплопритоках представлена в Приложении 1. Таблица теплопотерь по помещениям и Приложении 2. Таблица теплопритоков по помещениям соответственно.

Системы пылегазоочистки вытяжного воздуха от роторных и отражательных печей являются составной частью технологического оборудования и описаны в Томе 6.2 Раздела 6. Технологические решения, Части 2. Литейный цех, 1001-П-ТХ2.

На участке плавки и разливки и на участке переработки шлака приточный воздух подается в нижнюю зону через низкоскоростные воздухораспределители.

В административно-бытовых и хозяйственных помещениях предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением. Приток наружного воздуха осуществляется приточным воздуховодом в каждое помещение с установкой воздушных клапанов. Нагрев поступающего наружного воздуха осуществляется в приточных установках водяными калориферами от системы теплоснабжения здания. Размещение приточно-вытяжных установок предусматривается в венткамере 4.209 на 2-м этаже АБЧ.

Для помещений санузлов, душевых, ПУИ предусматриваются отдельные автономные системы вытяжной вентиляции. Выброс вытяжного отработанного воздуха предусматривается на кровлю здания или на фасад здания при соблюдении условий п. 7.5.1, 7.6.1 и 7.6.4 СП 60.13330.2020.

Воздуховоды систем вытяжной вентиляции приняты класса герметичности "В" из оцинкованной стали. Толщина стенок воздуховодов принята по СП 60.13330.2020 приложение Л. Огнестойкость конструкции обеспечивается покрытием воздуховодов огнезащитной изоляцией с требуемым пределом огнестойкости.

Для воздуховодов с установленным пределом огнестойкости необходимо применяются материалы класса НГ, имеющие толщину, которая соответствует требуемому пределу огнестойкости и достаточную для предотвращения возникновения конденсата.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия следует уплотнять негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции, за исключением мест прохода воздуховодов через перекрытия (в пределах обслуживаемого отсека) в шахтах с транзитными воздуховодами.

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 28
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Проектом предусматривается максимально экономичная трассировка воздуховодов в помещениях с учетом конструктивных, объемно-планировочных решений, расположения других инженерно-технических коммуникаций.

Забор воздуха приточной вентиляции осуществляется с фасада здания не ниже 2 м от уровня земли. Выбросы воздуха из систем вентиляции осуществляются через решетки на фасадах или через сети воздуховодов выше кровли здания.

Воздуховоды воздухозаборной части установок теплоизолируются материалом с толщиной, достаточной для предотвращения образования конденсата на внешней стороне воздуховодов.

Воздуховоды общеобменной вентиляции изготавливаются из оцинкованной стали с толщиной стенки не менее 0,5 мм в пределах обслуживаемого этажа, в соответствии с СП 60.13330.2020 Приложение К. Вне обслуживаемого помещения воздуховоды с толщиной стенки не менее 0,8 мм, с огнезадерживающим покрытием с требуемым пределом огнестойкости, в соответствии с СП 7.13130.2013 п.6.13. Для предотвращения выпадения конденсата в пределах обслуживаемого этажа приточные воздуховоды покрываются тепловой изоляцией толщиной не менее 13мм.

Магистральные воздуховоды приточно-вытяжных систем приняты в соответствии с Приложением Л СП 60.13330.2020. Воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости предусматриваются толщиной не менее 0.8 мм.

В соответствии с требованиями нормативных документов предусмотрены следующие противопожарные мероприятия систем общеобменной вентиляции:

- Транзитные воздуховоды (в т.ч. коллекторы и шахты) систем общеобменной вентиляции, любых систем с нормируемым пределом огнестойкости предусматривать согласно ГОСТ 14918-80* плотными класса герметичности В.
- Сеть горизонтальных разводов в административной части проложена по коридорам и помещениям, в пространстве подшивных потолков. В производственной части в межфермерном пространстве и открыто под потолком помещений.
- Степень огнестойкости воздуховодов систем вентиляции, а также установка нормально открытых противопожарных клапанов предусматривается согласно СП 7.13130.2013.
- При пересечении ограждающих конструкций с нормируемым пределом огнестойкости на воздуховодах вентиляционных систем предусмотрена установка противопожарных нормально-открытых клапанов.
- При возникновении пожара, для предотвращения распространения дыма предусматривается отключение всех систем приточно-вытяжной вентиляции, воздушно-тепловых завес, систем кондиционирования по сигналу от системы пожарной сигнализации.

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 29
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Для поддержания заданной температуры внутреннего воздуха в помещениях АБЧ (система П14) проектом предусматривается секция охлаждения в приточных установках вентиляции.

В качестве хладагента применяется фреон. Компрессорно-конденсаторные блоки для каждой вентиляционной установки располагаются в непосредственной близости на бетонной площадке или на фасаде здания.

Предусмотрено кондиционирование воздуха в кабинете кладовщика (4.114), Помещении охлаждения (4.112), Комнате приема пищи (4.208), Лаборатории (3.106), Орег-Space (3.201), Кабинете начальника цеха (3.202) и Операторской (3.203) с установкой сплит-систем кондиционирования.

Предусмотрено кондиционирование воздуха в электротехнических помещениях ВРУ (3.201) и Кроссовой (3.204) посредством сплит-систем со 100% резервированием посредством блока ротации и с зимним комплектом.

Система управления и автоматизации внутренними блоками систем кондиционирования предусматривается при помощи индивидуальных пультов управления, расположенных в обслуживаемых помещениях. Трубопроводы систем - медные. Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией K-flex (либо аналог). Дренажные линии отвода конденсата от систем кондиционирования выполняются из полипропиленовых труб, дренажные линии прокладываются с уклоном и выводятся к канализационным стоякам, с подключением через капельную воронку.

Расчет совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства приведен в пункте 7.4 и в Таблице 3.

12.3Противодымная вентиляция

Для обеспечения незадымляемости путей эвакуации при возникновении пожара и создания необходимых условий для выполнения работ пожарными подразделениями предусмотрены необходимые системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции:

- удаления дыма при пожаре из коридоров;
- подачи наружного воздуха для возмещения объемов удаляемых продуктов горения из коридоров;

Удаление продуктов горения при пожаре системами вытяжной противодымной вентиляции предусмотрено из коридора 4.202 системой ВД1 с механическим побуждением. Подача наружного воздуха для возмещения объемов удаляемых продуктов горения из коридора осуществляется системой ПД1 с механическим побуждением.

Расстояние между воздухозабором систем приточной противодымной вентиляции и выбросом систем дымоудаления не менее 5,0 м.

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 30
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

При срабатывании датчиков пожарной сигнализации проектом предусмотрено автоматическое отключение систем общеобменной приточной и вытяжной вентиляции, систем кондиционирования, воздушно тепловых завес и включение в работу систем противодымной вентиляции, которые также могут быть включены от соответствующих кнопок пуска. Открывание клапанов дымоудаления и компенсации удаляемого дыма на этаже пожара предусматривается автоматически по импульсу от системы пожарной сигнализации с включением вентиляторов вытяжной и приточной противодымной вентиляции.

На одно дымоприемное устройство приходится:

- не более 45 м при прямолинейной конфигурации коридора;
- не более 30 м при угловой конфигурации коридора.

Минимальное расстояние между дымоприемным устройством системы вытяжной противодымной вентиляции и приточным устройством системы подачи воздуха в нижние части помещений, защищаемых вытяжной противодымной вентиляцией, не менее 1,5 м по вертикали.

Включение системы дымоудаления опережает запуск системы подпора воздуха не менее чем на 20 секунд. Для управления системами противодымной защиты предусмотрены автоматический и ручной режимы. В автоматическом режиме включение осуществляется от пожарной сигнализации или автоматических установок пожаротушения.

При совместном действии систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции перепад давления на закрытых дверях эвакуационных выходов не более 150 Па в расчетном режиме.

Системы вытяжной противодымной вентиляции здания оборудуются противопожарными нормально закрытыми клапанами. Предел огнестойкости в системе удаления продуктов горения для коридоров и холлов на ответвлениях воздуховодов не менее EI 30.

Противопожарные нормально закрытые клапаны, размещаемые под потолком коридоров, устанавливаются не ниже верхнего уровня дверного проема эвакуационного выхода. Выброс дыма производится над кровлей вентилятором дымоудаления крышного типа с вертикальным выбросом.

В системах вытяжной противодымной вентиляции применяются вентиляторы с пределом огнестойкости 2,0 ч/400°C.

Системы приточной противодымной вентиляции здания оборудуются противопожарными нормально закрытыми клапанами. Предел огнестойкости в системе компенсации удаляемого дыма не менее EI 30. Клапаны системы компенсации дымоудаления установлены в нижней части помещений.

Воздуховоды для систем противодымной вентиляции приняты класса герметичности «В» из тонколистовой оцинкованной стали ГОСТ14918-2020 с соединением на ниппелях или на фланцах с уплотнением из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее:

- EI 150 - для транзитных воздуховодов и шахт за пределами обслуживаемого пожарного отсека;

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 31
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- EI 45 - для вертикальных воздухопроводов и шахт в пределах обслуживаемого пожарного отсека при удалении продуктов горения непосредственно из обслуживаемых помещений;
- EI 30 - в остальных случаях в пределах обслуживаемого пожарного отсека.

Для достижения требуемого предела огнестойкости воздухопроводы покрываются огнезащитным составом. Все материалы, входящие в огнезащитный состав группы горючести НГ. Высотная отметка низа воздухоприемных устройств систем приточной противодымной вентиляции не ниже ожидаемой максимальной толщины устойчивого снегового покрова.

12.4 Расчёт совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учётом совместного использования строительных материалов

Расчет выполнен на основании методики расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства (приказ Минстроя № 1484/пр от 26.10.2017) для помещений с постоянным пребыванием людей, с наибольшим количеством отделочных материалов и мебели на единицу площади и с наименьшей кратностью воздухообмена по проекту ОВ. Расчет ведется для помещения рабочего кабинета. Для расчета применялись значения параметров температуры воздуха, относительной влажности воздуха, интенсивности воздухообмена, насыщенности (мебель, напольные покрытия и стеновые панели) указанные в п 3.2 ГОСТ 30255-2014. Для данных условий, допустимый уровень миграции вещества в воздушную среду не должен превышать значений, указанных в приложении 6.1 к Разделу 6 Главы II Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Выделения от строительных конструкций (железобетон, газобетон, сэндвич-панели) - отсутствуют.

Таблица 3. Сводная таблица миграции вредных веществ из отделочных материалов и мебели в атмосферу помещения с постоянным пребыванием

№	Вид и материал отделки/мебели	Выделяемые вещества, концентрация при испытаниях по ГОСТ 30255-2014, мг/м³						
		Формальдегид	Ацетальдегид	Этиленгликоль	Стирол	Диметилтерефталат	Аммиак	Метанол
1	Полы	0,01	0,01	-	-	-	-	-
2	Стены, потолок	0,01	-	0,3	0,002	-	-	-
3	Мебель (МДФ)	0,01	-	-	-	-	0,04	-

4	Суммарная концентрация	0,03	0,01	0,3	0,002	-	0,04	-
5	Кратность воздухообмена в помещении, ч-1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
6	Суммарная концентрация с учетом воздухообмена в помещении	0,01	0,0035	0,1	0,0007	-	0,014	-
7	ПДК *	0,01	0,01	0,1	0,5	0,01	0,04	0,5

На основе представленных данных в таблице 3 можно сделать вывод, что материалы, используемые для отделки помещений с постоянным пребыванием людей, соответствуют предельно допустимым концентрациям. Минимальная кратность воздухообмена (ч-1) в помещении для разбавления концентрации формальдегида (вещества, имеющего наибольшие выделения) составляет 0,12 ч-1.

* Концентрация химических веществ в воздухе помещений при вводе зданий в эксплуатацию не должна превышать среднесуточных предельно допустимых концентраций (далее - ПДК) загрязняющих веществ, установленных для атмосферного воздуха населенных мест.

13 Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях

При разработке принципиальных решений систем отопления и вентиляции завода предусматриваются следующие мероприятия:

- устройство эффективных наружных ограждающих конструкций зданий и заполнений световых проемов;
- применение автономного источника тепла (индивидуальный газовый котел), исключающее потери тепла на транспортировку теплоносителя в тепловых сетях;
- воздушное отопление производственных помещений с применением газовых теплогенераторов прямого нагрева с высоким КПД;
- трубопроводы систем отопления и теплоснабжения предусмотрены с покрытием тепловой изоляцией;
- устройство центрального качественного и индивидуального регулирования для систем водяного отопления;

- применение автоматической балансировочной арматуры;
- применение термостатических клапанов для отопительных приборов;
- устройство систем авторегулирования потребления тепла приточными установками;
- применение воздушно-тепловых завес;
- электродвигатели насосного и вентиляционного оборудования по возможности снабжены частотными регуляторами.

14 Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды

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

Таблица 4. Основные показатели по тепловым нагрузкам

Наименование здания (сооружения) помещения	Объем, м³	Периоды года при tн, °С	Расходы теплоты, кВт/(Гкал/час)						Установленная мощность электродвигателей, кВт
			Отопление	Вентиляция	Воздушно-тепловые завесы	Технологические нужды	Среднечасовая нагрузка по ГВС	Общий	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
АБК	1996,73	Зимний период -27	<u>32,526</u> 0,028	<u>60,8</u> 0,0523	<u>6,0***</u> -	<u>0</u> 0	<u>26,5*</u> 0,0228	<u>119,826</u> 0,1031	15,11
Производственная часть	55313,82		<u>2,0***</u> -	<u>6106**</u> -	<u>585**</u> -	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>2,0***</u> <u>6691**</u> -	275,4
ИТОГО	57310,55		<u>2,0***</u> <u>32,526</u> 0,028	<u>60,8</u> <u>6106**</u> 0,0523	<u>6,0***</u> <u>585 **</u> -	<u>0</u> 0	<u>22,08***</u> <u>6691**</u> 0,0228	<u>119,826</u> <u>6691**</u> 0,1031	290,51

Примечания:

- * - Указана общая тепловая нагрузка ГВС на Литейный цех (см. комплект 1001-П-ИОС2.2 «Часть 2. Система водоснабжения. Литейный цех»);
 - ** - газовый нагрев не учитывается в общей нагрузке на котел;
 - *** - электрообогрев, не учитывается в общем расходе тепла.
- Технологические решения не предусматривают использование котельной

Суммарная максимальная тепловая нагрузка на теплогенераторную АБК составляет - 119,83 кВт (0,1031 Гкал/час).

Нагрузка при средней температуре января -14 °С (по СП 281.1325800.2016 приложение А) составляет 94,01кВт (0,0809Гкал/час):

- Отопление 23,53кВт
- Вентиляция 43,98кВт
- ГВС 26,5кВт

Суммарная минимальная нагрузка на теплогенераторную ГВС в летний период (по СП 281.1325800.2016 приложение А) составляет-. 22.08 кВт (0,019Гкал/час).

На основании данных расчетов приняты к установке 2 стальных водогрейных котла марки RS-A100 (обозначение по ГОСТ30735-2001 КВа-0,12Гн) тепловой мощностью 120кВт.

Для обеспечения нужд ГВС при отключении отопления предусмотрены комбинированные бойлеры с встроенными ТЭН п.к. потребность тепла на ГВС менее минимальной мощности устойчивой работы котла (50кВт).

Максимальный расход природного газа составляет 904,6 м³/час и состоит из:

- Водогрейные газовые котлы - 23,2 м³/час;
- Воздушно-тепловые завесы с газовым нагревом - 65,1 м³/час;
- Приточные установки с газовым нагревом - 816,3 м³/час.

15 Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

В связи с тем, что основным источником выработки тепловой энергии на объекте строительства является природный газ, описание мест расположения приборов учета расхода природного газа и устройств сбора и передачи данных от таких приборов указаны в Части 1 Подраздела 5.6. «Сети газоснабжения» комплекта 1001-П-ИОС6.2 «Сети газоснабжения. Литейный цех».

Приборы учета электроэнергии указаны в Подразделе 5.1. «Система электроснабжения».

16 Сведения о потребности в паре

Потребность в паре на объекте строительства отсутствует.

17 Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов

Проектом предусмотрена система отопления, обеспечивающая компенсацию тепловых потерь через ограждающие конструкции и инфильтрационную составляющую. Отопительное оборудование размещается под окнами и у наружных стен.

В качестве отопительных приборов административно-бытовых и производственных помещений приняты биметаллические секционные радиаторы и регистры из гладких труб. На

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 35
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

отопительных приборах предусмотрена установка терморегулирующих клапанов с термостатическим элементом и запорные вентили.

Для электротехнических помещений к установке принимаются электрические отопительные приборы. Электрические конвекторы оборудованы термостатом и защитой от перегрева.

Входная группа АБК и ворота разгрузки литейного цеха комплектуются электрическими и газовыми воздушно-тепловыми завесами для недопущения проникновения холодного воздуха в холодный период года через входную группу в отапливаемый объем.

Для трубопроводов систем отопления и теплоснабжения приняты трубопроводы: до DN50 - водогазопроводные обыкновенные, соответствующие ГОСТ 3262-75*, трубопроводы DN более 50 – стальные электросварные прямошовные, соответствующие ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы систем отопления покрываются эмалью ПФ-115 по двум слоям грунтовки ГФ-031 до установки теплоизоляционных материалов, затем трубопроводы теплоизолируются материалами на основе вспененного каучука или иными сертифицированными материалами (группа горючести не ниже Г1).

Срок службы отопительных приборов и оборудования предусмотрен не менее 25 лет.

Вентиляционные каналы сборные прямоугольного и круглого сечения, выполнены из оцинкованной стали по ГОСТ 19904-90, ГОСТ 14918-80.

Магистральные воздуховоды приточно-вытяжных систем выполнены из оцинкованной стали согласно требованиям СП 60.13330.2020:

- толщиной 0,5 мм (для ребра воздуховодов до 250 мм);
- толщиной 0,7 (до 1000 мм);
- толщиной 1,0 (до 2000 мм) и 1,2 (свыше 2000 мм).

Согласно СП 7.13130.2013 воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости (в том числе теплозащитные и огнезащитные покрытия в составе конструкций) должны быть из негорючих материалов, при этом, толщиной не менее 0,8 мм. Для уплотнения разъемных соединений таких конструкций (в том числе фланцевых) следует использовать негорючие материалы.

Степень плотности воздуховодов соответствует классу «А» в соответствии с международной классификацией воздуховодов и классу «Н» в соответствии с СП 60.13330.2020.

В качестве изоляции воздуховодов, прокладываемых по улице, используется базальтовая вата для защиты от повреждений использовать металлическую защитную оболочку (кожух).

В соответствии с действующими нормативными документами, все транзитные воздуховоды покрыты огнезащитными материалами для обеспечения требуемой огнестойкости.

При пересечении воздуховодами перегородок с нормируемым пределом огнестойкости зазор между стеной и воздуховодом плотно заделывается негорючими материалами. При пересечении воздуховодами противопожарных стен, перегородок и перекрытий необходима

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 36
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

установка огнезадерживающих клапанов с пределом огнестойкости в соответствии с нормативными документами, согласно требованиям СП 60.13330.2020, СП 7.13130.2013. Но при обеспечении пределов огнестойкости транзитных воздуховодов не менее пределов огнестойкости пересекаемых противопожарных преград или строительных конструкций, клапаны допускается не устанавливать.

Приточные и вытяжные вентиляционные установки размещаются с учетом удобства их эксплуатации, а также с учетом технической возможности монтажа основного оборудования.

18 Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения

Проектом предусматривается максимально экономичная трассировка воздуховодов в помещениях с учетом конструктивных, объемно-планировочных решений, расположения других инженерно-технических коммуникаций.

Для воздуховодов с установленным пределом огнестойкости необходимо применяются материалы класса НГ, имеющие толщину, которая соответствует требуемому пределу огнестойкости и достаточную для предотвращения возникновения конденсата.

Транзитные воздуховоды, прокладываемые за пределами пожарного отсека, после пересечения противопожарной преграды покрывается огнезащитой не менее EI150.

Сеть горизонтальных воздуховодов в административной части проложена по коридорам и помещениям, в пространстве подшивных потолков. В производственной части в межфермерном пространстве и открыто под потолком помещений. Подача приточного воздуха в производственной части осуществляется в нижнюю зону через низкоскоростные воздухораспределители.

Степень огнестойкости воздуховодов систем вентиляции, а также установка нормально открытых противопожарных клапанов предусматривается согласно СП 7.13130.2013.

19 Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях

Технические решения, принятые в проекте, обеспечивают надежность работы систем отопления в экстремальных условиях.

Обеспечивается возможность доступа к оборудованию, арматуре и к приборам систем отопления и вентиляции здания и их соединениям для осмотра, технического обслуживания, ремонта и замены. Места прохода инженерных коммуникаций через стены, перегородки и перекрытия здания уплотняются негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции.

На воздуховодах, пересекающих ограждающие конструкции с нормируемым пределом огнестойкости, установлены противопожарные нормально открытые клапана с электроприводом с нормируемым пределом огнестойкости. При поступлении сигнала о пожаре в помещении

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 37
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

закрываются все противопожарные нормально открытые клапаны, и выключаются системы общеобменной вентиляции.

Системы воздушного отопления, совмещенные с приточной вентиляцией, предусмотрены со 100% резервированием основного вентиляционного оборудования, что обеспечивает надежность работы систем в экстремальных условиях.

20 Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Системы отопления, теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования оснащаются средствами автоматического регулирования, дистанционного управления и контроля.

Основные функции, выполняемые средствами автоматики:

- регулирование температуры воздуха в помещении;
- регулирование температуры приточного воздуха;
- защита водяных воздухонагревателей от замораживания;
- поддержание стабильного гидравлического режима в системе теплоснабжения и отопления;
- поддержание требуемого температурного графика в системах теплоснабжения;
- местный и дистанционный контроль за основными параметрами систем, сигнализация о работе или аварийном состоянии оборудования;
- системы вентиляции и кондиционирования воздуха управляются по месту и дистанционно из диспетчерской.

Проектом предусмотрены следующие основные решения по автоматизации систем общеобменной вентиляции:

- управление расходом и температурой воздуха;
- автоматическое открывание и закрывание клапанов на входе наружного воздуха в приточную установку при пуске и остановке/аварии вентиляционных агрегатов;
- контроль загрязнения фильтров;
- электропитание систем со щитов управления;
- управление агрегатами систем со щитов управления в ручном режиме;
- сигнализация о работе и аварийных ситуациях инженерных систем и данные измерений со всех датчиков, состояние входов-выходов модулей контроллеров на дисплее пульта управления системы;
- заблокированное включение соответствующих вытяжных вентиляторов при включении приточных вентустановок;
- заблокированное открытие воздушных заслонок при включении общеобменных прямооточных систем;
- приводы воздушных заслонок на приточных установках с водяным калорифером снабжены возвратной пружиной;

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 38
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- двойная защита водяных калориферов (по температуре обратной воды и по температуре воздуха после калорифера) приточных установок от замораживания в зимний и переходный период;
- предварительный прогрев водяных калориферов приточных установок перед пуском систем в зимний и переходный период;
- сигнализация о работе и аварийных ситуациях систем на лицевых панелях щитов управления;
- автоматическое отключение систем общеобменной вентиляции при возникновении пожара осуществляется по сигналам противопожарной сигнализации, при этом защита от замерзания приточных установок будет функционировать и насосы теплообменников будут иметь возможность работать;
- закрытие противопожарных клапанов по команде установок пожарной сигнализации.

Автоматизацией воздушно-тепловых завес, предусматривается:

- автоматическое включение установки, при открывании двери/ворот;
- автоматическое отключение установки при достижении в обслуживаемой зоне нормируемой температуры воздуха;
- регулирование температуры подаваемого воздуха после вентилятора;
- защита воздушнонагревателей от перегрева
- управление скоростью вращения вентилятора завесы;
- сигнализация о работе и аварии системы.

Автоматизация управления системы вентиляции и воздушного отопления входит в состав централизованной системы диспетчеризации завода.

Системы кондиционирования воздуха работают в автоматическом режиме, поддерживая заданный уровень температуры в обслуживаемых помещениях с помощью встроенного во внутренний блок термостата.

Управление с интегрированной системой автоматики приточно-вытяжных вентиляционных систем предусмотрено в составе комплекта вентиляционного оборудования и обеспечивает необходимое управление и защиту с сигнализацией.

Управление вентиляционными системами местное, дистанционное и автоматическое.

Все оборудование системы автоматики подключено к общему заземляющему контуру в соответствии с ПУЭ. Монтаж оборудования должен быть выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами.

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 39
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

21 Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества, и сведения о проектных решениях по обеспечению нормативных требований к качеству воздуха рабочей зоны и параметрам микроклимата - для объектов производственного назначения

В технологических процессах плавки металла, изготовления чушек 7 кг и пирамидок 0,3 кг, переработки шлака в проектируемом литейном цехе, согласно удельным показателям образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования, выделяются вредные вещества, указанные в таблице 5.

Таблица 5 — Вредные вещества выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования.

Наименование вещества	Величина ПДК мг/м³	Преимущественное агрегатное состояние в условиях производства	Класс опасности	Особенности действия на организм
Углерода (II) оксид	20	газ	IV	Вещество с остро направленным действием, аллергическое
Азота (II) оксид	5	газ	III	
Азота (IV) оксид	5	газ	III	
Серы (IV) оксид	1	аэрозоль	II	
Хлороводород	5	аэрозоль	II	
Водородфторид	5	аэрозоль	II	
Кремния (II) оксид	6	аэрозоль	IV	Фиброгенное
Пыль неорганическая содержащая оксид кремния	20-70%	аэрозоль	III	Фиброгенное
	выше 70%	аэрозоль	III	Фиброгенное

Согласно принятой в проекте технологии изготовления чушек и пирамидок, в производственном процессе используются:

- алюминиевый лом, лигатуры, флюс;
- огнеупоры.

Отходы производства, образующиеся в литейном цехе: шлаки от выплавки алюминия, отработанные огнеупоры.

Отработанные огнеупоры сортируются и отправляются в качестве лома на заводы по производству и переработке огнеупоров, также они могут использоваться для строительства дорог.

Шлаки, образующиеся при выплавке алюминия, не имеют токсикологической опасности и пожароопасности, вывозятся в отвал в отведенные места захоронений, используются для строительства дорог или направляются на переработку.

Токсикологическая характеристика основных материалов представлена в таблице 6., а характеристика отходов производства — в таблице 7.

Таблица 6 — Токсическая характеристика основных материалов.

Наименование материалов	Агрегатное состояние материалов	Класс опасности	Примечание
Алюминиевый лом	Твёрдое	IV	
Лигатуры	Твёрдое	IV	
Флюс	Твёрдое	IV	
Шлаки алюминия	Твёрдое	IV	
Огнеупоры	Твёрдое	IV	
Пыль с пылеочистой аппаратуры	Твёрдое	IV	

Таблица 7 — Токсическая характеристика отходов производства.

Согласовано

Инд. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Наименование участка	Категория работ по тяжести	Температура воздушной среды, °С		Относительная влажность воздушной среды, %	Скорость движения воздуха оптим. м/сек		Разряд зрительной работы	Вредные выделения в рабочей зоне		Класс опасности	Санитарная характеристика производственных процессов
		Период			Холодное время года	Теплое время года		Наименование	ПДК, мг/м³		
		Летний	Зимний								
Участок плавки и разливки чушек и пирамидок: 1. Плавильные печи 2. Линии разливки	IIб	20-28	10-19	-	0,2	0,3	VIIIa	Углерода(II) оксид Азота(II) оксид Азота(V) оксид Серы(IV) оксид Кремния(II) оксид Хлороводород Водородфторид	20 5 5 1 6 5 5	IV III III II III II II	2б

Для удаления от основного технологического оборудования выделяемых пыли и газов предусмотрены:

- от плавильных печей — дортовой отсос в пылегазоочистные установки;
- от линий разливки предусмотрен дортовой отсос в пылегазоочистную установку.

Пылегазоочистные установки являются составной частью технологического оборудования, поставляются совместно с технологическим оборудованием, от которого происходит выделение вредных газов и пыли и описаны в Томе 6.2 Раздела 6. Технологические решения, Части 2. Литейный цех, 1001-П-ТХ2.

Температура материалов и наружных поверхностей оборудования не превышает 45 °С по ГОСТ 12.1.005-88.

Допустимые параметры микроклимата воздуха рабочей зоны в теплый и холодный период года для рабочих мест предусмотрены в пределах значений, указанных в СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

Температура воздушной среды, влажность и подвижность воздуха поддерживается местной и общеобменной вентиляцией.

Для ассимиляции избыточной теплоты, выделяющейся от работающих электродвигателей технологического оборудования и от расплавленного металла, а также для удаления оставшихся после очистки пыли и газов, проектом предусматривается интенсивный воздухообмен на участке плавки и разливки и на участке переработки шлака Литейного цеха.

Для обеспечения нормативных требований к качеству и температуре воздуха рабочей зоны проектом предусматривается очистка приточного воздуха на фильтрах класса G1-G4 в составе приточных установок, нагрев воздуха газовыми горелками в холодный период года и дополнительный воздухообмен осевыми вентиляторами в теплый период года. Очищенный приточный воздух подается в рабочую зону через низкоскоростные воздухораспределители. Загрязненный воздух удаляется от основного технологического оборудования системами местных отсосов и пылегазоочистки и из верхней зоны системами вытяжной механической вентиляции с помощью крышных вентиляторов.

Воздух, пригодный к сбросу в атмосферу должен отвечать по степени загрязненности требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

Санитарно-гигиенический контроль систем вентиляции должен производиться силами предприятия по МР № 4.3.0212-20.

Интенсивность теплового излучения на рабочих местах, предусмотренных в проекте, не превышает 35 Вт/м² за исключением рабочих мест, расположенных вблизи точек слива жидкого металла из плавильных печей и заливки его в формы. При этом интенсивность теплового излучения не превышает 140 Вт/м². Максимальное время воздействия излучения указанной интенсивности находится в пределах 1,5 мин. Для защиты от излучения рабочие плавильщики и литейщики должны быть обеспечены защитной спецодеждой. Проектом так же предусматривается помещение охлаждения, обеспеченное системой кондиционирования воздуха

22 Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения

Системы очистки от газов и пыли являются составными частями участка плавки и разливки, входят в комплект поставки технологического оборудования и указаны в Разделе 6. Технологические решения. Часть 2. Литейный цех, комплект 1001-П-ТХ2.

Для обеспечения требуемого качества воздуха в помещениях и для увеличения срока службы теплообменного оборудования проектом предусмотрена очистка приточного воздуха на фильтрах класса G1-G4.

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

В помещении теплогенераторной (3.103) проектом предусматривается аварийная вентиляция (система АВ1), предотвращающая образование взрывоопасной газо-воздушной

Согласовано					
Исх. № подл.	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				

						1001-П-ИОС4.2	Лист 43
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

смеси, которая включается по сигналу газоанализатора, срабатывающего при достижении концентрации 10% НКППП.

В помещениях с воздушным отоплением, совмещенным с приточной вентиляцией, предусматривается 100% резервирование вентиляционного оборудования и достигается применением 2-х и более систем общеобменной вентиляции в каждом помещении с резервированием основного оборудования.

При поступлении сигнала о пожаре в помещении закрываются все противопожарные нормально открытые клапаны, и выключаются системы общеобменной вентиляции.

24 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

Предусмотрены следующие мероприятия:

- объект строительства обеспечен автономным источником тепла;
- применена высококачественная тепловая изоляция трубопроводов системы теплоснабжения приточных установок, системы отопления;
- оборудование отопительных приборов терморегуляторами;
- автоматизация систем отопления, вентиляции;
- установка воздушно-тепловых завес;
- применение эффективного утеплителя.

25 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы

Под установками, потребляющими топливо, тепловую энергию подразумеваются установки, преобразующие энергетические ресурсы.

К ним относятся устройства, потребляющие тепловую энергию, которые используются в здании с целью обеспечения потребителей энергетическими ресурсами.

№	Наименование	Потребляемый ресурс	Режим работы
1	Теплообменники в системе ГВС	Тепловая энергия	Круглогодично; круглосуточно
2	Система отопления АБК	Тепловая энергия	Отопительный период круглосуточно
3	Приточные вентиляционные установки производственных помещений, ВТЗ	Природный газ, Электрическая энергия	Отопительный период круглосуточно

4	Приточные вентиляционные установки помещений АБК	Тепловая энергия, Электрическая энергия	Отопительный период круглосуточно
5	Воздушно-тепловые завесы АБК	Электрическая энергия	При открывании дверей, круглосуточно

Потребителями тепловой энергии являются система водяного отопления помещений АБК, теплообменники приточных систем вентиляции и ВТЗ помещений АБК и теплообменники в системе ГВС.

Для потребителей параметры теплоносителя приняты:

- отопление - 80/60°С;
- вентиляция и ВТЗ - 80/60°С;
- ГВС - на выходе из теплогенераторной +65°С.

Подробные сведения о вентиляционном оборудовании, потребляющем топливо, электроэнергию и тепловую энергию приведены в Приложении 4. «Характеристика отопительно-вентиляционных систем».

26 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства

В соответствии с пунктом 10.1 СП 50.13330.2012 основным показателем энергетической эффективности здания на стадии разработки проектной документации, является удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания численно равная расходу тепловой энергии на 1 м³ отапливаемого объема здания в единицу времени при перепаде температуры в один °С.

Приказом Минстроя России от 17.11.2017 № 1550/пр "Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий при проектировании всех типов зданий удельный расход энергетических ресурсов рассчитывается на 1 м³ отапливаемого объема помещений, а выполнение требований энергетической эффективности зданий при проектировании зданий обеспечивается путем достижения значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию Литейного цеха – 0,117 Вт/(м³·°С).

Полный расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию приведен в Приложении 5.

- 27 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)
Согласно п. 10.1 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию не определяется, так как объект строительства не является жилым или общественным зданием для которых определяется нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.
- 28 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей
Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей описан в Часть 2. Система газоснабжения. Литейный цех Подраздела 5.6. «Система газоснабжения» комплекта 1001-П-ИОС6.2.
- 29 Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристики
На обеспечение нужд систем отопления, теплоснабжения вентиляции и ВТЗ, а также ГВС, проектом предусматривается установка в теплогенераторной двух котлов, теплопроизводительностью 100 кВт каждый.
Котел 100 кВт имеет открытую топку, оборудован атмосферной двухступенчатой горелкой, оребренным секционным теплообменником с увеличенной поверхностью теплоотдачи. Конструкция теплообменника обеспечивает значительную тепловую мощность, высокий КПД при малых габаритах и небольшом весе. Теплообменник выполнен из отдельных разборных секций оребренных труб.
Конструктивные особенности котла отвечают современным требованиям экологии, безопасности и экономичности. Высокий КПД котла и низкое потребление энергоресурсов позволяет оптимизировать издержки тепловых систем.
Котел предназначен для работы на природном газе низкого давления и на сжиженном газе. Максимальное давление теплоносителя на входе в котел 6 атм. Диапазон поддержания температуры воды на выходе из котла от +50 до +95 °С.
В качестве отопительных приборов проектом приняты:
- в качестве отопительных приборов административно-бытовых и производственных помещений приняты биметаллические секционные радиаторы с боковым подключением теплоносителя, высотой 500 мм, регистры из гладких труб в помещениях венткамеры и ПЧИ производственной зоны, а также настенный электроконвекторы в помещениях ВРУ и Кроссовой.
На отопительных приборах предусмотрена установка терморегулирующих клапанов с термостатическим элементом и запорные вентили («Ридан» или аналог).

Согласовано					
Инд. № подл.	Взам. инв. №		Подп. и дата		

В производственных помещениях Литейного цеха предусматривается воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией с помощью приточных установок с газовым нагревом воздуха. Подача приточного воздуха в рабочую зону через низкоскоростные воздухораспределители.

Индивидуальное регулирование теплоотдачи воздушно-водяных воздухонагревателей приточных установок в помещениях АБК осуществляется путем регулирования расхода теплоносителя через теплообменник индивидуальным узлом управления с трехходовым регулирующим клапаном по сигналу от термостатов, устанавливаемых на воздухозаборе наружного воздуха и в воздуховоде после теплообменника для защиты теплообменников от замораживания. Смесительные узлы поставляются в комплекте с приточными вентиляционными установками.

Узел управления теплоснабжения приточной установки состоит из:

- Циркуляционного насоса для поддержания постоянной циркуляции теплоносителя в малом контуре;
- Трехходового клапана с электроприводом;
- Клапана балансировочного;
- Запорных клапанов на подаче и на обратке;
- Фильтра сетчатого;
- Термоманометров;
- Автоматического воздухоотводчика.

Для электротехнических помещений к установке принимаются электрические отопительные приборы. Электрические конвекторы оборудованы термостатом и защитой от перегрева.

Входная группа АБК комплектуются электрическими воздушно-тепловыми завесами КЭВ-6П1264Е фирмы «Тепломаш» мощностью 6000 Вт в комплекте с концевым выключателем дверей ХСК-Р118, комнатным термостатом RAA 30. Регулирование нагрева воздуха в воздушной тепловой завесе осуществляется от термостата из условия обеспечения температуры воздушного потока не выше 70°С.

Загрузочные ворота литейного цеха комплектуются газовыми воздушно-тепловыми завесами КЭВ-100П7040Г фирмы «Тепломаш» мощностью 65000 Вт.

Для магистральных и стояковых трубопроводов систем отопления приняты трубопроводы: до DN50 – стальные водогазопроводные обыкновенные, соответствующие ГОСТ 3262-75*, трубопроводы DN более 50 – стальные электросварные прямошовные, соответствующие ГОСТ 10704-91.

Разводящие трубопроводы системы отопления административно-бытовой части здания выполнены из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75*.

Для гидравлической увязки систем отопления и теплоснабжения предусматривается установка балансировочной арматуры на подающих трубопроводах систем отопления у

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 47
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

распределительной гребенки теплоснабжения. В качестве балансировочной арматуры предусмотрены клапаны балансировочные MNF $\phi 40 - \phi 200$ производства фирмы «Ридан» или аналоги.

Трубопроводы систем отопления покрываются эмалью ПФ-115 по двум слоям грунтовки ГФ-021 до установки теплоизоляционных материалов, затем трубопроводы теплоизолируются материалами на основе вспененного каучука или иными сертифицированными материалами (группа горючести не ниже Г1). Запорная арматура также подлежит теплоизоляции.

Воздуховоды систем вытяжной вентиляции приняты класса герметичности "В" из оцинкованной стали. Толщина стенок воздуховодов принята по СП 60.13330.2020 приложение Л. Огнестойкость конструкции обеспечивается покрытием воздуховодов огнезащитной изоляцией с требуемым пределом огнестойкости.

Транзитные воздуховоды, прокладываемые за пределами пожарного отсека, после пересечения противопожарной преграды покрывается огнезащитой не менее EI150.

Воздуховоды общеобменной вентиляции изготавливаются из оцинкованной стали с толщиной стенки не менее 0,5 мм в пределах обслуживаемого этажа, в соответствии с СП 60.13330.2020 Приложение К. Вне обслуживаемого этажа воздуховоды с толщиной стенки не менее 0,8 мм, с огнезадерживающим покрытием с требуемым пределом огнестойкости, в соответствии с СП 7.13130.2013 п.6.13. Для предотвращения выпадения конденсата в пределах обслуживаемого этажа приточные воздуховоды покрываются тепловой изоляцией толщиной не менее 13мм.

Магистральные воздуховоды приточно-вытяжных систем приняты в соответствии с Приложением Л СП 60.13330.2016. Воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости предусматриваются толщиной не менее 0.8 мм.

Для поддержания заданной температуры внутреннего воздуха в помещениях АБЧ (система П14) проектом предусматривается секция охлаждения в приточных установках вентиляции.

В качестве хладагента применяется фреон. Компрессорно-конденсаторные блоки для каждой вентиляционной установки располагаются в непосредственной близости на бетонной площадке или на фасаде здания.

Предусмотрено кондиционирование воздуха в Кабинете кладовщика (4.114), Помещении охлаждения (4.112), Комнате приема пищи (4.208), Лаборатории (3.106), «Open-Space» (3.201), Кабинете начальника цеха (3.202) и Операторской (3.203) с установкой сплит-систем кондиционирования.

Предусмотрено кондиционирование воздуха в электротехнических помещениях ВРУ (3.201) и Кроссовой (3.204) посредством сплит-систем со 100% резервированием посредством блока ротации и с зимним комплектом.

Удаление продуктов горения при пожаре системами вытяжной противодымной вентиляции предусмотрено из коридора 4.202 системой ВД1 с механическим побуждением.

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист 48
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Подача наружного воздуха для возмещения объемов удаляемых продуктов горения из коридора осуществляется системой ПД1 с механическим побуждением.

Системы вытяжной противодымной вентиляции здания оборудуются противопожарными нормально закрытыми клапанами. Предел огнестойкости в системе удаления продуктов горения для коридоров и холлов на ответвлениях воздуховодов не менее EI 30.

Противопожарные нормально закрытые клапаны, размещаемые под потолком коридоров, устанавливаются не ниже верхнего уровня дверного проема эвакуационного выхода. Выброс дыма производится над кровлей вентилятором дымоудаления крышного типа с вертикальным выбросом.

В системах вытяжной противодымной вентиляции применяются вентиляторы с пределом огнестойкости 2,0 ч/400°C.

Системы приточной противодымной вентиляции здания оборудуются противопожарными нормально закрытыми клапанами. Предел огнестойкости в системе компенсации удаляемого дыма не менее EI 30. Клапаны системы компенсации дымоудаления установлены в нижней части помещений.

Воздуховоды для систем противодымной вентиляции приняты класса герметичности «В» из тонколистовой оцинкованной стали ГОСТ14918-2020 с соединением на ниппелях или на фланцах с уплотнением из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее:

- EI 150 - для транзитных воздуховодов и шахт за пределами обслуживаемого пожарного отсека;
- EI 45 - для вертикальных воздуховодов и шахт в пределах обслуживаемого пожарного отсека при удалении продуктов горения непосредственно из обслуживаемых помещений;
- EI 30 - в остальных случаях в пределах обслуживаемого пожарного отсека.

Для достижения требуемого предела огнестойкости воздуховоды покрываются огнезащитным составом. Все материалы, входящие в огнезащитный состав группы горючести НГ.

Точная номенклатура отопительного и вентиляционного оборудования, диаметры и количество трубопроводов и арматуры, изделий и материалов будет определено Рабочим проектом.

Согласовано				
	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

						1001-П-ИОС4.2	Лист 49
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

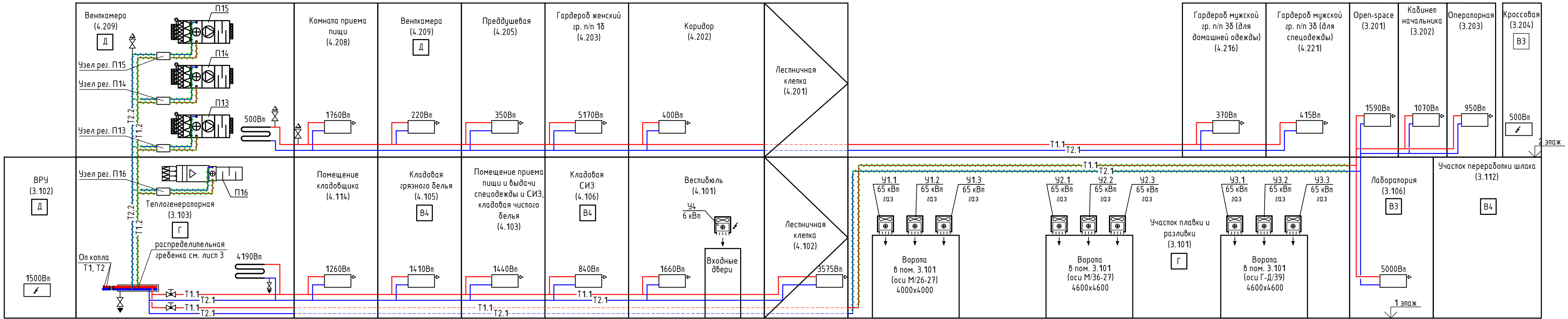
Обозначение	Наименование	Примечание
1001-П-ИОС4.2. С	Содержание тома	1 лист
1001-П-ИОС4.2. ТЧ	Текстовая часть	39 листов
1001-П-ИОС4.2. ГЧ	Графическая часть	5 листов
Приложение 1	Таблица теплопотерь по помещениям	4 листа
Приложение 2	Таблица теплопритоков по помещениям	2 листа
Приложение 3	Таблица воздушных балансов по помещениям	2 листа
Приложение 4	Характеристика отопительно-вентиляционных систем	4 листа
Приложение 5	Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания	7 листов
Приложение 6	Расчет расхода воздуха по выделяемым вредностям	2 листа
Приложение 7	Расчет систем противодымной вентиляции здания.	5 листов
Приложение 8	Аэродинамический расчет дымовой трубы	2 листа

Согласовано			
Согласовано			
Согласовано			
Согласовано			

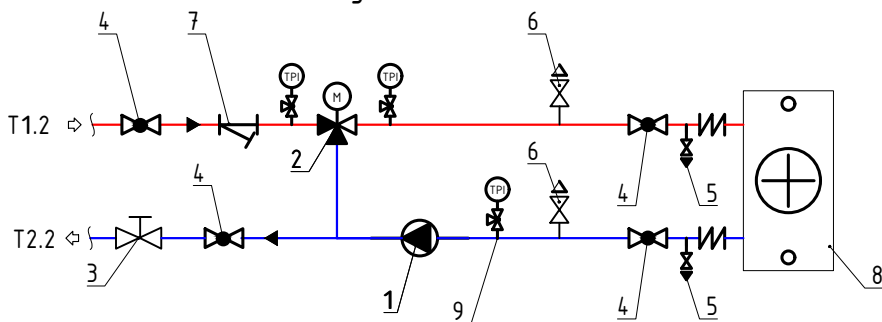
Согласовано		
Согласовано		
Согласовано		
Согласовано		

						1001-П-ИОС4.2.С			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разраб.		Ком			05.24	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Рысин			05.24		П		1
Руч. группы		Синяковский			05.24				
Н. контр.		Синяковский			05.24				

Принципиальная схема систем отопления и теплоснабжения литейного цеха

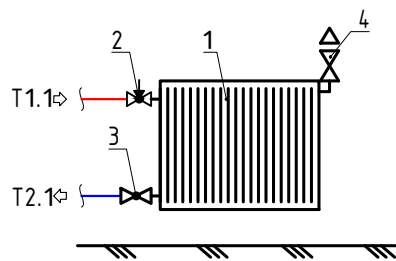


Типовой узел подключения теплообменника приточной установки



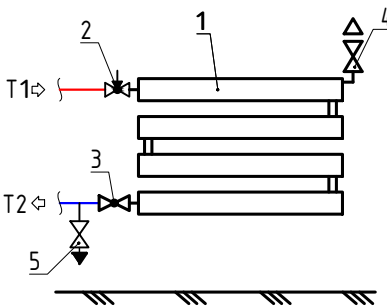
№поз.	Наименование
1	Циркуляционный насос
2	3-х ходовой клапан с электроприводом
3	Клапан балансировочный
4	Кран шаровый
5	Кран шаровой (дренаж)
6	Воздухоотводчик автоматический
7	Фильтр сетчатый
8	Воздухонагреватель приточной установки
9	Термо-манометр

Типовой узел докового подключения отопительного прибора



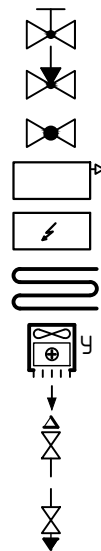
№поз.	Наименование
1	Отопительный прибор
2	Клапан термостатический
3	Запорный клапан с возможностью дренажа
4	Кран Маевского

Типовой узел докового подключения регистра из гладких труб



№поз.	Наименование
1	Регистр из гладких труб
2	Клапан термостатический
3	Запорный клапан с возможностью дренажа
4	Кран Маевского
5	Кран шаровой (дренаж)

Условные обозначения



- клапан балансировочный (регулирующий)
- радиаторный терморегулятор
- клапан запорный
- отопительный прибор
- электроконвектор
- регистр из гладких труб
- воздушно-тепловая завеса (ВТЗ)
- автоматический воздухоотводчик
- кран шаровой (дренаж)

- подающий трубопровод $t=80^{\circ}$ (отопление АБК)
- обратный трубопровод $t=60^{\circ}$ (отопление АБК)
- подающий трубопровод $t=80^{\circ}$ (теплоснабжение вентиляции АБК)
- обратный трубопровод $t=60^{\circ}$ (теплоснабжение вентиляции АБК)

1001-П-ИОС4.2					
Завод по переработке вторичного алюминия					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Пров.					
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Литейный цех				Стадия	Лист
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Литейный цех				П	52
Н. контр. ГИП				ИП Лаврентьева А.В.	

T1.2,T2.2-Ø57x3,5
G=2,5 м³/час
T1.2,T2.2-80/60°C



Спецификация

Поз.	Наименование	Кол. шт.
25	Регулятор давления "после себя" Ду25	1
26	Кран шаровый латунный резьбовой Ду25	5
27	Предохранительный клапан Ду15	2
28	Фильтр сетчатый резьбовой Ду20	1
29	Клапан обратный резьбовой Ду20	2
30	Резиновый компенсатор, муфтовый Ду20	2
31	Кран шаровый латунный резьбовой Ду20	4
32	Резиновый компенсатор, муфтовый Ду25	1

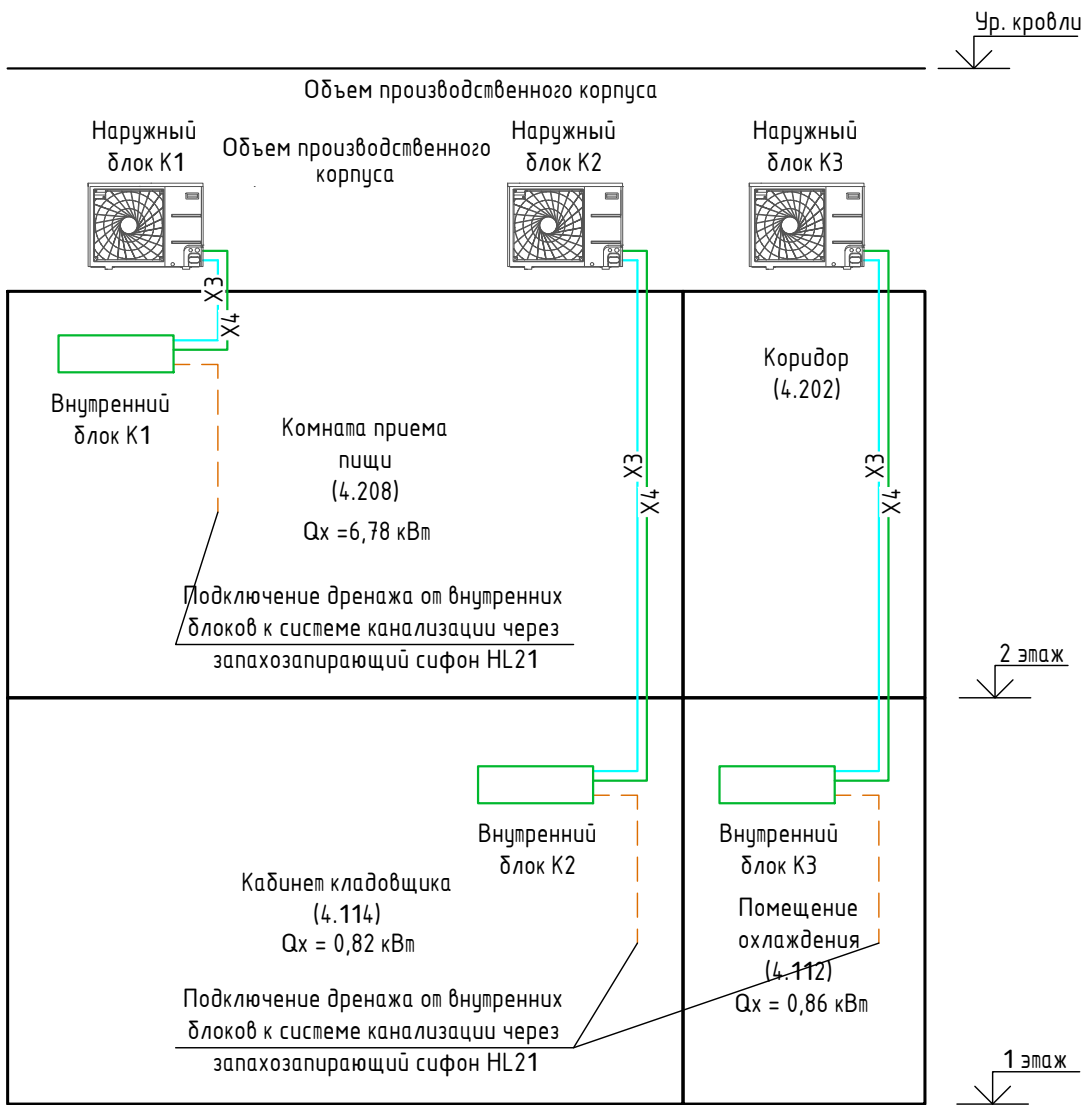
T1/ T2 - подающий и обратный трубопровод котлового контура ;
T1.1/ T2.1 - подающий и обратный трубопровод системы отопления ;
T1.2/ T2.2 - подающий и обратный трубопровод системы теплоснабжения вентилляций ;
T1.3/ T2.3 - подающий и обратный трубопровод системы теплоснабжения ВТЗ ;
T3/ T4 - подающий и обратный трубопровод ГВС ;
T3.1/ T4.1 - подающий и обратный трубопровод котлового контура ГВС ;
В1 - трубопровод подпиточной воды .
T95 - трубопровод дренажный напорный
T96 - безнапорный дренажный безнапорный

						1001-П-ИОС4.2.ГЧ			
						Завод по переработке вторичного алюминия			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Литейный цех	Стация	Лист	Листов
Разраб.							П	53	
Проб.						Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Литейный цех	ИП Лаврентьева А.В.		
Н. контр.									
ГИП									

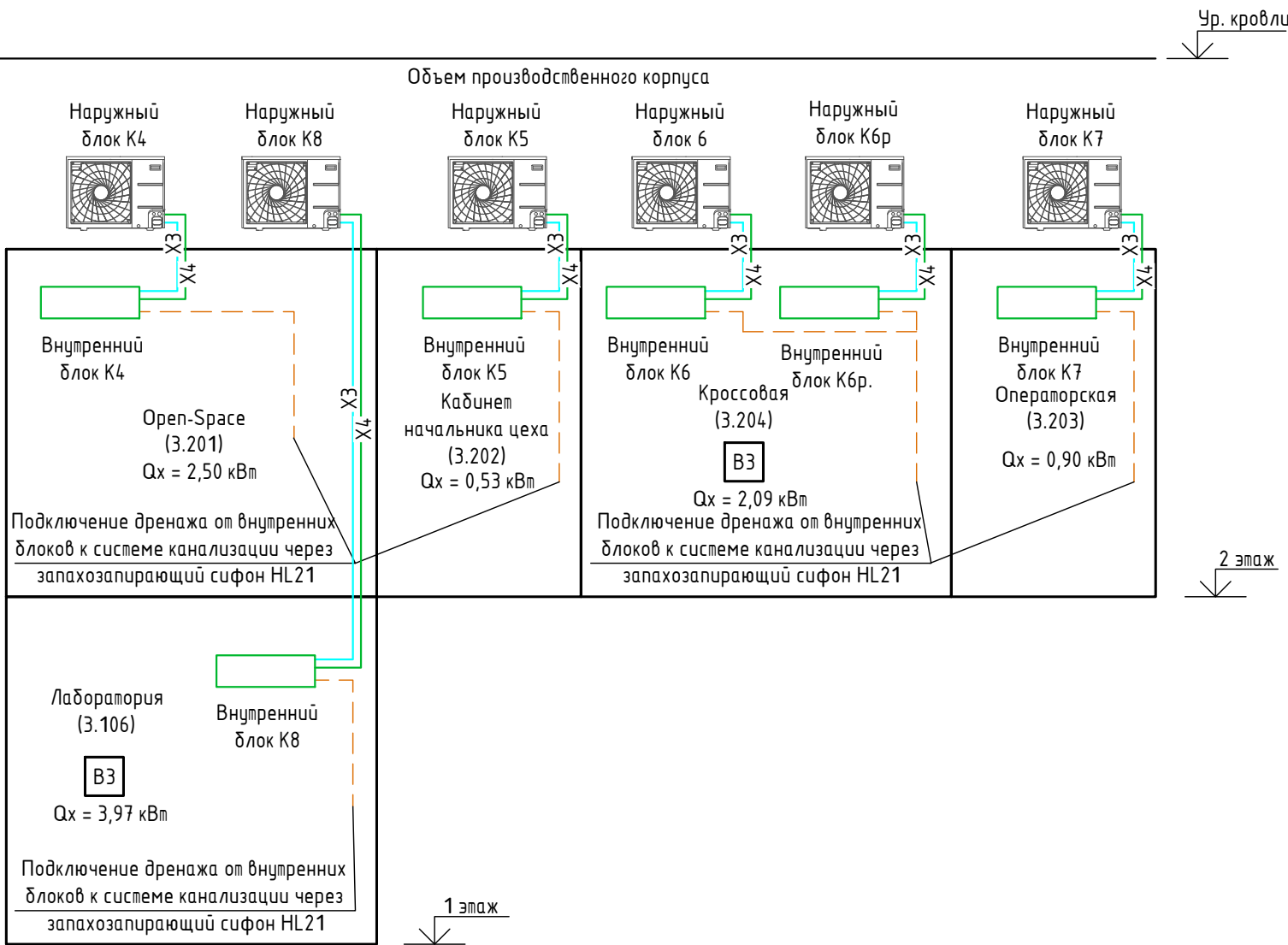


ФОРМАТ 1485 0x430 2 м

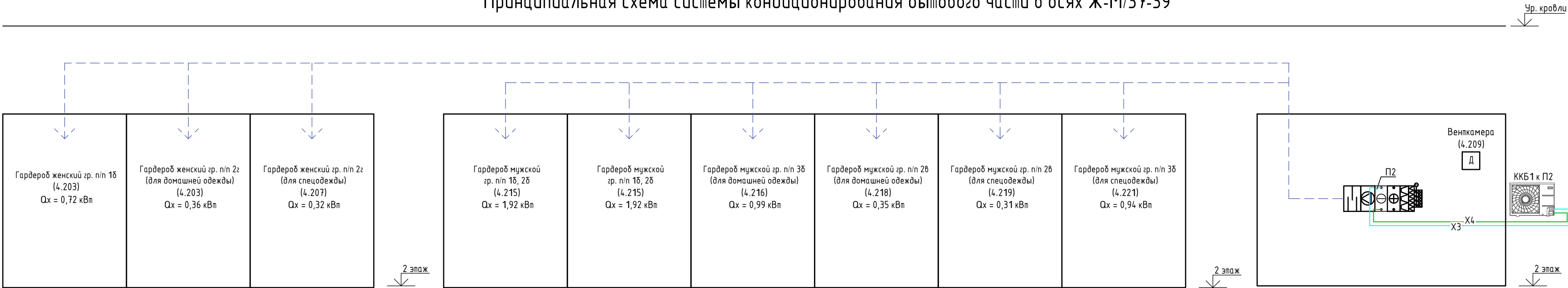
Принципиальная схема системы кондиционирования административно-бытового части в осях Ж-М/37-39



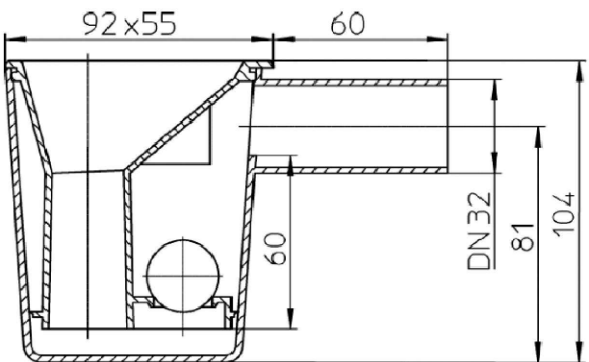
Принципиальная схема системы кондиционирования административно-бытового части в осях В-Г/33-35



Принципиальная схема системы кондиционирования бытового части в осях Ж-М/37-39



Капельная воронка для сброса конденсата от кондиционеров с водяным затвором 60 мм и добавочным запахозапирающим устройством HL21

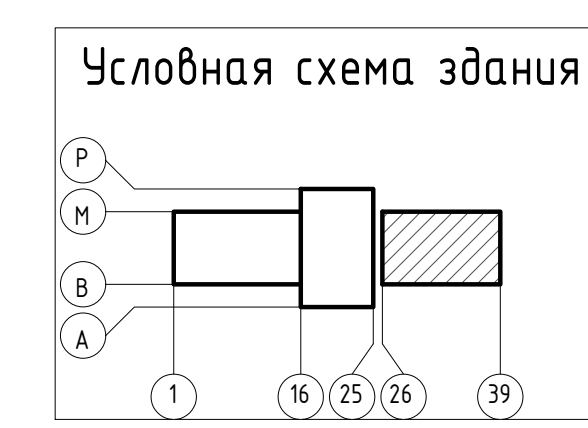


Условные обозначения

	-дренажный трубопровод
	-фреонопровод подающий X3
	-фреонопровод обратный X4
	-направление подачи охлажденного воздуха
	-внутренний блок системы кондиционирования воздуха
	-наружный блок системы кондиционирования воздуха

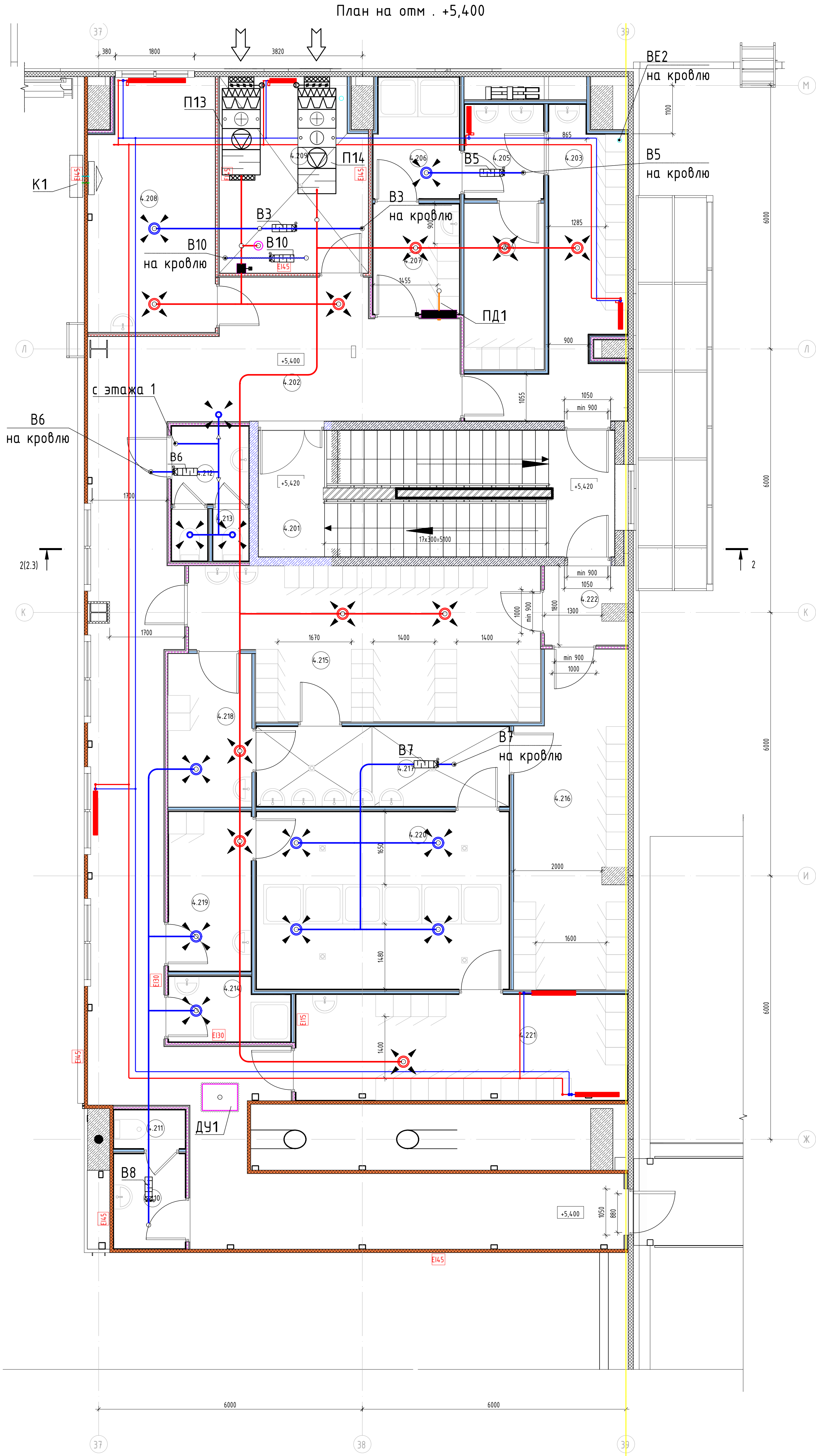
							1001-П-ИОС4.2.ГЧ			
							Завод по переработке вторичного алюминия			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Литейный цех	Стадия	Лист	Листов
Разраб.								П	56	
Пров.							Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Литейный цех	ИП Лаврентьева А.В.		
Н. контр.										
ГИП										

Экспликация помещений			
Номер помеще- ний	Наименование	Площадь	Кл. помеще- ний
4.90	Бельевая комната	28,74	
4.92	Бельевая комната	21,93	
4.93	Помещение хранения и выдачи спецодежды и СИЗ, мойка для чистки белья	11,61	83
4.94	Коридор	7,39	83
4.95	Кладовая хозяйственных вещей	6,63	83
4.96	Кладовая	7,26	83
4.97	Помещение сушки и обеспыливания	4,89	83
4.98	Помещение формовочного оборудования	5,92	84
4.99	Гараж	2,04	
5.11	Борона	1,15	
5.12	Помещение складского назначения	3,75	
5.13	Земельный участок	1,21	
5.14	Кладовая хозяйственных вещей	13,01	

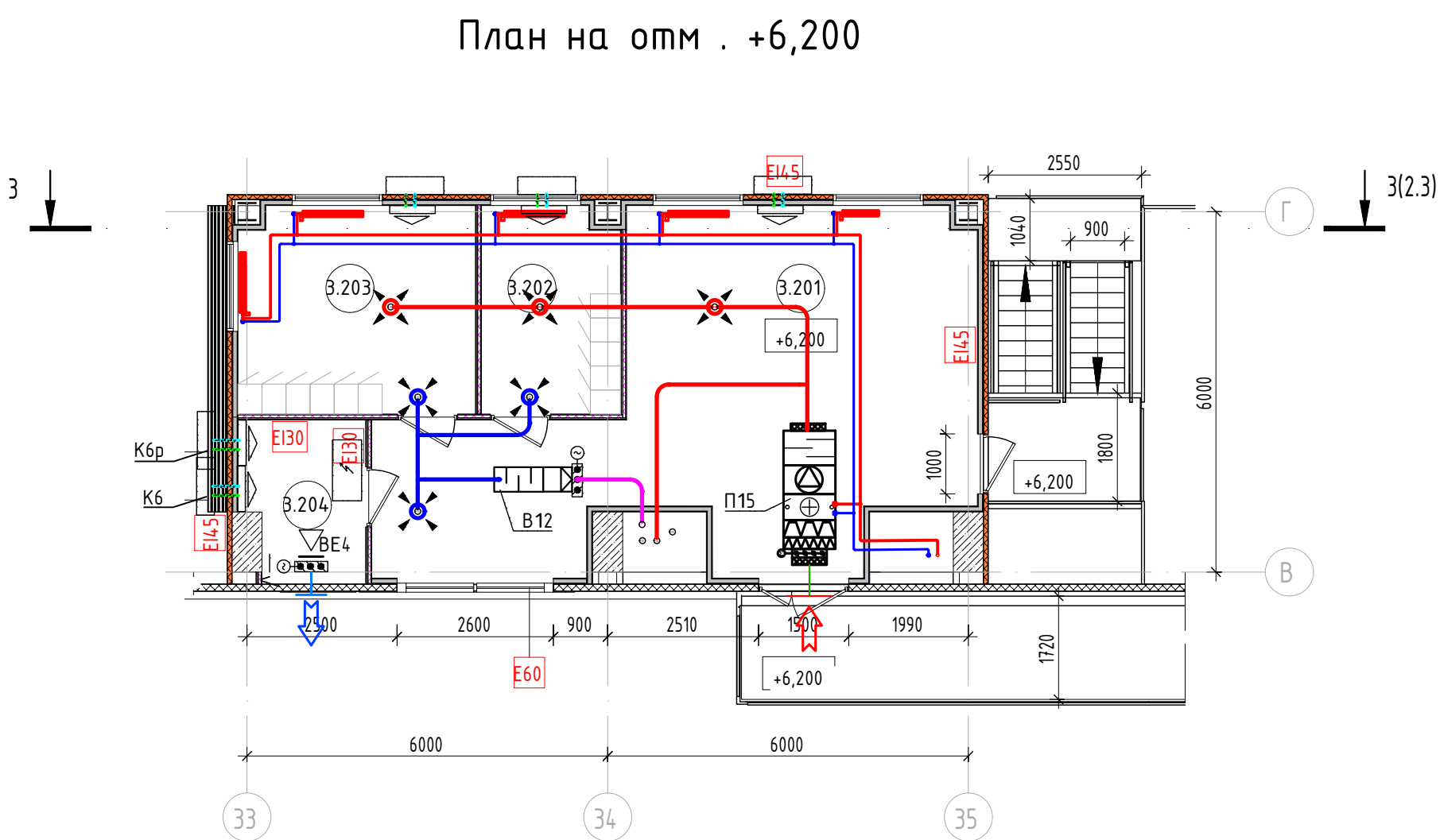


1. За относительную ставку 2,000 гривен уровень чистого поля первого этапа здания, соответствующего относительной ставке 36,75 м.

ООО "Металло-Синтез" 20,75 м						1001-П-ИЮС-2.ГЧ		
						Завод по переработке вторичного алюминия		
Имя	Фамилия	Пол	Ш.до	Подс.	Дого	Специал.	Лист	Листов
Розалия	Преб					Опознавание, маркировка и кодификация изделий. Алюминий лег	П	57
И.о.м.						Опознавание, маркировка и кодификация изделий. Алюминий		ИЮС 1001-П-ИЮС-2.ГЧ



Экспликация помещений			
Номер поме- щения	Наименование	Площадь	Кат. поме- щения
4.201	Лестничная клетка	21,74	
4.202	Коридор	72,28	
4.203	Гардероб женский гр. п/п 16 на 10 чел.	13,61	
4.204	Гардероб женский гр. п/п 2г на 4 чел. (для домашней одежды)	6,86	
4.205	Преддушевая	3,81	
4.206	Душевая	5,24	
4.207	Гардероб женский гр. п/п 2г на 4 чел. (для спецодежды)	4,89	
4.208	Комната приема пищи	16,19	
4.209	Венткамера	14,67	В3
4.210	Тамбур	3,48	
4.211	Уборная женская	1,41	
4.212	Тамбур	3,08	
4.213	Уборная мужская	2,05	
4.214	Помещение уборочного инвентаря	3,73	В4
4.215	Гардероб мужской гр. п/п 16, 28 на 34 чел.	25,88	
4.216	Гардероб мужской гр. п/п 36 на 18 чел. (для домашней одежды)	19,12	
4.217	Преддушевая	10,39	
4.218	Гардероб мужской гр. п/п 28 на 2 чел. (для домашней одежды)	6,63	
4.219	Гардероб мужской гр. п/п 28 на 2 чел. (для спецодежды)	6,77	
4.220	Душевая	23,13	
4.221	Гардероб мужской г. п/п 36 на 18 чел. (для спецодежды)	18,10	
4.222	Коридор	3,26	



Экспликация помещений			
Номер поме- щения	Наименование	Площадь	Кат. поме- щения
3.201	Опен-спаре	42,36	
3.202	Кабинет начальника цеха	7,81	
3.203	Операторская	13,52	
3.204	Кроссовая	5,42	В3

0,000 принят уровень чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной

						1001-П-ИОС4.2.ГЧ			
						Завод по переработке вторичного алюминия			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Литейный цех	Стадия	Лист	Листов
Разраб. Пров.							П	58	
						План на отм . +5,400	ИП Лабретьева А.В.		
Н. контр. ГИП									

Таблица теплопотерь по помещениям

Расчёт теплопотерь здания выполнен в соответствии с СП 60.13330.2020 с учётом требований ГОСТ 30494-2011, СП 50.13330.2012. Климатические параметры приняты по СП 131.13330.2020. Данные по расчёту сведены в таблицу № 1.

Номер пом.	Наименование помещения	Характеристики ограждения			Внутренняя температура, t _{вн} , °С	Расчётная наружная температура параметры Б, t _{н.Б} , °С	R _о , м²°С/Вт	Допавочные потери		Q _{огр.} , Вт	Параметры инфильтрации			Тепловые потери на инфильтрацию, Q _{инф.} , Вт	Бытовые тепловыделения, Q _{быт.} , Вт	Расчётные тепловые потери, Q _{расч.} , Вт	Принятые тепловые потери, Вт
		Наименование	Ориентация	Площадь, м²				на ориентацию	на угловые помещения		Разность давлений воздуха, ΔР, Па	Сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции, R _и , м²чПа/кг	Количество инфильтрующегося воздуха через ограждающую конструкцию, G _{инф.} , кг/ч				
Плавильно-разливочное отделение (в осях В-М/26-39)																	
3.101	Плавильно-разливочное отделение (в осях В-М/26-39)	НС	СЗ	95,4	18	-27	2,38	0,15	0,05	2165				38093	0	219683	219685
		НС	СВ	365,9	18	-27	2,38	0,15	0,05	8302							
		НВ	СВ	18,4	18	-27	0,42	0,15	0,05	2366	36,37	0,30	392,14				
		ОК	СВ	31,8	18	-27	0,35	0,15	0,05	4906	20,54	0,20	1221,72				
		НД	СВ	2,2	18	-27	0,42	0,15	0,05	283	40,05	0,32	46,16				
		НС	СВ	156,0	18	-27	2,38	0,15	0,05	3539							
		НС	СВ	137,0	18	-27	2,38	0,15	0,05	3109							
		НВ	СВ	21,2	18	-27	0,42	0,15	0,05	2721	36,37	0,30	450,97				
		НС	ЮВ	616,3	18	-27	2,38	0,10	0,05	13400							
		ОК	ЮВ	5,7	18	-27	0,35	0,10	0,05	843	41,77	0,33	218,99				
		НД	ЮВ	3,3	18	-27	0,42	0,10	0,05	407	40,05	0,32	69,24				
		НВ	ЮВ	21,2	18	-27	0,42	0,10	0,05	2607	36,37	0,30	450,97				
		НС	ЮЗ	1130,4	18	-27	2,38	0,10	0,05	24580							
		НД	ЮЗ	2,2	18	-27	0,42	0,10	0,05	271	40,05	0,32	46,16				
		НС	СЗ	731,2	18	-27	2,38	0,15	0,05	16589							
		НВ	СЗ	13,9	18	-27	0,42	0,15	0,05	1782	37,24	0,30	294,26				
		НВ	СЗ	13,9	18	-27	0,42	0,15	0,05	1782	37,24	0,30	294,26				
		НВ	СЗ	13,9	18	-27	0,42	0,15	0,05	1782	37,24	0,30	294,26				
		ПТ	-	3839,4	18	-27	2,90			59577							
		ПЛ	-	3839,4	18	-27	5,65			30579							
ΣQ _{огр.} , Вт										181589							
Производственно-бытовые помещения (в осях Л-М/27-29)																	
3.102	ВРУ	НС	СВ	16,2	15	-27	2,38	0,15		329				656	0	1429	1430
		НД	СВ	3,3	15	-27	0,42	0,15		380	38,32	0,31	69,74				
		ПЛ	-	8,6	15	-27	5,65			64							
		ΣQ _{огр.} , Вт								773							
3.103	Теплогенераторная	НС	СВ	41,6	10	-27	2,38	0,15		744				2305	0	4186	4190
		ОК	СВ	5,4	10	-27	0,35	0,15		656	36,79	0,30	207,46				
		НД	СВ	3,3	10	-27	0,42	0,15		334	35,35	0,29	70,66				
		ПЛ	-	22,3	10	-27	5,65			146							
		ΣQ _{огр.} , Вт								1881							
Производственно-бытовые помещения (в осях В-Г/32-24 1-й этаж)																	
3.105	Помещение уборочного инвентаря	ПЛ	-	6,0	16	-27	5,65			46				0	0	46	50
		ΣQ _{огр.} , Вт								46							
3.106	Лаборатория	НС	ЮЗ	71,0	18	-27	2,38	0,10		1476							
		ОК	ЮЗ	5,9	18	-27	0,35	0,10		832	41,11	0,32	225,90				

Лист 1

Номер пом.	Наименование помещения	Характеристики ограждения			Внутренняя температура, t _{вн} , °С	Расчётная наружная температура параметры Б, t _{н.Б} , °С	R _о , м²°С/Вт	Допавочные потери		Q _{опр.} , Вт	Параметры инфильтрации			Тепловые потери на инфильтрацию, Q _{инф.} , Вт	Бытовые тепловывдения, Q _{быт.} , Вт	Расчётные тепловыве потери, Q _{расч.} , Вт	Принятые тепловыве потери, Вт
		Наименование	Ориентация	Площадь, м²				на ориентацию	на угловые помещения		Разность давлений воздуха, ΔР, Па	Сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции, R _и , м²чПа/кг	Количество инфильтрующегося воздуха через ограждающую конструкцию, G _{инф.} , кг/ч				
		П/	-	51,1	18	-27	5,65			407				2277	0	4992	4995
		ΣQ _{опр.} , Вт								2715							
3.107, 3.108	Тамбур, Уборная женская	П/	-	5,8	16	-27	5,65			44				0	0	44	45
		ΣQ _{опр.} , Вт								44							
3.109, 3.110	Тамбур, Уборная мужская	П/	-	3,5	16	-27	5,65			27				0	0	15	20
		ΣQ _{опр.} , Вт								27							
3.111	Склад ЗИП	П/	-	7,5	16	-27	5,65			57				0	0	57	60
		ΣQ _{опр.} , Вт								57							
3.112	Участок переработки шлака	НС	СЗ	98,7	18	-27	2,38	0,15	0,05	2239				24361	0	51503	51505
		НС	СВ	245,5	18	-27	2,38	0,15	0,05	5571							
		НВ	СВ	21,2	18	-27	0,42	0,15	0,05	2721	24,62	0,23	480,46				
		ОК	СВ	50,4	18	-27	0,35	0,15	0,05	7776	17,17	0,18	1936,31				
		НС	ЮВ	99,8	18	-27	2,38	0,10	0,05	2169							
		ПТ	-	283,9	18	-27	2,9			4405							
		П/	-	283,9	18	-27	5,65			2261							
		ΣQ _{опр.} , Вт								27142							
Производственно-бытовые помещения (в осях В-Г/32-24 2-й этаж)																	
3.201, 3.202, 3.203	Орг-спас, Кабинет начальника цеха, Операторская	НС	ЮЗ	31,7	20	-27	2,38	0,10		688				2030	0	3586	3590
		ОК	ЮЗ	3,1	20	-27	0,35	0,10		461	28,74	0,25	119,87				
		НД	ЮЗ	3,3	20	-27	0,42	0,10		406	29,02	0,26	72,95				
		ΣQ _{опр.} , Вт								1555							
3.204	Кроссовая	НС	ЮЗ	8,5	18	-27	2,38	0,10		177				0	0	177	180
		ΣQ _{опр.} , Вт								177							
Итого Производственно-бытовые помещения (в осях В-Г/32-34 1-й, 2-й этаж)										7275							14570
Административно-бытовая часть (в осях Е-М/37-39 1-й этаж)																	
4.101	Вестибюль	НС	ЮВ	16,1	16	-27	2,38	0,10		321				666	0	1660	1660
		НД	ЮВ	3,3	16	-27	0,42	0,10		372	40,39	0,32	69,15				
		П/	-	32,0	16	-27	5,65			244							
		ΣQ _{опр.} , Вт								936							
4.102	Лестничная клетка	НС	ЮВ	11,0	16	-27	2,38	0,10		218				1388	0	2381	2385
		ОК	ЮВ	2,0	16	-27	0,35	0,10		264	34,05	0,28	74,92				
		НД	ЮВ	3,3	16	-27	0,42	0,10		372	40,39	0,32	69,15				
		П/	-	18,5	16	-27	5,65			141							
		ΣQ _{опр.} , Вт								994							
4.103, 4.104, 4.113	Помещение приема и выдачи спецодежды и СИЗ, Коридор, Примерочная	НС	СВ	18,7	16	-27	2,38	0,15		389				577	0	1437	1440
		НД	СВ	2,9	16	-27	0,42	0,15		337	40,39	0,32	59,93				
		П/	-	17,6	16	-27	5,65			134							
		ΣQ _{опр.} , Вт								860							
4.105, 4.104	Кладовая грязного белья, Коридор	НС	СВ	12,4	16	-27	2,38	0,15		257				666	0	1408	1410
		НД	СВ	3,3	16	-27	0,42	0,15		389	40,39	0,32	69,15				
		П/	-	12,8	16	-27	5,65			97							

Лист 3

ИП Лаврентьева А.В. / РЕФЕРЕНС

Генпро

Приложение 1.

Номер пом.	Наименование помещения	Характеристики ограждения			Внутренняя температура, t _{вн.} , °C	Расчётная наружная температура параметры Б, t _{н.Б.} , °C	R _о , м²°С/Вт	Дополнительные потери		Q _{огр.} , Вт	Параметры инфильтрации			Тепловые потери на инфильтрацию, Q _{инф.} , Вт	Бытовые тепловые-ления, Q _{быт.} , Вт	Расчётные тепловые потери, Q _{расч.} , Вт	Принятые тепловые потери, Вт
		Наименование	Ориентация	Площадь, м²				на ориентацию	на угловые помещения		Разность давлений воздуха, ΔР, Па	Сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции, R _и , м²чПа/кг	Количество инфильтрующегося воздуха через ограждающую конструкцию, G _{инф.} , кг/ч				
4.216	Гардероб мужской гр. п/п	НС	ЮВ	14,0	23	-27	2,38	0,10		324			0	0	365	370	
4.216	Гардероб мужской гр. п/п 1б, 2б	НС	ЮВ	14,0	23	-27	2,38	0,10		324			0	0	365	370	
		ВС	-	7,9	23	16	1,5	0,10		41							
		ΣQ _{огр.} , Вт								365							
4.221	Гардероб мужской гр. п/п 2б (для спецодежды)	НС	ЮВ	8,6	23	-27	2,38	0,10		200			0	0	412	415	
		ВС	-	41,4	23	16	1,5	0,10		213							
		ΣQ _{огр.} , Вт								412							
4.222	Коридор	НС	ЮВ	6,5	16	-27	2,38			117			0	0	117	120	
		ΣQ _{огр.} , Вт								117							
4.215	Гардероб мужской гр. п/п 1б, 2б	ВС	-	22,0	23	16	1,5			102			0	0	102	105	
		ΣQ _{огр.} , Вт								102							
4.218	Гардероб мужской гр. п/п 2б (для домашней одежды)	ВС	-	12,6	23	16	1,5			59			0	0	59	60	
		ΣQ _{огр.} , Вт								59							
4.219	Гардероб мужской гр. п/п 2б (для спецодежды)	ВС	-	9,0	23	16	1,5			42			0	0	42	45	
		ΣQ _{огр.} , Вт								42							
Итого административно-бытовая часть (в осях Е-М/37-39 1-й, 2-й этаж)										13863						1952	
Итого Плавно-разливочное отделение (в осях В-М/26-39)										229869						305280	

Согласовано

Изм. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

1001-П-ИОС4.2

Лист 4

62

ФОРМАТ 421.9x313.3 мм

Номер пом.	Наименование помещения	Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Кол-во людей, чел	Теплопритоки, кВт									
					От людей, кВт	От рабочего места, кВт	От остывающей пищи, кВт	От освещения, кВт	От электро двигателей, кВт	От иного оборудования, кВт	От наружного воздуха, кВт	От солнечной радиации		Итого, кВт
												через световые проемы, кВт	через безчерда чное, кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Производственно-бытовые помещения														
3.101	Участок плавки и разливки	34,96	15	11	1,32	0	0	61,18	0	3328,02	0	48,98	18,81	3 458,31
3.102	ВРУ	7,4	4,3		0	0	0	0,13	0	0	0	0,00	0,00	0,13
3.103	Теплогенераторная	19,07	4,3		0	0	0	0,33	0	0	0	1,05	0,00	1,38
3.105	Помещение уборочного инвентаря	6,04	5,9		0	0	0	0,11	0	0	0	0,00	0,00	0,11
3.106	Лаборатория	51,13	5,9	3	0,36	0,45	0	0,89	0	0,12	0	2,15	0,00	3,97
3.107	Тамбур	2,46	5,9		0	0	0	0,04	0	0	0	0,00	0,00	0,04
3.108	Уборная женская	1,88	5,9		0	0	0	0,03	0	0	0	0,00	0,00	0,03
3.109	Тамбур	2,25	5,9		0	0	0	0,04	0	0	0	0,00	0,00	0,04
3.110	Уборная мужская	1,23	5,9		0	0	0	0,02	0	0	0	0,00	0,00	0,02
3.111	Склад ЗИП	7,07	5,9		0	0	0	0,12	0	0	0	0,00	0,00	0,12
3.112	Участок переработки шлака	276	9,85	1	0,12	0	0	4,83	8,5	27,62	0	0,00	1,48	42,55
3.201	Open-space	41,15	3,5	2	0,24	0,3	0	0,72	0	0,12	0	1,12	0,00	2,50
3.202	Кабинет начальника цеха	7,81	3,5	1	0,12	0,15	0	0,14	0	0,12	0	0,00	0,00	0,53
3.203	Операторская	13,52	3,5	2	0,24	0,3	0	0,24	0	0,12	0	0,00	0,00	0,90
3.204	Кроссовая	4,97	3,5		0	0	0	0,09	0	2	0	0,00	0,00	2,09
	Итого:			20	2,4	1,2	0	68,9	8,5	3358,1	0	53,3	20,3	3512,7
Административно-бытовая часть в осях Ж-М/37-39														
4.101	Вестибюль	32,01	5,1		0	0	0	0,56	0	0	0	0,00	0,00	0,56
4.102	Лестничная клетка	17,94	5,1		0	0	0	0,31	0	0	0	0,00	0,00	0,31
4.103	Помещение приема и выдачи спецодежды и СИЗ, кладовая чистого белья	10,84	5,1		0	0	0	0,19	0	0	0	0,00	0,00	0,19
4.104	Коридор	7,09	5,1		0	0	0	0,12	0	0	0	0,00	0,00	0,12
4.105	Кладовая грязного белья	7,96	5,1		0	0	0	0,14	0	0	0	0,00	0,00	0,14
4.106	Кладовая СИЗ	6,9	5,1		0	0	0	0,12	0	0	0	0,00	0,00	0,12
4.107	Помещение сушки и обеспыливания	5,76	5,1		0	0	0	0,10	0	0	0	0,00	0,00	0,10
4.108	Помещение уборочного инвентаря	5,88	5,1		0	0	0	0,10	0	0	0	0,00	0,00	0,10
4.110	Тамбур	2,27	5,1		0	0	0	0,04	0	0	0	0,00	0,00	0,04
4.111	Уборная	1,15	5,1		0	0	0	0,02	0	0	0	0,00	0,00	0,02
4.112	Помещение охлаждения	7,99	5,1	6	0,72	0	0	0,14	0	0	0	0,00	0,00	0,86
4.113	Примерочная	1,21	5,1		0	0	0	0,02	0	0	0	0,00	0,00	0,02
4.114	Кабинет кладовщика	12,44	5,1	1	0,12	0,15	0	0,22	0	0,12	0	0,21	0,00	0,82
4.201	Лестничная клетка	17,94	3,5		0	0	0	0,31	0	0	0	0,00		

ИП Лаврентьева А.В. / РЕФЕРЕНС

Генпро

Приложение 2.

Номер пом.	Наименование помещения	Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Кол-во людей, чел	Теплопритоки, кВт									
					От людей, кВт	От рабочего места, кВт	От остывающей пищи, кВт	От освещения, кВт	От электро двигателей, кВт	От иного оборудования, кВт	От наружного воздуха, кВт	От солнечной радиации		Итого, кВт
												через световые проемы, кВт	через безчердачное, кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.203	Гардероб женский гр. п/п 1б	13,62	3,5	4	0,48	0	0	0,24	0	0	0	0,00	0,00	0,72
4.204	Гардероб женский гр. п/п 2г (для домашней одежды)	6,86	3,5	2	0,24	0	0	0,12	0	0	0	0,00	0,00	0,36
4.205	Преддушевая	3,81	3,5		0	0	0	0,07	0	0	0	0,00	0,00	0,07
4.206	Душевая	4,87	3,5		0	0	0	0,09	0	0	0	0,00	0,00	0,09
4.207	Гардероб женский гр. п/п 2г (для спецодежды)	4,78	3,5	2	0,24	0	0	0,08	0	0	0	0,00	0,00	0,32
4.208	Комната приема пищи	15,64	3,5	15	1,8	0	2,37	0,27	0	2,00	0	0,34	0,00	6,78
4.209	Венткамера	13,9	3,5		0	0	0	0,24	0	0	0	0,00	0,00	0,24
4.210	Тамбур	2,75	3,5		0	0	0	0,05	0	0	0	0,00	0,00	0,05
4.211	Уборная женская	2,88	3,5		0	0	0	0,05	0	0	0	0,00	0,00	0,05
4.212	Тамбур	2,53	3,5		0	0	0	0,04	0	0	0	0,00	0,00	0,04
4.213	Уборная мужская	3,7	3,5		0	0	0	0,06	0	0	0	0,00	0,00	0,06
4.214	Помещение уборочного инвентаря	4,19	3,5		0	0	0	0,07	0	0	0	0,00	0,00	0,07
4.215	Гардероб мужской гр. п/п 1б, 2б	27,26	3,5	12	1,44	0	0	0,48	0	0	0	0,00	0,00	1,92
4.216	Гардероб мужской гр. п/п 3б (для домашней одежды)	22,53	3,5	5	0,6	0	0	0,39	0	0	0	0,00	0,00	0,99
4.217	Преддушевая	10,3	3,5		0	0	0	0,18	0	0	0	0,00	0,00	0,18
4.218	Гардероб мужской гр. п/п 2б (для домашней одежды)	6,21	3,5	2	0,24	0	0	0,11	0	0	0	0,00	0,00	0,35
4.219	Гардероб мужской гр. п/п 2б (для спецодежды)	4,25	3,5	2	0,24	0	0	0,07	0	0	0	0,00	0,00	0,31
4.220	Душевая	20,91	3,5		0	0	0	0,37	0	0	0	0,00	0,00	0,37
4.221	Гардероб мужской г. п/п 3б (для спецодежды)	19,18	3,5	5	0,6	0	0	0,34	0	0	0	0,00	0,00	0,94
4.222	Коридор	4,05	3,5		0	0	0	0,07	0	0	0	0,00	0,00	0,07
	Итого по АБЧ:	405,75		56	6,72	0,15	2,37	7,10	0,00	2,12	0,00	0,55	0,00	19,01

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист 2

1001-П-ИОС4.2

Лист64

ФОРМАТ 421.2x313.3 мм

Лисн 1

ИП Лаврентьева А.В. / РЕФЕРЕНС													
Генпро											Приложение 3.		
Номер помещ ения	Наименование помещения	Площадь, м²	Высота, м	Объём, (V) м³	Категория поме- щения	Нормативная кратность воздухообмена, ч ⁻¹ или норма расхода воздуха, м³/ч		Воздухообмен, м³/ч			Обозначение системы.		Примечания
						Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка	Местный отсос	Приток	Вытяжка	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4.216	Гардероб мужской гр. п/п 3б (для домашней одежды)	22,53	3,5	78,855		Из расчета компенсации вытяжки из душевых	---	200	---	---	П14		
4.218	Гардероб мужской гр. п/п 2в (для домашней одежды)	6,21	3,5	21,735		Из расчета компенсации вытяжки из душевых	---	50	---	---	П14		
4.219	Гардероб мужской гр. п/п 2в (для спецодежды)	4,25	3,5	14,875		5	5	75	75	---	П14	В8	
4.220	Душевая	20,91	3,5	73,185		---	Не менее 75 куб.м/час на 1 душевую сетку	---	450	---		В7	
4.221	Гардероб мужской гр. п/п 3б (для спецодежды)	19,18	3,5	67,13		5	5	340	340	---	П14	В8	
Административно-бытовая часть в осях В-Г/33-35													
1-й этаж													
3.105	Помещение уборочного инвентаря	6,04	5,9	35,636	В4	---	1	---	40	---		В11	
3.106	Лаборатория	51,13	5,9	301,667	В3	3	3	910	910	---	П15	В13	
3.108	Уборная женская	1,88	5,9	11,092		---	Не менее 50 куб.м/час на унитаэ	---	50	---		В11	
3.110	Уборная мужская	1,23	5,9	7,257		---	Не менее 50 куб.м/час на унитаэ	---	50	---		В11	
3.111	Склад ЗИП	7,07	5,9	41,713	В4	---	1	---	45	---		ВЕ5	
2-й этаж													
3.201	Open-Space	41,15	3,5	144,025		Не менее 40 куб.м/час на человека	Не менее 40 куб.м/час на человека	280	280	---	П15	В12	
3.202	Кабинет начальника цеха	7,81	3,5	27,335		Не менее 40 куб.м/час на человека	Не менее 40 куб.м/час на человека	40	40	---	П15	В12	
3.203	Операторская	13,52	3,5	47,32		Не менее 40 куб.м/час на человека	Не менее 40 куб.м/час на человека	120	120	---	П15	В12	
3.204	Кроссовая	4,97	3,5	17,395	В3	---	2,5	---	43	---		ВЕ4	
Участок плавки и разливки в осях Л-М/27-29													
3.101	Участок плавки и разливки (Холодный период года)	3496	15	52440	Г	Из расчета компенсации забираемого воздуха на технологию	---	330 000 110 000*	---	---	П1 ÷ П6; П1р ÷ П6р	---	
3.101	Участок плавки и разливки (Теплый период года)	3496	15	52440	Г	Из расчета компенсации забираемого воздуха на технологию и ассимиляции теплопритоков	Из расчета ассимиляции теплопритоков	330 000 200 000	200 000	---	П1 ÷ П6; П1р ÷ П6р П8, П9, П10, П11	В1.1, В1.2, В1.3, В1.4, В1.5, В1.6	
Лист 2													
1001-П-ИОС4.2													
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата													
Лист 66													

Согласовано

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

ФОРМАТ 421.0x313.3 мм

Номер помещ ения	Наименование помещения	Площадь, м²	Высота, м	Объём, (V) м³	Категория поме- щения	Нормативная кратность воздухообмена, ч ⁻¹ или норма расхода воздуха, м³/ч		Воздухообмен, м³/ч			Обозначение системы.		Примечания
						Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка	Местный отсос	Приток	Вытяжка	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.112	Участок переработки шлака (Холодный период года)	276	10	2760	Г	Из расчета компенсации забираемого воздуха на технологию и теплопритоков	Из расчета ассимиляции теплопритоков	40 000	---	---	П7, П7р		
3.112	Участок переработки шлака (Теплый период года)	276	10	2760	Г	Из расчета компенсации забираемого воздуха на технологию и ассимиляции теплопритоков	Из расчета ассимиляции теплопритоков	40 000 9100	9100	---	П7, П7р П12	В2.1	
3.102	ВРУ	7,4	4,3	31,82	Д	2	2	65	65	---	ПЕ1	В14	
3.103	Теплогенераторная	19,07	4,3	82,001	Г	1 крат. + воздух на горение	1	315	85	---	П16	В15	1К+воздух на горение
						По расчету	По расчету	745	745	---	ПЕ2	АВ1, АВ1р.	Аварийная вентиляция

Примечание:
ЛД – Ликвидация дисбаланса перетоком между помещениями

Согласовано

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Литейный цех

Приточная вентиляция

Лист 1

Лист 2

Лист

ИП Лаврентьева А.В. / РЕФЕРЕНС

Генпро

Приложение 4.

Обозначение систем	Кол. систем	Наименование обслуживаемого помещения (Технологического оборудования)	Тип (наименование)	Вентилятор							Рекуператор				Воздуонагреватель				Воздухоохладитель				Фильтр			Примечания				
				Исполнение по взрывозащите	L, м³/час	L*1,1, м³/час	P, Па	n, об/мин	Электродвигатель			Тип	Т-ра нагр. град.С		Расход тепла кВт	dP Па	Тип	Т-ра нагр. град.С		Расход тепла, кВт	dP кПа	Тип	Т-ра нагр. град.С		Расход холода, кВт		dP Па	Тип	Кол. шт.	dP Па
									Тип	N, кВт	n, об/мин		от	до				от	до				от	до						
AB1, AB1p	1	Теплогенераторная (3.103)	Канальный вентилятор	Взрывозащищенный	745	820	210			0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Аварийная вентиляция (1 раб., 1 рез.)	

Характеристика отопительно-вентиляционных систем (продолжение)

Обозначение систем	Кол. систем	Наименование обслуживаемого помещения (Технологического оборудования)	Тип (наименование)	Вентилятор							Рекуператор				Воздуонагреватель				Воздухоохладитель				Фильтр			Примечания				
				Исполнение по взрывозащите	L, м³/час	L*1,1, м³/час	P, Па	n, об/мин	Электродвигатель			Тип	Т-ра нагр. град.С		Расход тепла кВт	dP Па	Тип	Т-ра нагр. град.С		Расход тепла, кВт	dP кПа	Тип	Т-ра нагр. град.С		Расход холода, кВт		dP Па	Тип	Кол. шт.	dP Па
									Тип	N, кВт	n, об/мин		от	до				от	до				от	до						
Противодымная вентиляция																														
ВД1	1	Коридор (4.202)	Крышный вентилятор		14415	15856	173			5.5																			При пожаре	
ПД1	1	Коридор (4.202)	Крышный вентилятор		9193	10112	200			4.0																			При пожаре	
Компрессорно-конденсаторные блоки к приточным установкам и Системы кондиционирования воздуха																														
ККБ1	1	Компрессорно-конденсаторный блок для приточной установки П2	ККБ	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	
К1	1	Комната приема пищи (4.208)	сплит-система	-	-	-	-	-	-	2,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8	-	-	-	-	
К2	1	Кабинет кладовщика (4.114)	сплит-система	-	-	-	-	-	-	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-	
К3	1	Помещение охлаждения (4.112)	сплит-система	-	-	-	-	-	-	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-	
К4	1	Open-Space (3.201)	сплит-система	-	-	-	-	-	-	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	-	-	-	-	
К5	1	Кабинет начальника цеха (3.202)	сплит-система	-	-	-	-	-	-	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-	
К6. К6р.	1	Кроссовая (3.204)	сплит-система	-	-	-	-	-	-	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-	1 рабочий, 1 резервный (в комплекте с блоком ротации ССМ-43
К7	1	Операторская (3.203)	сплит-система	-	-	-	-	-	-	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-	-	
К8	1	Лаборатория (3.106)	сплит-система	-	-	-	-	-	-	1,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,2	-	-	-	-	

Лист 3

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

1001-П-ИОС4.2

Лист

70

ФОРМАТ 421.3х313.3 мм

ИП Лаврентьева А.В. / РЕФЕРЕНС

Генпро

Приложение 4.

K9, K9p.	1	ВРУ (1.105)	сплит-система	-	-	-	-	-	-	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 рабочий, 1 резервный (в комплекте с блоком рота- ции ССМ-43)
----------	---	-------------	---------------	---	---	---	---	---	---	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Характеристика отопительно-вентиляционных систем (окончание)

Обозна- чение систем	Кол. сис- тем	Наименование обслуживаемого помещения (Технологического оборудования)	Тип (наиме- нование)	Вентилятор							Рекуператор				Воздухонагреватель				Воздухоохладитель				Фильтр			Примечания				
				Исполне- ние по взрыво- защите	L, м³/час	L*1,1, м³/час	Р, Па	п, об/мин	Электродвигатель			Тип	Т-ра нагр. град.С		Расход тепла кВт	dP Па	Тип	Т-ра нагр. град.С		Расход тепла, кВт	dP кПа	Тип	Т-ра нагр. град.С		Расход хол- ода, кВт	dP Па	Тип	Кол. шт.	dP Па	
									Тип	N, кВт	п, об/мин		от	до				от	до				от	до						
Воздушно-тепловые завесы																														
У1.1- У1.3	3	Ворота в осях М/26-27 Воздушно-тепловая завеса. КЭВ-100П7040G	Горизонт.	-	-	12500	-	-	-	2,2	-	-	-	-	-	-	газ	-	16	65,0										
У2.1- У2.3	3	Ворота в осях М/36-37 Воздушно-тепловая завеса. КЭВ-100П7040G	Горизонт.	-	-	12500	-	-	-	2,2	-	-	-	-	-	-	газ	-	16	65,0										
У3.1- У3.3	3	Ворота в осях Г-Д/39 Воздушно-тепловая завеса. КЭВ-100П7040G	Горизонт.	-	-	12500	-	-	-	2,2	-	-	-	-	-	-	газ	-	16	65,0										
У4	1	Входная дверь в осях Л-М/38-39	Горизонт.	-	-	1600	-	-	-	0,75	-	-	-	-	-	-	электр.	-	-	6										
																	Итого: Природный газ Электр.		585,0 6											
Конвекторы настенные электрические																														
	1	ВРУ (3.102)	Конвектор электр.	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	эл.	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	Кроссовая (3.204)	Конвектор электр.	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	эл.	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Согласовано

Изм. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Лист 4

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1001-П-ИОС4.2

Лист71

ФОРМАТ 421.3х313.3 мм

Расчет удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и
вентиляцию производственного корпуса
Расчет выполнен согласно СП 50.13330.2012.

Исходные данные:
 $t_{\theta} = 18^{\circ}\text{C}$ расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;
 $t_{\text{ом.}} = -4,7^{\circ}\text{C}$ средняя температура отопительного периода;
 $Z_{\text{ом.}} = 196$ сут. продолжительность отопительного периода;
 $R_{\text{см.}}^{\Phi} = 2,38 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ сопротивление теплопередачи стены здания;
 $R_{\text{покp.}}^{\Phi} = 2,9 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ сопротивление теплопередачи покрытия здания;
 $R_{\text{пл.}}^{\Phi} = 5,65 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ сопротивление теплопередачи пола здания;
 $R_{\text{ок.}}^{\Phi} = 0,35 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ сопротивление теплопередачи окон здания;
 $R_{\text{дв.}}^{\Phi} = 0,42 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ сопротивление теплопередачи наружных дверей здания;
 $R_{\text{вор.}}^{\Phi} = 0,42 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ сопротивление теплопередачи наружных ворот здания.

1. Определение удельной теплозащитной характеристики здания.
Расчет производим по формуле, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^{\circ}\text{C})$:

$$k_{\text{од.}} = \frac{1}{V_{\text{ом.}}} * \sum_i \left(n_{t,i} * \frac{A_{\Phi,i}}{R_o^{\Phi}} \right) = \frac{1}{60624} * \left(1 * \frac{4078,63}{2,38} + 1 * \frac{4355,5}{2,9} + 1 * \frac{4355,5}{5,65} + 1 * \frac{109,8}{0,35} + 1 * \frac{32,56}{0,42} + 1 * \frac{123,46}{0,42} \right) = 0,071 \text{ Вт}/(\text{м}^3 * ^{\circ}\text{C})$$

где:
 $V_{\text{ом.}}$ - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м^3 ;
 $n_{t,i}$ - коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у конструкции от принятых в расчете ГСОП, $n_{t,i} = 1$;
 $A_{\Phi,i}$ - площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м^2 ;
 R_o^{Φ} - фактическое общее сопротивление теплопередаче для всех слоев ограждения, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

2. Определение градусо-суток отопительного периода
Расчет производим по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\theta} - t_{\text{ом.}}) * Z_{\text{ом.}} = (18 - (-4,7)) * 196 = 4449,2$$

Согласовано					
Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

						1001-П-ИОС4.2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		72

где:
 $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$ расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;
 $t_{ом.} = -4,7^{\circ}\text{C}$ средняя температура отопительного периода, принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - производственные;
 $z_{ом.}$ - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - производственные.

3. Определение коэффициента снижения теплоступлений за счет инерции ограждающих конструкций
Расчет производим по формуле:

$$\nu = 0,7 + 0,000025 * (\text{ГСОП} - 1000) = 0,7 + 0,000025 * (4449,2 - 1000) = 0,7862$$

4. Определение средней плотности приточного воздуха за отопительный период
Расчет производим по формуле, кг/м^3 :

$$\rho_{в.вент.} = \frac{353}{273 + t_{ом.}} = \frac{353}{273 + (-4,7)} = 1,316 \text{ кг/м}^3$$

где:
 $t_{ом.} = -4,7^{\circ}\text{C}$ средняя температура отопительного периода.

5. Определение удельной вентиляционной характеристики здания
Расчет производим по формуле, $\text{Вт/}(\text{м}^3 \cdot ^{\circ}\text{C})$:

$$\begin{aligned} k_{вент.} &= 0,28 * c * n_{в} * \beta_v * \rho_{в.вент.} * (1 - k_{эф}) \\ &= 0,28 * 1 * 6,3 * 0,85 * 1,316 * (1 - 0,6) \\ &= 0,789 \text{ Вт/}(\text{м}^3 * ^{\circ}\text{C}) \end{aligned}$$

где:
 $c = 1 \text{ кДж/}(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ удельная теплоемкость воздуха;
 $n_{в} = 6,3 \text{ ч}^{-1}$ средняя кратность воздухообмена за отопительный период;
 $k_{эф} = 0,6$ коэффициент эффективности рекуператоров;
 $\beta_v = 0,85$ коэффициент снижения объема воздуха в здании.

6. Определение удельной характеристики бытовых тепловыделений здания
Расчет производим по формуле, $\text{Вт/}(\text{м}^3 \cdot ^{\circ}\text{C})$:

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист
							73
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$k_{\text{дыт.}} = \frac{q_{\text{дыт.}} \cdot A_p}{V_{\text{ом}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{ом}})} = \frac{792,36 \cdot 4343,68}{60624 \cdot (18 - (-4,7))} = 2,5 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{оС)}$$

где:
 $q_{\text{дыт.}}$ - величина дытовых тепловыделений на 1 м² расчетной площади здания (A_p), Вт/м²;
 A_p - расчетная площадь, как сумма всех помещений с теплоизбытками м²;
 $t_{\text{в}} = 18^{\circ}\text{C}$ расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;
 $t_{\text{ом.}} = -4,7^{\circ}\text{C}$ средняя температура отопительного периода.

7. Определение теплоступлений от солнечной радиации в течении отопительного периода через окна и фонари
Расчет производим по формуле, МДж/год:

$$Q_{\text{рад.}}^{\text{год}} = \tau_{1\text{ок.}} \cdot \tau_{2\text{ок.}} \cdot (A_{\text{ок1}} \cdot J_1 + A_{\text{ок2}} \cdot J_2 + A_{\text{ок3}} \cdot J_3 + A_{\text{ок4}} \cdot J_4) + \tau_{1\text{фон.}} \cdot \tau_{2\text{фон.}} \cdot A_{\text{фон}} \cdot J_{\text{год}} =$$

$$= 0,74 \cdot 0,8 \cdot (91,2 \cdot 681 + 9,6 \cdot 1388 + 9 \cdot 1388 + 0 \cdot 681) + 0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0$$

$$= 52051,0 \text{ МДж/год}$$

где:
 $\tau_{1\text{ок.}}$, $\tau_{2\text{ок.}}$ - коэффиценты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий;
 $A_{\text{ок1}}, A_{\text{ок2}}, A_{\text{ок3}}, A_{\text{ок4}}$ - площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям, м²;
 $A_{\text{фон}}$ - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м²;
 J_1, J_2, J_3, J_4 - средняя за отопительный период величина суммарной солнечной радиации (прямая плюс рассеянная) на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания, МДж/м²;
 $J_{\text{год}}$ - средняя за отопительный период величина суммарной солнечной радиации (прямая плюс рассеянная) на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/м².

8. Определение удельной характеристики теплоступлений в здание от солнечной радиации
Расчет производим по формуле, Вт/(м³·°C):

$$k_{\text{рад.}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад.}}^{\text{год}}}{V_{\text{ом}} \cdot \text{ГСОП}} = \frac{11,6 \cdot 52051}{60624 \cdot 4449,2} = \frac{603791,6}{269728300,8} = 0,0022 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{оС)}$$

где:

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист
							74
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$V_{от.}$ - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, $м^3$

9. Определение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания
Расчет производим по формуле, $Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$:

$$\begin{aligned} q_{от}^p &= (k_{од.} + k_{вент.} - (k_{быт.} + k_{рад.}) \cdot \nu \cdot \vartheta) \cdot (1 - \varepsilon) \cdot \beta_h = \\ &= (0,071 + 0,789 - (2,5 + 0,0022) \cdot 0,7862 \cdot 0,5) \cdot (1 - 0,1) \cdot 1,05 \\ &= -0,117 Вт/(м^3 \cdot ^\circ C) \end{aligned}$$

где:

- $k_{од.}$ - удельная теплозащитная характеристика здания, $Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$;
- $k_{вент.}$ - удельная вентиляционная характеристика здания, $Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$;
- $k_{быт.}$ - удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, $Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$;
- $k_{рад.}$ - удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, $Вт/(м^3 \cdot ^\circ C)$;
- ε - коэффициент, учитывающий снижение тепlopотребления жилых зданий, $\xi = 0,1$;
- ν - коэффициент снижения тепlopоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций;
- ϑ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления, $\zeta = 0,5$;
- β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное тепlopотребление системы отопления, $\beta_h = 1,05$.

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист
							75
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ИП Лаврентьева А.В. / РЕФЕРЕНС

Генпро

Приложение 3.

Расчет необходимого расхода воздуха по выделению вредных веществ

№ п/п	Наименование и расположение помещений	Кол-во оборудования	Категория пожарной опасности	Класс взрывоопасной зоны, категория и группа взрывоопасной смеси	Режим работы, смены или часы	Допустимые температура и влажность (по условиям технологии)	Загрязняющие вещества, выделяемые в воздух помещений						Концентрация вредного вещества в наружном воздухе, мг/м³	Расход воздуха по массе выделяющихся вредных веществ в помещении, м³/ч	Необходимость аварийной вентиляции	Вентиляция электродвигателей	Примечания
							Наименование	Класс опасности (ГОСТ 12.1.007)	Кол-во, г/с	Кол-во, мг/ч	ПДК (ОБУВ)*, мг/м³	Вес, гр					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Участок плавки и разливки																	
4-4, 4-5, 4-6, 4-7, 4-8, 4-9	Роторная наклонная печь 15 т, Отражательная наклонная печь емкостью 25 т.	6			5800		Кремния диоксид аморфный	(IV)	0,001400862	30 258,6	3		0,02	10 690	нет	нет	
							Углерод оксид	(IV)	0,021551724	465 517,2	20		5	32 670			
							Азот (II) оксид	(III)	0,001724138	37 241,4	5		0,4	8 520			
							Азота диоксид	(III)	0,010344828	223 448,3	2		0,2	130 670			
							Сера диоксид	(III)	0,043103448	931 034,5	10		0,5	103 160			
							диАлюминия триоксид	(II)	0,016163793	349 137,9	3		0,01	122 890			
							Хлороводород (водород хлорид)	(II)	0,004310345	93 103,4	5		0,2	20 420			
							Водород фторид	(II)	0,002155172	46 551,7	0,5		0,02	102 090			
4-12, 4-13, 4-14	Разливка алюминия в чушки и пирамидки	1			5800		Углерод оксид	(IV)	0,215517241	775 862,1	20		5	54 450	нет	нет	
							Сера диоксид	(III)	0,086206897	310 344,8	10		0,5	34 390			
							диАлюминия триоксид	(II)	0,215517241	775 862,1	3		0,01	273 090			
							Хлороводород	(II)	0,086206897	310 344,8	5		0,2	68 060			
							Водород фторид	(II)	0,004310345	15 517,2	0,5		0,02	34 030			
4-4, 4-5, 4-6	Роторная наклонная печь 15 т	3			5800		Метан	(IV)	675	2430000000	14500		50	168 170	да	нет	

Примечание:

* - ПДК загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны взяты из Таблица 2.1 СанПин 1.2.3685-21

Аварийная вентиляция на участке плавки и разливки

Наименование цеха, участка, помещения	Номер помещения	Позиция	Оборудование	Характеристика выделяемых вредностей				
				Наименование	Класс опасности	Кол-во, г/с	ПДК срабатывания, мг/м3	ПДК требуемое, мг/м3
Участок плавки	3.101		Печи	Метан	(IV)	675	2900	14500

Согласовано

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Лист 1

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

1001-П-ИОС4.2

Лист 76

ФОРМАТ 421.0x313.3 мм

Расчёт систем противодымной вентиляции здания.

В соответствии с требованиями п 7.2 СП 7.13130.2013 коридор 4.202 административно-бытовой части литейного цеха в осях Ж-М/37-39 подлежит оборудованию системами противодымной вентиляции.

Отвод продуктов горения (дыма) из коридоров 4.202 осуществляется системой вытяжной противодымной вентиляции ВД1. Подача свежего приточного воздуха на компенсацию удаляемых продуктов горения – системой приточной противодымной вентиляции ПД1.

Расчет произведен по методическим рекомендациям ВНИИПО МЧС к СП 7.13130.2013.

Расчет системы вытяжной противодымной вентиляции ВД1
коридоров 4.202

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 5.1 / 2023.07.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок

Исходные данные

Тип здания: Общественное

Размеры помещения, а x b x h: 2,4 x 1,8 x 3,5 м

Размеры проемов, В_i x Н_i: 0,9 x 2 м

Горючие вещества:

Помещение уборочного инвентаря
Удельная пожарная нагрузка, q_п: 35 МДж/м²
Здания I и II степени огнестойкости: мебель + ткани
Средняя теплота сгорания пожарной нагрузки, Q_{нгр} = Σ(m_i · Q_{ни}): 14,7 МДж/кг

Температура воздуха в помещении, t_г: 16 °С

Теплота сгорания дерева, Q_{нд}: 13,8 МДж/кг (константа)

Коэффициент, k_{sm}: 1,2

Длина коридора, l_c: 34,5 м

Площадь коридора, A_c: 74,15 м²

Площадь двери при выходе из коридора, A_d: 2,8 м²

Высота двери, Н_d: 2 м

Высота потолка коридора, h_к: 3,5 м

Высота незадымляемой зоны, Н_{нз}: 1,75 м

Предельная толщина дымового слоя, Н_{sm} = (h_к - Н_{нз}): 1,75 м

Отметка клапана первого обслуживаемого этажа, h₁: 2,5 м

Температура наружного воздуха, t_н: 25 °С

Скорость ветра, V_в: 3,5 м/с

						1001-П-ИОС4.2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		77

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)

Участок 1 - 1-й участок:
Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,412 м²
Горизонтальный участок
F_{ВВ} = 0,48 м², L_{ВВ} = 8,4 м, Z_{ВВ} = 0,21, Металл
Вертикальный участок
F_Ш = 0,48 м², L_Ш = 1 м, Z_Ш = 0,21, Металл
Участок 2:
Вертикальный участок
F_Ш = 0,48 м², L_Ш = 7 м, Z_Ш = 0,71, Металл

РАСЧЁТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола
F_f = a · b = 2,4 · 1,8 = 4,32 м²

Объем помещения
V = a · b · h = 2,4 · 1,8 · 3,5 = 15,12 м³

Площадь ограждающих конструкций
F_w = 6 · V^{2/3} = 6 · 15,12^{2/3} = 36,69 м²

Суммарная площадь проемов
A₀ = ΣA_i = Σ(B_i · H_i) = 1,8 м²

Проемность помещения (объем < 1000 м³)
Π = Σ(A_i · H_i^{1/2}) / V^{2/3} = 0,4163 м^{1/2}

Количество воздуха, необходимое для полного сгорания пожарной нагрузки
V₀ = 0,263 · Q_{нсп} = 0,263 · 14,7 = 3,87 м³/кг

Температура воздуха в помещении
T_r = t_a + 273 = 16 + 273 = 289 К

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола
g₀ = q_n / Q_{нд} = 35,3 / 13,8 = 2,56 кг/м²

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений
g_k = F_f · q_n / ((F_w - A₀) · Q_{нд}) = 4,32 · 35,3 / ((36,69 - 1,8) · 13,8) = 0,32 кг/м²

Критическая пожарная нагрузка в помещении
g_{ккр} = 4500 · Π³ / (1 + 500 · Π³) + V^{1/3} / (6 · V₀) = 4500 · 0,42³ / (1 + 500 · 0,42³) + 15,12^{1/3} / (6 · 3,87) = 8,86 кг/м²

Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, ниже критической => пожар, регулируемый нагрузкой

Максимальная среднеобъёмная температура
T_{0max} = T_r + 224 · g_k^{0.528} = 289 + 224 · 0,32^{0.528} = 411 К

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения
T₀ = 0,8 · T_{0max} = 0,8 · 411 = 329 К

Средняя температура дымового слоя в коридоре
T_{sm} = T_r + 1,22 · (T₀ - T_r) · (2 · h_{sm} + A_c / l_c) / l_c · (1 - exp(-0.58 · l_c / (2 · h_{sm} + A_c / l_c))) = 289 + 1,22 · (329 - 289) · (2 · 1,75 + 74,15 / 34,5) / 34,5 · (1 - exp(-0.58 · 34,5 / (2 · 1,75 + 74,15 / 34,5))) = 297 К

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из коридора
G_{пг} = k_{sm} · A_d · H_d^{1/2} = 1,2 · 2,8 · 2^{1/2} = 4,75 кг/с

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из коридора
ρ_{пг} = 353 / T_{sm} = 353 / 297 = 1,19 кг/м³

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора
L_{пг} = G_{пг} / ρ_{пг} · 3600 = 4,75 / 1,19 · 3600 = 14380 м³/час

Температура наружного воздуха
T_н = t_н + 273 = 298 К

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
T_в = T_r = 289 К

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист
							78
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Плотность наружного воздуха
 $\rho_n = 353 / T_n = 1,18 \text{ кг/м}^3$

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
 $\rho_v = 353 / T_v = 1,22 \text{ кг/м}^3$

Температура приточного воздуха
 $T_n = (T_n + T_v) / 2 = 293,5 \text{ К}$

Плотность приточного воздуха
 $\rho_n = 353 / T_n = 1,2 \text{ кг/м}^3$

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)
Участок 1 - 1-й участок:

Скорость продуктов горения в клапане
 $V_{кл} = G_{пг} / (F_{кл} \cdot \rho_{пг}) = 4,75 / (0,41 \cdot 1,19) = 9,68 \text{ м/с}$
Потери давления в открытом клапане
 $\Delta P_{кл} = 1 / 2 \cdot (Z_{кл} + Z') \cdot V_{кл}^2 \cdot \rho_{пг} = 1 / 2 \cdot (0,28 + 1,8) \cdot 9,68^2 \cdot 1,19 = 116,01 \text{ Па}$
Давление снаружи здания с наветренной стороны
 $P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_{в2}^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_n - \rho_n) = 0,4 \cdot 1,18 \cdot 3,5^2 - 9,81 \cdot 2,5 \cdot (1,18 - 1,2) = 6,25 \text{ Па}$
Давление снаружи здания с заветренной стороны
 $P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_n \cdot V_{в2}^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_n - \rho_n) = -0,3 \cdot 1,18 \cdot 3,5^2 - 9,81 \cdot 2,5 \cdot (1,18 - 1,2) = -3,91 \text{ Па}$
Давление внутри здания
 $P_v = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (6,25 + -3,91) / 2 = 1,17 \text{ Па}$
Давление в шахте
 $P_{ш} = P_{нн} - \Delta P_{кл} - \Delta P_{вв} = 6,25 - 116,01 - 16,36 = -126,11 \text{ Па}$
Подсосы горизонтального участка
 $G_{фвв} = \rho_v / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0,032 \cdot (P_v - P_{ш})^{0,65} = (1,22 / 3600) \cdot 23,52 \cdot 0,032 \cdot (1,17 - -126,11)^{0,65} = 0,00596 \text{ кг/с}$
Подсосы вертикального участка
 $G_{фш} = (\rho_v / 3600) \cdot S_{ш} \cdot 0,032 \cdot (P_v - P_{ш})^{0,65} = (1,22 / 3600) \cdot 2,8 \cdot 0,032 \cdot (1,17 - -126,11)^{0,65} = 0,00071 \text{ кг/с}$
Суммарные подсосы участка
 $G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,00071 + 0,00596 + 0 = 0,00667 \text{ кг/с}$
Суммарные подсосы
 $G_a = \Sigma G_{фj} = 0,00667 \text{ кг/с}$
Расход продуктов горения с учетом подсосов
 $G_{ш} = G_{пг} + G_a = 4,7518 + 0,00667 = 4,7584 \text{ кг/с}$
Температура продуктов горения на участке шахты
 $T^{\circ}\text{К} = (T_v \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (289 \cdot 0,00667 + 296,73 \cdot 4,75) / (4,75 + 0,00667) = 296,72 \text{ К}$
Плотность продуктов горения
 $\rho_{пг} = 353 / T^{\circ}\text{К} = 353 / 296,72 = 1,19 \text{ кг/м}^3$
Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения
 $\nu = (\nu_2 \cdot ((T^{\circ}\text{К} - 273) / 1000)^2 + \nu_1 \cdot (T^{\circ}\text{К} - 273) / 1000 + \nu_0) / 10^6 = (63,763736 \cdot ((296,72 - 273) / 1000)^2 + 99,05 \cdot (296,72 - 273) / 1000 + 11,106593) / 10^6 = 13,49 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$
Скорость продуктов горения в горизонтальном участке
 $V_{вв} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{вв}) = 4,76 / (1,19 \cdot 0,48) = 8,33 \text{ м/с}$
Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка
 $\epsilon_{вв} = 0,1 \text{ мм}$
Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка
 $\lambda_{вв} = 0,02$
Потери давления трения горизонтального участка
 $\Delta P_{вв} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{вв}^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + Z_{вв}) = 0,5 \cdot 1,19 \cdot 8,33^2 \cdot (0,02 \cdot 8,4 / 0,69 + 0,21) = 16,36 \text{ Па}$
Число Рейнольдса для горизонтального участка
 $Re_{вв} = V_{вв} \cdot D_{эвв} / \nu = 8,33 \cdot 0,69 / (13,49 \cdot 10^{-6}) = 423507,31$
Скорость продуктов горения в вертикальном участке
 $V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 4,76 / (1,19 \cdot 0,48) = 8,33 \text{ м/с}$
Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка
 $\epsilon_{ш} = 0,1 \text{ мм}$
Коэффициент сопротивления трения вертикального участка
 $\lambda_{ш} = 0,02$
Потери давления трения вертикального участка
 $\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + Z_{ш}) = 0,5 \cdot 1,19 \cdot 8,33^2 \cdot (0,02 \cdot 1 / 0,69 + 0,21) = 9,59 \text{ Па}$
Число Рейнольдса для вертикального участка
 $Re_{ш} = V_{ш} \cdot D_{эш} / \nu = 8,33 \cdot 0,69 / (13,49 \cdot 10^{-6}) = 423507,31$

Участок 2:

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист
							79
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса
 $P_{н.в} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{выброс} \cdot (\rho_n - \rho_n) = 0,4 \cdot 1,18 \cdot 3,5^2 - 9,81 \cdot 10,5 \cdot (1,18 - 1,2) = 7,68 \text{ Па}$
Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана
 $P_{шн} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -126,11 - 9,59 = -135,7 \text{ Па}$
Подсосы вертикального участка
 $G_{фш} = (\rho_B / 3600) \cdot S_{ш} \cdot 0,032 \cdot (P_B - P_{ш})^{0,65} = (1,22 / 3600) \cdot 19,6 \cdot 0,032 \cdot (2,6 - -135,7)^{0,65} = 0,005242 \text{ кг/с}$
Суммарные подсосы участка
 $G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,005242 + 0 + 0 = 0,005242 \text{ кг/с}$
Суммарные подсосы
 $G_a = \Sigma G_{фj} = 0,011912 \text{ кг/с}$
Расход продуктов горения с учетом подсосов
 $G_{ш} = G_{пг} + G_a = 4,7518 + 0,011912 = 4,7637 \text{ кг/с}$
Температура продуктов горения на участке шахты
 $T^{\circ}K = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (289 \cdot 0,011912 + 296,73 \cdot 4,75) / (4,75 + 0,011912) = 296,71 \text{ К}$
Плотность продуктов горения на уровне выброса
 $\rho_n = 353 / T^{\circ}K = 353 / 296,71 = 1,19 \text{ кг/м}^3$
Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения
 $\nu = (\nu_2 \cdot ((T^{\circ}K - 273) / 1000)^2 + \nu_1 \cdot (T^{\circ}K - 273) / 1000 + \nu_0) / 10^6 = (63,763736 \cdot ((296,71 - 273) / 1000)^2 + 99,05 \cdot (296,71 - 273) / 1000 + 11,106593) / 10^6 = 13,49 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$
Скорость продуктов горения в вертикальном участке
 $V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 4,76 / (1,19 \cdot 0,48) = 8,34 \text{ м/с}$
Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка
 $\epsilon_{ш} = 0,1 \text{ мм}$
Коэффициент сопротивления трения вертикального участка
 $\lambda_{ш} = 0,02$
Потери давления трения вертикального участка
 $\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + Z_{ш}) = 0,5 \cdot 1,19 \cdot 8,34^2 \cdot (0,02 \cdot 7 / 0,69 + 0,71) = 35,8 \text{ Па}$
Число Рейнольдса для вертикального участка
 $Re_{ш} = V_{ш} \cdot D_{эш} / \nu = 8,34 \cdot 0,69 / (13,49 \cdot 10^{-6}) = 423988,99$

Массовый расход продуктов горения

$G_{ш} = 4,7637 \text{ кг/с}$

Объемный расход вентилятора

$L_v = G_{ш} / \rho_n \cdot 3600 = 4,7637 / 1,1897 \cdot 3600 = 14415 \text{ м}^3/\text{час}$

Давление вентилятора, приведенное к нормальным условиям

$P_{sv} = 1,2 \cdot (P_{шн}) / \rho_n = 1,2 \cdot (171,5) / 1,19 = 172,99 \text{ Па}$

Температура продуктов горения перед вентилятором

$t^{\circ}C = T^{\circ}K - 273 = 24^{\circ}C$

Компенсирющая подача воздуха

Массовый расход воздуха

$G_a = G_{ш} / (1,3 \div 1,0) = 4,7637 / (1,3 \div 1,0) = (3,66 \div 4,76) \text{ кг/с}$

Объемный расход воздуха при t = -27 °C

$L_a = 3600 \cdot G_a / \rho_a = 3600 \cdot (3,66 \div 4,76) / 1,43 = (9193 \div 11951) \text{ м}^3/\text{час}$

Итоги расчетов
Удаление продуктов горения – механическая система вытяжной противодымной вентиляции ВД1.
Проектом предусматривается установка 2-х дымовых клапанов 400х400 мм под потолком коридора.
Продукты горения удаляются через шахту крышным вентилятором с параметрами:
– Объемный расход L = 14415 м³/час;
– Располагаемый напор P = 173 Па.

							1001-П-ИОС4.2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			80

Подача наружного воздуха на компенсацию удаления продуктов горения осуществляется механической приточной противодымной вентиляцией ПД1.

Проектом предусматривается установка нормально закрытых противопожарных клапанов 400х400 мм в нижней зоне коридора, в количестве 2 шт.

Подача наружного воздуха осуществляется через шахту крышным вентилятором подпора с параметрами:

- Объемный расход L = 9193 м³/час;
- Располагаемый напор P = 250 Па.

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

						1001-П-ИОС4.2	Лист
							81
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Объект:	Теплогенераторная			
Аэродинамический расчет дымовой трубы водогрейных котлов без дымососов				
Наименование величины	Обознач.	Расчетная формула	Размерность	Расчет
Производительность котла	Q	По паспорту котла	кВт	99
КПД котла	$\eta_{кпд}$	По паспорту котла	%	93
Температура уходящих газов за котлом	$t_{ном}$	По паспорту котла	$^{\circ}\text{C}$	110
Количество котлов		По проекту	шт.	2
Калорийность природного газа, при 0 $^{\circ}\text{C}$	Q _{газ}	Из ТУ на природный газ	ккал/м ³	8000
Температура природного газа	t	Из ТУ на природный газ	$^{\circ}\text{C}$	20
Коэффициент избытка воздуха в трубе	α	Аэродинамический расчет	-	1.4
Температура наружного воздуха	$t_{н}$	Из технического задания	$^{\circ}\text{C}$	8
Влажность воздуха	d _в	Из технического задания	г/м ³	8
Барометрическое давление	h ^{бар}	Из технического задания	мм вод. ст.	749
Высота трубы (от врезки газохода до верха трубы)	H	По проекту	м	17.8
Диаметр дымовой трубы	d _{тр}	По проекту	мм	220
Длина газохода котла	l	По проекту	м	2
Диаметр газохода (эквивалентный)	d _э	По проекту	мм	220
Коэффициент трения газохода	λ	литература п.1	-	0.02
Сумма коэфф. Местн. сопротивл. газохода	ζ	литература п.1	-	1.2
Расход газа на котел	B ¹	Из расчёта	м ³ /ч	11
Расход газа на котельную	B ²	Из расчёта	м ³ /ч	21
Количество продуктов сгорания на 1м ³ газа	V _а ^{уд}	10x(t _{ном} +273)/(273+t _н)	м ³ /м ³	13.6
Объем газов за котлом	V _{а.з.}	V _а ^{уд} · B · α	м ³ /час	204
за котлами				407

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Количество воздуха, необходимое для сгорания топлива (на котельную)	L_o	Диаграммы горения топлив	$m^3/ч$	299
Удельный вес при 760 мм рт. ст. и 0 °С	γ_o	$\frac{1,293 \cdot \alpha \cdot L_o + 0,001 \cdot \alpha \cdot L_o d_{\delta}}{V_{\delta, z}}$	$кг/м^3$	1.34
Удельный вес дымовых газов	γ	$\gamma_o \cdot \frac{273}{273 + t_{yx}}$	$кг/м^3$	0.95
Самотяга трубы	h_c	$H \cdot \left(\frac{1,293 \cdot 273}{273 + t_n} - \gamma_o \cdot \frac{273}{273 + t_{ном}} \right)$	мм вод. ст.	5.41
Скорость газов на выходе из трубы	w_{mp}	$\frac{V_{\delta}}{3600 \cdot \pi \cdot r_{mp}^2}$	м/сек	2.98
Потери давления с выходной скоростью	$h_{вых}$	$\zeta' \cdot \gamma \cdot \frac{w_{mp}^2}{2g}$	мм вод. ст.	0.43
Сопротивление трения дымовой трубы	$h_{m.m}$	$H \cdot \frac{0,02}{d} \cdot \frac{w_{mp}^2}{2g} \cdot \gamma$	мм вод. ст.	0.70
Скорость газов в газоходе котла	w_z	$\frac{V_{\delta}}{3600 \cdot \pi \cdot r_z^2}$	м/сек	1.49
Потери давления от трения в газоходах	h_{mp}	$\frac{\lambda \cdot l}{d} \cdot \frac{w_z^2}{2g} \cdot \gamma$	мм вод. ст.	0.02
Местные сопротивления газохода	h_m	$\zeta \cdot \gamma \cdot \frac{w_z^2}{2g}$	мм вод. ст.	0.13
Суммарное сопротивление дымовой трубы	$H_{\delta m}$	$(h_{вых} + h_{m.m}) \cdot 760 / h^{\delta ap}$	мм вод. ст.	1.14
Суммарное сопротивление газового тракта	H_{zm}	$(h_m + h_{mp}) \cdot 760 / h^{\delta ap}$	мм вод. ст.	0.15
Суммарная самотяга газового тракта	H_c	$h_c \cdot h^{\delta ap} / 760$	мм вод. ст.	5.33
Суммарное сопротивление газового тракта меньше суммарной самотяги!			мм вод. ст.	-4.03
Диаметры дымовой трубы и газоходов выбраны верно!			Па	-39.53

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1001-П-ИОС4.2

Лист

83