Общество с ограниченной ответственностью «Мосэнергопроект» (ООО «МЭП»)

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер проекта
Департамента по строительству и
ремонту электростанций
АО «ГК «ЕКС»

_____ А.Н. Чернищук
Подпись Расшифровка

«_____»_____2026 г.

СТРОИТЕЛЬСТВО ПАРОСИЛОВОГО БЛОКА МОЩНОСТЬЮ 225 МВт КАК НЕЗАВИСИМОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМЗОНЫ

ТЭЦ-25 - ФИЛИАЛЕ ПАО "МОСЭНЕРГО"

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.

Часть 1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

Книга 1. Текстовая часть

25-83G1-00-ИОС4.1.1

Том 5.4.1.1

Заместитель директора по проектированию **О.В. Некрасов**

Главный инженер проекта **Ю.А. Яшукова**

2026

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание
25-83G1-00-ИОС4.1.1-С	Содержание тома 5.4.1.1	На 1 л.
25-83G1-00-ИОС4.1.1-ТЧ	Текстовая часть	На 107 л.
	Всего:	108 л.

Состав обоснования инвестиций выполнен отдельным томом 25-83G1-00-СП

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25-83G1-00-ИОС4.1.1-С			
Разработал		Царук			20.02.26	Содержание тома 5.4.1.1	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Пупшева			20.02.26		-		1
Нач. отдела		Протопопов			20.02.26		Общество с ограниченной ответственностью «МОСЭНЕРГОПРОЕКТ» (ООО «МЭП»)		
Н. контр.		Гаврилов			20.02.26				
ГИП		Яшукова			20.02.26				

Формат А4

Содержание

Общие сведения 4

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

2 Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей 5

3 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 7

4 Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод 7

5 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 7

5.1 Отопление 7

5.1.1 Главный корпус ПГУ (1 этап) 7

5.1.2 Циркнасосная (2 этап) 10

5.1.3 Маслосклад (1 этап) 11

5.1.4 Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап) 12

5.1.5 Здание фильтров исходной воды (1 этап) 12

5.1.6 Блочно-модульные здания и сооружения (1 этап) 13

5.2 Вентиляция 13

5.2.1 Главный корпус ПГУ (1 этап) 13

5.2.2 Циркнасосная (2 этап) 21

5.2.3 Маслосклад (1 этап) 24

5.2.4 Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап) 25

5.2.5 Здание фильтров исходной воды (1 этап) 27

5.2.6 Блочно-модульные здания и сооружения (1 этап) 27

5.3 Кондиционирование ... 27
5.3.1 Главный корпус ПГУ (1 этап) ... 27
5.3.2 Циркнасосная (2 этап) ... 30
5.3.3 Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап) ... 31
5.4 Противодымная вентиляция ... 32
5.4.1 Главный корпус ПГУ (1 этап) ... 32
5.5 Тепловые пункты ... 34
5.5.1 Главный корпус ПГУ (1 этап). Схема ЦТП и выбор оборудования ... 34
5.5.2 Циркнасосная (2 этап). Схема ИТП и выбор оборудования ... 35
5.5.3 Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап). Схема ИТП и выбор оборудования ... 35
5.5.4 Маслосклад (1 этап). Схемы ИТП и выбор оборудования: ... 36
6 Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях ... 36
6.1 Главный корпус ПГУ (1 этап). Расчет наружных ограждающих конструкций ... 37
6.2 Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап). Расчет наружных ограждающих конструкций ... 44
6.3 Цирконасосная (2 этап). Расчет наружных ограждающих конструкций ... 47
6.4 Маслосклад (1 этап). Расчет наружных ограждающих конструкций ... 50
7 Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды ... 54
8 Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов ... 54
9 Сведения о потребности в паре ... 55
10 Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов ... 55
11 Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения ... 57
12 Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях ... 58
13 Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха ... 59
14 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 ... 61
15 Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения ... 62
16 Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации ... 62

17 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 ... 64

18 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы ... 64

19 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства ... 65

20 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) ... 65

21 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей 65

22 Перечень нормативных документов ... 66

Приложение А. Основные показатели систем ОВиК ... 67

Таблица А.1. Главный корпус ПГУ (1 этап) ... 67

Таблица А.2. Циркнасосная (2 этап) ... 67

Таблица А.3. Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап) ... 68

Таблица А.4. Маслосклад (1 этап) ... 68

Таблица А.5. Здание фильтров исходной воды (1 этап) ... 69

Приложение Б. Сводные таблицы воздухообменов по помещениям ... 70

Таблица Б.1. Главный корпус ПГУ (1 этап) ... 70

Таблица Б.2. Циркнасосная (2 этап) ... 81

Таблица Б.3. Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап) ... 83

Таблица Б.4. Маслосклад (1 этап) ... 86

Таблица Б.5. Здание фильтров исходной воды (1 этап) ... 86

Приложение В. Характеристика систем ... 87

Таблица В.1. Главный корпус ПГУ (1 этап) ... 87

Таблица В.2. Циркнасосная (2 этап) ... 100

Таблица В.3. Маслосклад (1 этап) ... 103

Таблица В.4. Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап) ... 104

Таблица В.5. Здание фильтров исходной воды (1 этап) ... 106

Таблица регистрации изменений ... 107

Общие сведения

Обоснование выполнения: Разработка предварительного этапа проектных работ строительства паросилового энергоблока мощностью 275 МВт ТЭЦ-25 – филиала ПАО «Мосэнерго выполнена на основании:

- Распоряжения Правительства Российской Федерации №4153 от 30.12.24г.;
- Технического задания на выполнение проектной документации по объекту: «Строительство парогазового блока мощностью 225 МВт как независимого предприятия на территории промзоны ТЭЦ-25 -филиала ПАО «Мосэнерго».

Заказчиком по данному объекту является АО «Развитие Генерации», финансирование осуществляется за счет собственных и привлеченных средств АО «Развитие Генерации».

ТЭЦ-25 является одной из крупнейших электростанций, расположена в Западном Административном округе, по адресу: 119530, г. Москва, ул. Генерала Дорохова, д.16.

ТЭЦ-25 является филиалом ПАО «Мосэнерго». Электростанция входит в Московскую энергосистему.

Основным видом топлива на станции является природный газ, резервным – топочный мазут.

Вид работ: Новое строительство.

Проектом предусмотрено выделение двух этапов строительства (пусковые комплексы) парогазового энергоблока мощностью 225МВт (моноблок):

Первый этап:

- Строительство ГТЭ-160 с комплексом вспомогательного оборудования, зданий и сооружений;

Второй этап:

- Строительство паросиловой части ПГУ-225 с комплексом вспомогательного оборудования, зданий и сооружений

Проектная документация разработана в соответствии с требованиями «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 03.10.2025).

Разработка проектной документации выполнена в соответствии с требованиями нормативной документации, действующей в РФ.

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

Расчетная наружная температура для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха принята в соответствии с п. 5.13 по СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003»:

- по параметрам «А» для систем вентиляции для теплого периода года;
- по параметрам «Б» для систем отопления, вентиляции для холодного периода года, а также для систем кондиционирования для теплого и холодного периодов года.

Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетные параметры наружного воздуха приняты в соответствии с разделом 16, по таблицам 5, 6 по СП 131.13330.2025 «Строительная климатология».

Расчетные значения метеорологических характеристик приняты в соответствии с СП 131.13330.2025 «Строительная климатология» для г. Москва и приведены в таблице 1 «Расчетные параметры наружного воздуха».

Таблица 1 - Расчетные параметры наружного воздуха

	Назначение		
	Отопление	Вентиляция	Кондиционирование
Барометрическое давление, гПа	997		
Абсолютная минимальная температура воздуха, ºС	минус 43		
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, ºС, обеспеченностью 0.92 (параметр Б)	минус 23		
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов наиболее холодного месяца, %	76		
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	2,0		
Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха <8 ºС, сут.	202		
Средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха <8 ºС,	минус 1,7		
Температура воздуха в теплый период, ºС, обеспеченностью 0.95 (параметр А)	–	+23	–
Температура воздуха в теплый период, ºС, обеспеченностью 0.98 (параметр Б)	–	–	+26
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	–	–	0,0
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	–	71	–
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	–	–	52

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

Проектом предусматривается строительство паросилового блока ПГУ 225 МВт в отдельно стоящем Главном корпусе. Работы по строительству новой генерирующей мощности производятся на территории промзоны ТЭЦ-25 - филиала ПАО «Мосэнерго».

Установленная мощность нового энергоблока в номинальном теплофикационном режиме составит 225 МВт.

Источником теплоснабжения являются существующие сети ТЭЦ-25 на период строительства и котёл собственных нужд в основной период. Сети ТЭЦ-25 после запуска котла

собственных нужд, становятся резервным источником тепла. Для циркуляции воды на участке тепловой сети от существующих сетей ТЭЦ-25 до ЦТП, в ЦТП предусматривается аварийная перемычка.

Потребители тепловой энергии, относятся ко второй категории по надежности теплоснабжения.

Потребителями тепла являются:

- системы вентиляции и кондиционирования воздуха, системы отопления производственных помещений без выделения взрывопожароопасных газов и паров;
- система теплоснабжения на горячее водоснабжение;
- системы отопления и вентиляции производственных помещений с выделением вредных веществ;
- системы отопления и вентиляции административных помещений.

Регулирование отпуска теплоты – качественно-количественное по совместной нагрузке отопления, вентиляции и горячего водоснабжения – путем регулирования как температуры, так и расхода сетевой воды. Точка излома графика температур воды в подающем и обратном трубопроводах принимается по температуре наружного воздуха, соответствующей точке излома графика регулирования по нагрузке отопления.

Параметры теплоносителя от существующих сетей ТЭЦ-25:

- подающий трубопровод: tпр.сет.воды = 150°С (со срезкой до 130°С);
- обратный трубопровод: tобр.сет.воды = 70°С.

Давление в прямой и обратной магистрали 1,2/0,4 МПа.

Параметры теплоносителя от котла на собственные нужды:

- подающий трубопровод: tпр.сет.воды = 150°С (со срезкой до 130°С);
- обратный трубопровод: tобр.сет.воды = 70°С.

Давление в прямой и обратной магистрали 1,2/0,4 МПа.

На территории ТЭЦ проектом предусмотрена закрытая, двухтрубная система теплоснабжения.

Обработка сетевой воды на нужды отопления и теплоснабжения собственных нужд предусмотрена проектом в тепловом пункте (ЦТП) Главного корпуса.

Подключение потребителей вспомогательных зданий (Циркнасосной, Центральной проходной и Склада хранения масла в таре) предусматривается из ЦТП Главного корпуса через внутриплощадочные тепловые сети. В каждом тепловом пункте предусматривается тепловой ввод и узел учёта. В ЦТП предусматривается установка коммерческого узла учёта, в остальных зданиях технический узел учёта.

Установка для подпитки системы теплоснабжения устанавливается в ЦТП и обеспечивает подачу в тепловую сеть в рабочем режиме воду соответствующего качества и аварийную подпитку водой из обратного трубопровода тепловой сети.

Принятая схема теплоснабжения обеспечивает:

− безопасность и надежность теплоснабжения потребителей;
− энергетическую эффективность теплоснабжения и потребления тепловой энергии;
− нормативный уровень надежности, определяемый тремя критериями: вероятностью безотказной работы, готовностью (качеством) теплоснабжения и живучестью;
− безотказную работу;
− требования экологии;
− безопасность эксплуатации.

В качестве теплоносителя для систем отопления и теплоснабжения предусматривается сетевая вода с параметрами:

- подающий трубопровод: t1 = 95°С, Р1=0,45 МПа;
- обратный трубопровод: t2 = 70°С, Р2=0,27 Мпа.

3 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

Проектные решения по тепловым сетям предоставлены в томе 5.4.3.1 № 25-83G1-00-ИОС4.3.1 «Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Часть 3. Тепловые сети. Тепломеханические решения».

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

Меры по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод описаны в томе 5.4.3.1 № 25-83G1-00-ИОС4.3.1 «Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Часть 3. Тепловые сети. Тепломеханические решения. Книга 1. Основные решения».

5 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

Технические решения по отоплению, вентиляции и кондиционированию направлены на обеспечение в здании в целом или в отдельных помещениях параметров воздуха, необходимых для нормальной работы эксплуатации и технологического оборудования.

Расчетные параметры воздуха в рабочей зоне производственных помещений с технологическим оборудованием, работающим без постоянного пребывания людей, приняты в соответствии с условиями эксплуатации данного оборудования.

В проектной документации приняты технические решения, обеспечивающие:

- нормативные параметры микроклимата и качество воздуха в рабочей зоне производственных помещений;
- нормируемые уровни шума и вибрации от работы оборудования систем вентиляции;
- ремонтопригодность систем отопления и вентиляции;
- взрывопожаробезопасность и характер технологических процессов с учетом категорий помещений.

5.1 Отопление

5.1.1 Главный корпус ПГУ (1 этап)

С целью обеспечения нормируемых температурных параметров воздушной среды в производственных, электротехнических и административно-бытовых помещениях Главного корпуса ПГУ 225 МВт ТЭЦ-25, согласно СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», проектом предусматривается система водяного отопления и электрического отопления.

В здании запроектирована двухтрубная тупиковая система водяного отопления с нижней разводкой магистралей.

Машинное отделение и трубопроводная галерея

В машинном отделении и трубопроводных галереях в рядах Б-В Главного корпуса в рабочем режиме отопление предусмотрено за счет тепловыделений от основного оборудования. На период ремонта и остановки основного оборудования предусмотрена система дежурного отопления, рассчитанная на поддержание температуры воздуха внутри помещения – плюс 13ºС. В качестве отопительных приборов приняты воздушно-отопительные агрегаты АВО-43, АВО-52 фирмы ООО «ВЕЗА» или аналог.

Подключение воздушно-отопительных агрегатов к тепловым сетям осуществляется с помощью смесительных узлов (комплектная поставка вместе с оборудованием). Смесительные узлы состоят из фильтра сетчатого, трехходового регулирующего клапана с электроприводом, балансировочного клапана и шаровых кранов.

Управление воздушно-отопительных агрегатов предусмотрено со шкафов управления, которые устанавливаются в обслуживаемых помещениях. Температура и мощность воздушного потока регулируется автоматически в зависимости от выбранного в шкафу управления режима. Воздушно-отопительные агрегаты работают автоматически по датчику температуры.

В помещениях АХК, РХК в качестве отопительных приборов предусмотрены биметаллические радиаторы по типу «Rifar Base 350» или аналог.

В качестве нагревательных приборов для отопления административно-бытовых помещений и лестничных клеток Главного корпуса также предусмотрены биметаллические радиаторы по типу «Rifar Base 200», «Rifar Base 350» и «Rifar Base 500» или аналог.

Теплоотдача радиаторов «Rifar Base» регулируется автоматическими терморегуляторами с предварительной настройкой, установленными на подводках к отопительным приборам. Также радиаторы «Rifar Base» комплектуются воздуховыпускными клапанами (по типу крана Маевского).

Для помещений мастерских и склада приняты регистры из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

В техническом коридоре (г320) качестве нагревательных приборов приняты электрические конвекторы «Zilon» серии Комфорт Е3.0 (или аналог) со встроенными терморегуляторами для возможности регулирования температуры внутреннего воздуха и автоматического поддержания заданной температуры.

В помещении связи (г113) в качестве нагревательных приборов приняты электрические конвекторы серии ЭВУА с механическим регулятором (или аналог). Температура внешней поверхности корпуса электроконвекторов в условиях нормальной эксплуатации не превышает +90°С. Имеется возможность заземления и встроена защита от перегрева. Степень защиты приборов отопления не ниже IP54.

Для подключения электрических конвекторов предусмотреть трехконтактные евророзетки. Приборы отопления устанавливаются по месту вблизи розеточной сети (не далее 1 м).

Для защиты помещений от врывания холодного воздуха с улицы при открывании дверей в помещении лифтового холла (г101) и въездных ворот в мастерских (г107, г110), предусмотрены воздушно-тепловые завесы с водяным нагревом по типу AeroWall фирмы ООО «ВЕЗА» или аналог.

Подключение воздушно-отопительных агрегатов и тепловых завес к тепловым сетям осуществляется с помощью смесительных узлов (комплектная поставка вместе с оборудованием).

Управление тепловыми завесами предусмотрено со шкафов управления, которые устанавливаются вблизи обслуживаемых проёмов. Температура и мощность воздушного потока регулируется автоматически в зависимости от выбранного на пульте управления и/или в шкафу управления режима. Завесы работают автоматически по концевым выключателям и датчикам температуры.

Электротехнические помещения

В электротехнических помещениях Главного корпуса запроектирована электрическая система отопления.

В качестве нагревательных приборов приняты электрические конвекторы серии ЭВУА с механическим регулятором. Температура внешней поверхности корпуса электроконвекторов в условиях нормальной эксплуатации не превышает +90°С. Имеется возможность заземления и встроена защита от перегрева. Уровень защиты от поражения электрическим током класса I. Степень защиты приборов отопления не ниже IP44.

В комнате отдыха и приема пищи, комнате допусков, кислотной, помещении хранения баллонов, коридорах и приточных венкамерах в качестве нагревательных приборов приняты электрические конвекторы «Zilon» серии Комфорт Е3.0 (или аналог) со встроенными терморегуляторами для возможности регулирования температуры внутреннего воздуха и автоматического поддержания заданной температуры. Максимальная температура нагрева внешней панели корпуса не превышает +90 °С. Имеется возможность заземления и встроена защита от перегрева. Степень защиты приборов отопления не ниже IP20.

Для подключения электроконвекторов предусмотреть трехконтактные евророзетки. Приборы отопления устанавливаются по месту вблизи розеточной сети (не далее 1 м).

В помещении аккумуляторной батареи предусмотрено отопление, совмещенное с вентиляцией.

Необходимая температура перегретого воздуха при воздушном отоплении (помещения аккумуляторной батареи АБ1):

$t_{пр} = t_в + 3{,}6 \cdot Q_т / (c * \rho * L)$ [м³/час], где

$Q_т$ – теплопотери помещения, [ккал/ч];

ρ – плотность воздуха при t приточного воздуха, [кг/м³];

$t_в$ = +20°С – необходимая внутренняя температура в помещении, °С;

$t_{пр}$ - температура приточного воздуха, °С;

c = 1,005 – удельная теплоемкость [ккал/кг · °С];

ρ = 1,2 кг / м³;

L – вентиляционное количество приточного воздуха, м³/ч.

Для помещения аккумуляторной батареи:

$t_{пр} = 20 + 3{,}6 \cdot 738 / (1{,}005*1{,}2*2185) = 21°C$

Температура приточного воздуха принята по наихудшему расчету +21°С.

Работа аккумуляторных батарей периодическая (в режиме аварии). Следовательно, тепловыделения от аккумуляторных батарей не постоянны и в расчете не учитываются.

Необходимая температура перегретого воздуха при воздушном отоплении (помещения аккумуляторной батареи АБ2):

$t_{пр} = t_в + 3{,}6 \cdot Q_т / (c * \rho * L)$ [м³/час], где

$Q_т$ – теплопотери помещения, [ккал/ч];

ρ – плотность воздуха при t приточного воздуха, [кг/м³];

$t_в$ = +20°С – необходимая внутренняя температура в помещении, °С;

$t_{пр}$ - температура приточного воздуха, °С;

c = 1,005 – удельная теплоемкость [ккал/кг · °С];

ρ = 1,2 кг / м³;

L – вентиляционное количество приточного воздуха, м³/ч.

Для помещения аккумуляторной батареи:

$t_{пр} = 20 + 3{,}6 \cdot 900 / (1{,}005*1{,}2*2185) = 21{,}23°C$

Температура приточного воздуха принята по наихудшему расчету +21°С.

Работа аккумуляторных батарей периодическая (в режиме аварии). Следовательно, тепловыделения от аккумуляторных батарей не постоянны и в расчете не учитываются.

Для защиты машинного отделения и трубопроводных галерей в рядах Б-В от врывания холодного воздуха с улицы при открывании въездных/входных ворот, предусмотрены воздушно-тепловые завесы по типу AeroGuard фирмы ООО «ВЕЗА» или аналог.

Подключение воздушно-тепловых завес к тепловым сетям осуществляется с помощью смесительных узлов (комплектная поставка вместе с оборудованием). Смесительные узлы состоят из фильтра сетчатого, трехходового регулирующего клапана с электроприводом, балансировочного клапана и шаровых кранов.

Управление тепловыми завесами предусмотрено с пульта управления. Температура и мощность воздушного потока регулируется автоматически в зависимости от выбранного на пульте управления режима. Завесы работают автоматически по концевым выключателям и датчикам температуры. Коэффициент одновременности работы завес – 0,5.

Котельное отделение и зона байпасной трубы

В котельном отделении и зона байпасной трубы Главного корпуса в рабочем режиме отопление предусмотрено за счет тепловыделений от основного оборудования. На период ремонта и остановки основного оборудования предусмотрена система дежурного отопления, рассчитанная на поддержание температуры воздуха внутри помещения – плюс 13ºС. В качестве отопительных приборов приняты воздушно-отопительные агрегаты АВО-52, АВО-62 фирмы ООО «ВЕЗА» или аналог.

Подключение воздушно-отопительных агрегатов к тепловым сетям осуществляется с помощью смесительных узлов (комплектная поставка вместе с оборудованием). Смесительные узлы состоят из фильтра сетчатого, трехходового регулирующего клапана с электроприводом, балансировочного клапана и шаровых кранов.

Управление воздушно-отопительных агрегатов предусмотрено со шкафов управления, которые устанавливаются в обслуживаемых помещениях. Температура и мощность воздушного потока регулируется автоматически в зависимости от выбранного в шкафу управления режима. Воздушно-отопительные агрегаты работают автоматически по датчику температуры.

В помещении ВХР котла-утилизатора и складе реагентов в качестве отопительных приборов предусмотрены регистры, изготовленные на месте из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 диаметром 108 мм.

В помещении электрощитовой котельного отделения и помещении УПП 6 кВ запроектирована электрическая система отопления. В качестве нагревательных приборов приняты электрические конвекторы серии ЭВУА с механическим регулятором (или аналог). Температура внешней поверхности корпуса электроконвекторов в условиях нормальной эксплуатации не превышает +90°С. Имеется возможность заземления и встроена защита от перегрева. Степень защиты приборов отопления не ниже IP44.

Для подключения электроконвекторов предусмотреть трехконтактные евророзетки. Приборы отопления устанавливаются по месту вблизи розеточной сети (не далее 1 м).

Для защиты котельного отделения от врывания холодного воздуха с улицы при открывании въездных/входных ворот, предусмотрены воздушно-тепловые завесы по типу AeroGuard фирмы ООО «ВЕЗА» или аналог.

Подключение воздушно-тепловых завес к тепловым сетям осуществляется с помощью смесительных узлов (комплектная поставка вместе с оборудованием). Смесительные узлы состоят из фильтра сетчатого, трехходового регулирующего клапана с электроприводом, балансировочного клапана и шаровых кранов.

Управление тепловыми завесами предусмотрено с пульта управления. Температура и мощность воздушного потока регулируется автоматически в зависимости от выбранного на пульте управления режима. Завесы работают автоматически по концевым выключателям и датчикам температуры. Коэффициент одновременности работы завес – 0,5.

5.1.2 Циркнасосная (2 этап)

С целью обеспечения нормируемых температурных параметров воздушной среды в помещениях Циркнасосной ТЭЦ-25, согласно СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и

кондиционирование воздуха», проектом предусматривается система водяного отопления и электрического отопления.

В здании запроектирована двухтрубная тупиковая система водяного отопления с нижней разводкой магистралей.

В помещении коррекционной обработки циркуляционной воды в рабочем режиме отопление предусмотрено за счет тепловыделений от основного оборудования. На период ремонта и остановки основного оборудования предусмотрена система дежурного отопления, рассчитанная на поддержание температуры воздуха внутри помещения плюс 10ºС. В качестве отопительных приборов приняты воздушно-отопительные агрегаты АВО-42 фирмы ООО «ВЕЗА» или аналог.

Подключение воздушно-отопительных агрегатов к тепловым сетям осуществляется с помощью смесительных узлов (комплектная поставка вместе с оборудованием). Смесительные узлы состоят из фильтра сетчатого, трехходового регулирующего клапана с электроприводом, балансировочного клапана и шаровых кранов.

Управление воздушно-отопительных агрегатов предусмотрено со шкафов управления, которые устанавливаются в обслуживаемых помещениях. Температура и мощность воздушного потока регулируется автоматически в зависимости от выбранного в шкафу управления режима. Воздушно-отопительные агрегаты работают автоматически по датчику температуры.

В качестве нагревательных приборов для отопления помещения пожарной насосной, помещения гипохлорита натрия, помещения антинакипина и склада химических реагентов предусмотрены регистры, изготовленные на месте из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

В качестве нагревательных приборов для отопления лестничной клетки предусмотрены биметаллические радиаторы по типу «Rifar Base» или аналог.

Теплоотдача конвекторов «Rifar Base» регулируется автоматическими терморегуляторами с предварительной настройкой, установленными на подводках к отопительным приборам. Также радиаторы «Rifar Base» комплектуются воздуховыпускными клапанами (по типу крана Маевского).

В электротехнических помещениях Циркнасосной (РУСН 0,4 кВ, релейный щит) и венткамере запроектирована электрическая система отопления (кроме помещений кабельных этажей).

Электроотопление выполнено электрическими конвекторами «Zilon» серии Комфорт Е3.0 (или аналог) со встроенными терморегуляторами для возможности регулирования температуры внутреннего воздуха и автоматического поддержания заданной температуры. Максимальная температура нагрева внешней панели корпуса не превышает +90°С. Имеется возможность заземления и встроена защита от перегрева. Степень защиты приборов отопления не ниже IP20.

Для подключения электроконвекторов предусмотреть трехконтактные евророзетки. Приборы отопления устанавливаются по месту вблизи розеточной сети (не далее 1 м).

5.1.3 Маслосклад (1 этап)

С целью обеспечения нормируемых температурных параметров воздушной среды в помещениях Маслосклада ТЭЦ-25, согласно СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», проектом предусматривается система водяного отопления и электрического отопления.

В здании запроектирована двухтрубная тупиковая система водяного отопления с нижней разводкой магистралей.

В помещении склада хранения масла и в помещении теплового ввода качестве отопительных приборов приняты регистры из стальных электросварных гладких труб диаметром 108 мм по ГОСТ 10704-91.

В помещении электрощитовой установлен электрический конвектор серии ЭВУА с механическим регулятором (или аналог). Температура внешней поверхности корпуса электроконвекторов в условиях нормальной эксплуатации не превышает +90°С. Имеется

возможность заземления и встроена защита от перегрева. Степень защиты приборов отопления не ниже IP54.

Для подключения электроконвекторов предусмотреть трехконтактные евророзетки. Приборы отопления устанавливаются по месту вблизи розеточной сети (не далее 1 м).

5.1.4 Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап)

С целью обеспечения нормируемых температурных параметров воздушной среды в помещениях Центральной проходной ТЭЦ-25, согласно СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», проектом предусматривается система водяного отопления и электрического отопления.

В здании запроектирована двухтрубная тупиковая система водяного отопления с нижней разводкой магистралей.

В качестве нагревательных приборов предусмотрены биметаллические секционные радиаторы по типу «Rifar Base 500» и «Rifar Base 350» или аналог. Теплоотдача конвекторов «Rifar Base» регулируется автоматическими терморегуляторами с предварительной настройкой, установленными на подводках к отопительным приборам. Также радиаторы «Rifar Base» комплектуются воздуховыпускными клапанами (по типу крана Маевского).

На подающих подводках к нагревательным приборам устанавливается клапан терморегулятора TR-N с термостатическим элементом TR84 со встроенным жидкостным температурным датчиком фирмы ООО «Ридан Трейд» (или аналог), на обратных подводках – запорный клапан LV фирмы ООО «Ридан Трейд» (или аналог).

В качестве нагревательных приборов в помещениях Электрощитовой ТСО (109), Электрощитовой (124) и Серверной ТСО (217) приняты электрические конвекторы серии ЭВУА с механическим регулятором (или аналог). Конвекторы имеют степень защиты от внешних воздействий не ниже IP54. Способ установки приборов напольный (крепления входят в комплект поставки).

Для подключения электроконвекторов предусмотреть трехконтактные евророзетки. Приборы отопления устанавливаются по месту вблизи розеточной сети (не далее 1 м).

Для защиты от врывания холодного воздуха с улицы при открывании дверей в помещении тамбура (101 и 103) предусмотрены воздушно-тепловые завесы по типу AeroWall фирмы ООО «ВЕЗА» с водяным нагревом (или аналог). Каждая завеса состоит из вентилятора и водяного пластинчатого теплообменника. Устанавливаются завесы горизонтально над проёмами.

Подключение воздушно-тепловых завес к тепловой сети осуществляется с помощью смесительных узлов (комплектная поставка вместе с оборудованием).

Управление тепловыми завесами предусмотрено со шкафов управления, которые устанавливаются вблизи обслуживаемых проёмов. Температура и мощность воздушного потока регулируется автоматически в зависимости от выбранного на пульте управления и/или в шкафу управления режима. Завесы работают автоматически по концевым выключателям и датчикам температуры.

5.1.5 Здание фильтров исходной воды (1 этап)

С целью обеспечения нормируемых температурных параметров воздушной среды в здании фильтров исходной воды ТЭЦ-25, согласно СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», проектом предусматривается система электрического отопления.

В качестве нагревательных приборов приняты электрические конвекторы «Zilon» серии Комфорт Е3.0 (или аналог) со встроенными терморегуляторами для возможности регулирования температуры внутреннего воздуха и автоматического поддержания заданной температуры. Максимальная температура нагрева внешней панели корпуса не превышает +90°С. Имеется возможность заземления и встроена защита от перегрева. Степень защиты приборов отопления не ниже IP20.

Для подключения электроконвекторов предусмотреть трехконтактные евророзетки. Приборы отопления устанавливаются по месту вблизи розеточной сети (не далее 1 м).

5.1.6 Блочно-модульные здания и сооружения (1 этап)

В комплект инженерных систем блок-контейнера КПП входит система отопления (см. том 25-83G1-00-АР).

Подземная насосная станция питьевого водопровода – комплектная насосная станция в стеклопластиковом корпусе полной заводской готовности (см. том 25-83G1-00-ИОС2.1 и 25-83G1-00-ИОС2.2).

В комплект инженерных систем блок-контейнера МПТ (модуль пенного пожаротущения) входит система отопления (см. том 25-83G1-00-ИОС2.1 и 25-83G1-00-ИОС2.2).

В комплект инженерных систем блок-контейнера ЛОС входит система отопления, предусмотренная электроконвекторами с клавишным выключателем, термовыключателем защиты от перегрева и регулировкой температуры терморегулятором. В технологическом отсеке отчистки ЛОС в комплекте поставки предусмотрена электрическая тепловая пушка для исключения замерзания остатков ливневой воды в переходный период (см. том 25-83G1-00-ИОС3.1 и 25-83G1-00-ИОС3.2).

5.2 Вентиляция

5.2.1 Главный корпус ПГУ (1 этап)

Для создания в производственных, электротехнических и административно-бытовых помещениях Главного корпуса ТЭЦ-25 воздушной среды, удовлетворяющей установленным требованиям САНПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87» запроектирована приточно-вытяжная общеобменная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

Приточные установки, обслуживающие лаборатории, мастерские, административно-бытовые помещения, помещения ручного и автоматического химконтроля, предусмотрены с подогревом воздуха в водяном воздухонагревателе в холодный период года.

Приточные установки, обслуживающие электротехнические помещения, помещения аккумуляторных батарей, помещения ЦЩУ, вспомогательные электротехнические помещения, предусмотрены с подогревом воздуха в электрическом воздухонагревателе в холодный период года.

Аварийные приточные установки предусмотрены без нагрева воздуха.

Для обеспечения требуемой чистоты воздуха, подаваемого в обслуживаемые помещения, в приточных установках предусмотрены фильтры очистки приточного воздуха с соответствующей степенью фильтрации.

Приточные установки располагаются в приточных венткамерах или непосредственно в обслуживаемых помещениях.

Вытяжные установки располагаются в вытяжных венткамерах или непосредственно в обслуживаемом помещении.

Забор приточного воздуха осуществляется либо через форкамеры, либо через отверстия в наружной стене согласно п.7.5.5 СП 60.13330.2020. Воздухозаборное отверстие должно располагаться не ниже 2 м от уровня земли согласно п.7.5.2 СП 60.13330.2020.

Выброс воздуха из вытяжных вентиляционных систем, не содержащих вредных веществ или запахов, на основании п.7.6.13 СП 60.13330.2020 осуществляется на расстоянии не ближе 2 м от приемных отверстий наружного воздуха для приточных установок и по возможности выше приемного устройства наружного воздуха.

Выброс в атмосферу от систем вентиляции производственных помещений предусматривается на расстоянии от приемных устройств наружного воздуха не менее 10 м по горизонтали или на 6 м по вертикали при горизонтальном расстоянии менее 10 м в соответствии с п.7.6.4 СП 60.13330.2020.

Выбросы продуктов горения предусматриваются над покрытиями зданий и сооружений на высоте не менее 2-х метров от кровли.

В целях предотвращения проникновения продуктов горения во время пожара на воздуховодах систем общеобменной вентиляции предусматриваются автоматические нормально открытые противопожарные клапаны, согласно п.6.10 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».

Противопожарные нормально открытые клапаны устанавливаются в местах пересечений ограждающих строительных конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости обслуживаемых помещений воздуховодами, согласно п.6.10 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».

Системы вентиляции должны быть смонтированы и произведена наладка систем в соответствии с ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ «Системы вентиляционные», СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности», СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий».

Машинное отделение и трубопроводная галерея

В машинном отделении Главного корпуса основными вредностями, которые определяют схему вентиляции, являются тепло- и влагоизбытки от технологического оборудования. В машзале предусмотрена круглогодичная приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

Приток воздуха в машинное отделение турбоагрегата производится:

- в теплый период года – через воздушные заслонки с электроприводом (ПЕ1 - ПЕ18), расположенные по фасаду вдоль оси 8; дополнительный приток воздуха обеспечивается механическими приточными системами П1 - П6, оборудованные осевыми вентиляторами, расположенными по фасаду внутри машинного отделения и трубопроводных галерей на отм. +3,200;
- в холодный период года – через воздушные заслонки с электроприводом (ПЕ1 - ПЕ18), расположенные по фасаду вдоль оси 8.

В летнем режиме все заслонки открыты, зимой – открыты при условии работы технологического оборудования.

Вытяжка воздуха из машинного отделения предусматривается крышными вентиляторами систем В1 – В9. В зимнем режиме работают системы В1 – В3, вентиляторы включаются при достижении температуры под кровлей плюс 30°С. При повышении температуры под кровлей до плюс 40°С, происходит включение дополнительных крышных вентиляторов систем В4, В5. При снижении температуры под кровлей до плюс 25°С вентиляторы отключаются.

Вытяжка воздуха из трубопроводных галерей в рядах Б-В предусматривается перетеканием воздуха в машинное отделение через проемы, отделяющие машинное отделение от трубопроводных галерей.

В помещениях ручного химконтроля (б103) и автоматического химконтроля (б104) предусмотрена постоянно действующая 3-кратная приточно-вытяжная механическая вентиляция и система кондиционирования воздуха.

В помещении теплового пункта (б102) предусматривается 5-кратная приточно-вытяжная вентиляция. Удаление воздуха предусматривается с механическим побуждением и естественная подача приточного воздуха путем перетекания воздуха из машинного отделения через переточную решетку, установленную в стене помещения. Включение/выключение систем автоматическое и происходит по датчику температуры, установленном в обслуживаемом помещении.

Административно-бытовые помещения

В лабораториях, в помещении расконсервации и очистки и в помещении под оборудование предусмотрена самостоятельная приточно-вытяжная система механической вентиляции. Воздухообмен в помещениях лабораторий г409, г411, г412 и в помещении под оборудование принят 2-х кратный. В лаборатории пара и воды г410 предусмотрен 5-ти кратный приток и 6-кратная вытяжка. Воздухообмен в помещении расконсервации и очистки принят 3-кратный.

В помещении технического архива предусмотрена 2-кратная вытяжная механическая вентиляция.

Для административных помещений предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция из расчёта 40 м³/ч на 1 человека.

Для помещений переговорных и конфаренц-зала предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция из расчёта 20 м³/ч на 1 человека.

В мастерских г107, г110 предусматривается механическая приточно-вытяжная, рассчитанная на 3-х кратный воздухообмен.

В подсобных и резервных помещениях – 1-кратный воздухообмен.

Для помещений санузлов предусмотрена механическая вытяжная вентиляция, принимаемая из расчёта 50 м³/ч на один унитаз, 25 м³/ч на один писсуар. Для возмещения воздуха, удаляемого из санузлов, предусматривается приток в помещения тамбуров или умывальных из коридора через переточные решетки.

Для помещений душевых предусматривается механическая вытяжная вентиляция, принимаемая из расчёта 75 м³/ч на одну душевую сетку. Для возмещения воздуха, удаляемого из душевых, предусматривается приток в помещения преддушевых с перетеканием воздуха через переточные решетки.

Для помещений раздевалок предусматривается 5-кратная приточно-вытяжная механическая вентиляция.

В помещении медпункта предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция из расчёта 60 м³/ч на 1 человека.

Для комнат приёма пищи предусматривается 2-кратный приточная и 3-кратная вытяжная механическая вентиляция.

В помещении связи (г113) предусмотрена система удаления газа после газового пожаротушения. Удаление газа происходит из верхней и нижней зоны помещения в равных долях (по 50% из каждой зоны). Компенсирующая подача воздуха осуществляется в рабочую зону.

В электрощитовой (г109) предусмотрена система удаления газа после газового пожаротушения. Удаление газа происходит из верхней и нижней зоны помещения в равных долях (по 50% из каждой зоны). Компенсирующая подача воздуха осуществляется в рабочую зону. Удаление газа после газового пожаротушения предусмотрено системами АВ2а и В8а.

В помещении технического архива (г709) предусмотрена система удаления газа после газового пожаротушения. Воздухообмен – 4х-кратный. Удаление газа происходит из верхней и нижней зоны помещения в равных долях (по 50% из каждой зоны). Компенсирующая подача воздуха осуществляется в рабочую зону.

В помещении машинного отделения лифта спроектирована приточная вентиляция с механическим побуждением. Приточная механическая вентиляция предусмотрена для ассимиляции теплоизбытков. Вытяжка предусматривается неорганизованная естественная через технологические проемы лифтовой шахты с помощью выдавливания подпором приточного воздуха и работой перемещения лифта по шахте.

Электротехнические помещения

Воздухообмен в кабельных этажах рассчитан на ассимиляцию теплоизбытков.

Системы вентиляции, обслуживающие кабельные этажи периодического действия. Работа вентиляционных систем предусматривается в автоматическом режиме, в зависимости от

температуры в помещениях. При температуре воздуха в помещении +35°С включается вытяжная система и включается механическая приточная система вентиляции. При достижении температуры +25°С системы отключаются, заслонки закрываются.

Для создания воздушной среды в помещении возбуждения, удовлетворяющей установленным требованиям СП 60.13330.2020, СП 90.13330.2012, ПУЭ спроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и система кондиционирования воздуха. Воздухообмен принят однократный.

В электротехнических помещениях предусматривается воздухообмен в размере 1 крат приточно-вытяжными системами с естественным и механическим побуждением воздуха. Вентиляция предусмотрена только на проветривание и недопущения застоя воздуха. Все теплоизбытки от электротехнического оборудования снимаются с помощью систем кондиционирования воздуха.

В помещениях ЦЩУ и комнате допусков предусмотрена постоянно действующая приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и система кондиционирования воздуха.

В помещении ЦЩУ и комнате допусков воздухообмен принят из расчёта 60 м³/ч на 1 человека.

В помещении серверной АСУ ТП предусматривается 2-кратная приточно-вытяжная механическая вентиляция. В комнате отдыха и приема пищи предусматривается 2-кратная приточная и 3-кратная вытяжная механическая вентиляция.

В помещении ЩПТ предусматривается воздухообмен в размере 1 кратная приточно-вытяжная система с механическим побуждением и система кондиционирования.

В помещениях АБ1 (в309) и АБ2 (в312) устанавливаются аккумуляторные батареи с рабочими элементами-аккумуляторами типа 12GroE1200. Аккумуляторы относятся к группе свинцово-кислотных батарей закрытого типа. Батарея состоит из 106 элементов. Ток заряда для данной батареи Iз=300 А.

Помещения АБ1 (в309) и АБ2 (в312) оборудуются приточно-вытяжной вентиляцией, совмещенной с воздушным отоплением, рассчитанной на воздухообмен для устанавливаемого количества АБ. Работа вентиляционных систем должна быть так сблокирована с зарядным устройством, чтобы зарядное устройство не включалось в работу при выключенной вентиляции.

Механическая вентиляция в помещениях аккумуляторных батарей дополнена естественной вытяжной вентиляцией ВЕ1э для помещения АБ1 (в309) и ВЕ2 для помещения АБ2 (в312), обеспечивающей не менее однократного воздухообмена в час.

В тамбуре при входе в помещения АБ1 и АБ2 предусмотрены клапаны избыточного давления с перетеканием воздуха поступающего от приточной системы П4.1э/П4.2э в количестве 95 м³/ч.

Приточный воздух подается в рабочую зону на уровне верхних крышек АБ со скоростью не более 2 м/с. Удаление воздуха осуществляется в соотношении 1/3 из нижней зоны и 2/3 из верхней зоны помещения АБ. Расстояние от верхней кромки верхних вентиляционных отверстий до потолка составляет 100 мм, а от нижней кромки нижних вентиляционных отверстий до пола – не более 300 мм.

Вытяжные механические системы В8.1э и В9э.1 оборудованы резервными вентиляторами В8.2э и В9.2э во взрывозащищенном, коррозионностойком исполнении. При выходе из строя рабочего вентилятора, автоматически включается резервный. Удаление воздуха вытяжными системами предусмотрено выше уровня кровли здания на 1,5м.

Приточная установка П4.1э, обслуживающая тамбур АБ (в311) и венткамеру для АБ2 (в315), предусмотрена со 100% резервирование и оборудована обратными клапанами во взрывозащищенном исполнении.

Приточная установка П5.1э, обслуживающая помещение АБ1 (в309), предусмотрена со 100% резервирование и оборудована обратными клапанами во взрывозащищенном исполнении.

Приточная установка П6.1э, обслуживающая помещение АБ2 (в312), предусмотрена со 100% резервирование и оборудована обратными клапанами во взрывозащищенном исполнении.

Системы работают постоянно и круглогодично: в холодный период года с подогревом наружного воздуха, в теплый период года без подогрева.

Определение требуемого воздухообмена в помещении АБ1 (в309) и АБ2 (в312).

Для проверки условий воздухообмена необходимо определить требуемый объем воздуха, подаваемый в помещение.

1. По формуле п. 4.4.40 гл.4.4. ПУЭ:

V = 0,07 × Iзар × n, где

V – требуемый объем воздуха ($м^3$/ч);

Iзар – наибольший зарядный ток – 300А

n – количество элементов в аккумуляторные батареи - 106 шт. (по проекту).

V = 0,07 × 300 × 106 = 2226 ≈ 2230 $м^3$ /ч;

Согласно требований фирмы-разработчика производительность вентиляции при нештатной ситуации по заключению СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России №44-12.06 (приложение 2, табл. 6) для элемента типа 12GroE1200 без применения пробок AuqaGen при аварийном заряде 2,35 В/эл. должно быть не менее 134,7 л/час выделения водорода на элемент.

L = 134,7 × 106 = 14278,2 л/час = 14,2782 м /ч на батарею;

Выполним расчет расхода приточного воздуха для обеспечения требований по взрывопожаробезопасности помещения аккумуляторной батареи в соответствии с требованиями СП 60.13330.2020.

Исходя из специфики пожаровзрывоопасности аккумуляторных батарей, основным способом обеспечения их пожарной безопасности является удаление водорода с помощью вентиляции.

В соответствии с требованиями Приложения «И» СП 60.13330.2020 п.И.1 «б» и п.И.2 «б» расход приточного воздуха для системы вентиляции помещения аккумуляторной батареи следует определять по массе выделяющихся взрывоопасных веществ в соответствии с формулой:

$$L = L_{wz} + \frac{m_{po} - L_{wz} \cdot (q_{wz} - q_{in})}{q_1 - q_{in}}$$

Так как системы местных отсосов в помещениях аккумуляторных отсутствуют, то величина $L_{wz} = 0$ и величина $q_{in} = 0$.

L_{wz} – расход воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны системами местных отсосов ($L_{wz} = 0$, т. к. местных отсосов нет).

m_{po} – расход взрывопожароопасного вещества, поступающего в воздух помещения. Учитывая, что элементы могут объединяться в блоки, скорость выделения водорода для каждого из которых составляет W, определяется по методике, указанной в заключении СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России № 44-12.06:

m_{po} = W× n, где

W– скорость выделения водорода на элемент при аварийном режиме работы без применения пробок AuqaGen составляет 0,5388 л/ч - по заключению СПбФ ФГУ ВНИИПО МЧС России № 44-12.06 (приложение 1, табл.1);

n – количество элементов батареи – 106 шт.;

q_{wz} – концентрация взрывопожароопасного вещества в воздухе, удаляемом из помещения, мг/$м^3$;

q_l – предельно допустимая концентрация взрывопожароопасного вещества в воздухе, удаляемом из рабочей зоны помещения, мг/$м^3$.

q_{in} – концентрация взрывопожароопасного вещества в подаваемом в помещение приточном воздухе, мг/$м^3$ ($q_{in} = 0$, т.к. подаваемый воздух не имеет никаких примесей);

q_g – нижний концентрационный предел распространения пламени для водорода по газо-, паро- и пылевоздушной смеси (НКПР) равен 4,12 % объема в воздухе.

Величина НКПР для водорода (Н2) принята согласно данным справочника «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения», часть I, М, Ассоциация «Пожнаука», 2004, и составляет 4,12% (об.в воздухе).

Согласно СП 60.13330.2012 (п. 7.2.11) концентрация горючих газов, паров или пыли в помещении не должна превышать 10% НКПР газо-, паро- и пылевоздушной смеси. Отсюда q_l не должна превышать 0,412 % (об. в воздухе).

В соответствии с требованиями Приложения И, пункт И.3 СП 60.13330.2020 в формуле И.2 параметр q_{wz} и q_L следует заменить на $0{,}1q_g$, мг/м^3.

В этом случае формула И.2 принимает следующий вид:

m_{po} = 0,5388 × 106 = 57,1128

$$L = L_{wz} + \frac{\left[m_{po} + L_{wz} \times \left(0.1 \cdot q_g - q_{in}\right)\right]}{0.1 \cdot q_g - q_{in}} =$$

$$= 0 + \frac{[57.1128 - 0 \times (0.1 \cdot 0.0412 - 0)]}{0.1 \cdot 0.0412 - 0} = 13862.33 \text{ л/ч} = 13.86 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определяем концентрацию водорода в помещениях АБ1 (в309) и АБ2 (в312) при неработающей вентиляции

Количество выделившегося водорода составит:

m_{po} = 0,5388×106 = 57,1128 л/ч = 0,0571128 м^3/ч

Помещение АБ1 (пом. в309):

$V_{пом\ св}$ = 275 м^3

% = m_{po} × 100 / $V_{пом\ св}$ = 0,057 × 100 / 275 = 0,021%

Количество выделившегося водорода составит:

m_{po} = 0,5388×106 = 57,1128 л/ч = 0,0571128 м^3/ч

Помещение АБ2 (пом. в312):

$V_{пом\ св}$ = 330 м^3

% = m_{po} × 100 / $V_{пом\ св}$ = 0,057 × 100 / 330 = 0,017%

Выводы:

1. Расчетная концентрация водорода равная 0,021% в помещении АБ1 (в309) даже при неработающей системе вентиляции, концентрация водорода в 19 раз меньше предельной расчетной величины, равной для водорода 0,412 % (об. в воздухе).

2. Предусмотренная проектными решениями приточная система вентиляции П5.1э/П5.2э в объеме 2230 м³/ч обеспечивает взрывопожарную безопасность помещения АБ1 (в309), даже при самом неблагоприятном режиме заряда АКБ (*Uзар*≥2,35 В/эл.) и при отсутствии пробок AuqaGen.

3. Расчетная концентрация водорода равная 0,017% в помещении АБ2 (в312) даже при неработающей системе вентиляции, концентрация водорода в 24 раза меньше предельной расчетной величины, равной для водорода 0,412 % (об. в воздухе).

2. Предусмотренная проектными решениями приточная система вентиляции П6.1э/П6.2э в объеме 2230 м³/ч обеспечивает взрывопожарную безопасность помещения АБ2 (в312), даже при самом неблагоприятном режиме заряда АКБ (*Uзар*≥2,35 В/эл.) и при отсутствии пробок AuqaGen.

Удаление газов и дыма после пожара из помещений кабельных этажей в103, в104, в402 и в403 предусмотрено через основную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением - системамы В1э, В2э, В14э и В15э, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма приточной механической вентиляцией – системы П1э, П2э, П9э и П10э. Системы П1э, П2В1э, В2э, В14э, В15э обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны. Компенсирующая подача воздуха осуществляется в рабочую зону.

Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции П1э и В1э, П2э и В2э, П9э и В14э, а также систем П10э и В15э из помещений задымления кабельных этажей.

Удаление газов и дыма после пожара из камеры трансформатора возбуждения ПТ (а102) предусмотрено через аварийную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением – система АВ2э, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией системой АП1э. Системы АВ2э и АП1э обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны. Компенсирующая подача воздуха осуществляется в рабочую зону. Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции АП1э и АВ2э.

Удаление газов и дыма после пожара из помещения КРУ 6 кВт (в201) предусмотрено через аварийную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением – систем АВ5э и АВ6э, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией – системы АП2э и АП3э. Системы АВ5э, АВ6э, АП2э и АП3э обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны.. Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции АП2э, АП3э и АВ5э, АВ6э из помещения задымления.

Удаление газов и дыма после пожара из помещения возбуждения ГТ и ТПУ (в202) предусмотрено через аварийную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением – система АВ7э, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией – система АП4э. Системы АВ7э и АП4э обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны. Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции АП4э и АВ7э из помещения задымления.

Удаление газов и дыма после пожара из помещения ЦЩУ (в301) предусмотрено через аварийную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением системами АВ3э и АВ8э, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией – система АП5э. Системы АВ3э, АВ8э и АП5э обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны. Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции АВ3э, АВ8э и АП5э из помещения задымления.

Удаление газов и дыма после пожара из помещения Серверная АСУ ТП (в306) предусмотрено через аварийную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением – система АВ9э, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией – система АП5э. Системы АВ9э и АП5э обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны. Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции АП5э и АВ9э из помещения задымления.

Удаление газов и дыма после пожара из помещения РЩ КИП (в308) предусмотрено через аварийную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением – система АВ10э, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией – система АП5э. Системы АВ10э и АП5э обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны. Компенсирующая подача воздуха осуществляется в рабочую зону. Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции АП5э и АВ10э, а из помещения задымления.

Удаление газов и дыма после пожара из помещения РУСН 0,4 кВ (в502) предусмотрено через аварийную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением системой АВ4э и АВ11э, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией –

система АП6э. Системы АВ4э, АВ11э и АП9э обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны. Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции АП9э и АВ4э, АВ11э из помещения задымления.

Удаление газов и дыма после пожара из помещения релейных панелей (в503) предусмотрено через аварийную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением – система АВ12э, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией – система АП6э. Системы АВ12э и АП6э обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны. Компенсирующая подача воздуха осуществляется в рабочую зону. Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции АП6э и АВ12э из помещения задымления.

Удаление газов и дыма после пожара из помещения ЩПТ (в505) предусмотрено через аварийную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением – система АВ1э, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией – система АП6э. Системы АВ1э и АП6э обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны. Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции ПЕ11ц и В8ц, а также систем АП6э и АВ1э из помещения задымления.

Согласно п. 7.13 СП7.13130.2013 в системах основной вентиляции защищаемых помещений, используемых для удаления газов и дыма после пожара предусмотрены противопожарные клапаны двойного действия. В системах для удаления газов и дыма после пожара предусмотрены противопожарные нормально закрытые клапаны.

Для сброса избыточного давления в помещениях, защищаемых установками газового пожаротушения предусмотрены клапаны для сброса избыточного давления КИД устанавливаемые в наружных стенах здания.

Котельное отделение и помещение байпасной трубы

В котельном отделении Главного корпуса основными вредностями, которые определяют схему вентиляции, являются тепло- и влагоизбытки от технологического оборудования. В котельном отделении и помещении байпасной трубы предусмотрена круглогодичная приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

Приток воздуха в котельное отделение производится:

- в теплый период года – через воздушные заслонки с электроприводом (ПЕ19 – ПЕ34), расположенные по фасаду вдоль осей 4/2 и 8; дополнительный приток воздуха обеспечивается механическими приточными системами П7 – П10, оборудованные осевыми вентиляторами, расположенными по фасаду внутри котельного отделения на отм. +3,200;
- в холодный период года – через воздушные заслонки с электроприводом (ПЕ19 – ПЕ34), расположенные по фасаду вдоль осей 4/2 и 8.

В летнем режиме все заслонки открыты, зимой – открыты при условии работы технологического оборудования.

Вытяжка воздуха из котельного отделения предусматривается крышными вентиляторами систем В10 – В17. В зимнем режиме работают системы В10 – В12, вентиляторы включаются при достижении температуры под кровлей плюс 30°С. При повышении температуры под кровлей до плюс 40°С, происходит включение дополнительных крышных вентиляторов систем В13, В14. При снижении температуры под кровлей до плюс 25°С вентиляторы отключаются.

В складе реагентов и помещении приготовления растворов реагентов для котла-утилизатора (д104) предусматривается 5-кратная приточная и 6-кратная вытяжная механическая вентиляция для предотвращения накопления токсичных паров. Удаление воздуха предусматривается с

механическим побуждением и естественная подача наружного приточного воздуха через воздушные клапаны, установленные в стене помещения.

Также складе реагентов и помещении приготовления растворов реагентов для котла-утилизатора (д104) предусмотрена 12-кратная аварийная вентиляция. Удаление воздуха происходит из верхней и нижней зоны помещения в равных долях (по 50% из каждой зоны). Компенсирующая подача воздуха осуществляется в рабочую зону аварийной приточной установкой и через воздушные клапаны, установленные в наружной стене помещений.

В помещении ВХР котла-утилизатора предусматривается 5-кратная приточная и 6-кратная вытяжная механическая вентиляция для предотвращения накопления токсичных паров. Удаление воздуха предусматривается с механическим побуждением и естественная подача наружного приточного воздуха через воздушные клапаны, установленные в стене помещения.

Также помещении ВХР котла-утилизатора предусмотрена 12-кратная аварийная вентиляция. Удаление воздуха происходит из верхней и нижней зоны помещения в равных долях (по 50% из каждой зоны). Компенсирующая подача воздуха осуществляется в рабочую зону аварийной приточной установкой и через воздушные клапаны, установленные в наружной стене помещений.

В электрощитовой котельного отделения (д103) и камере трансформатора термообработки (д102) воздухообмен рассчитан на удаления теплоизбытков от электротехнического оборудования.

Удаление воздуха из электрощитовой котельного отделения (д103) и камере трансформатора термообработки (д102) предусматривается с механическим побуждением. Подача наружного приточного воздуха в помещение электрощитовой котельного отделения (д103) предусматривается естественная через воздушные заслонки, установленные в наружной стене помещения. Естественная подача приточного воздуха в камеру трансформатора термообработки (д102) предусматривается путем перетекания воздуха из электрощитовой котельного отделения через переточную решетку, установленную в стене помещения.

В помещении УПП 6 кВ (д201) предусматривается 3-кратная приточно-вытяжная вентиляция. Для создания барьера проникновению мелкодисперсных частиц (пыли), в помещении УПП 6 кВ организован отрицательный дисбаланс, который компенсирован подачей приточного воздуха в тамбур (д202) перед помещением УПП 6 кВ.

Электрооборудование систем вентиляции следует предусматривать той же категории, которая устанавливается для технологического или инженерного оборудования здания (помещения, зоны).

5.2.2 Циркнасосная (2 этап)

Для создания в помещениях циркнасосной воздушной среды, удовлетворяющей установленным требованиям СаНПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87» запроектирована приточно-вытяжная общеобменная и аварийная вентиляции с естественным и механическим побуждением.

В помещениях циркнасосной и отделении пожарной насосной предусмотрен воздухообмен, рассчитанный на ассимиляцию теплоизбытков от оборудования.

Удаление и приток воздуха в помещение циркнасосной в холодный период предусматривается системами В1ц и ПЕ1ц, ПЕ2ц, в летний период системами В1ц-В4ц и ПЕ1ц-ПЕ8ц. Удаление и приток воздуха в помещении пожарной насосной предусматривается системами ПЕ9ц, ПЕ10ц и В5ц.

Системы вентиляции, обслуживающие помещения циркнасосной и пожарной насосной, периодического действия. Срабатывание систем вентиляции предусмотрено по датчику температуры, установленном в обслуживаемом помещении. Системы начинают работать при достижении температуры под кровлей +35°С и отключаются при температуре +25°С.

В помещении склада хим. реагентов предусмотрена приточно-вытяжная общеобменная вентиляция с механическим побуждением - системы П4ц и В6ц. Воздухообмен принят шестикратный.

Предусмотрена одновременная работа вытяжной механической системы вентиляции В6ц и приточной установки П4ц в постоянном режиме. Включение/выключение систем в ручном режиме службой эксплуатации. Приточные и вытяжные установки запроектированы в коррозионностойком исполнении.

Также, в складе хим. реагентов для предотвращения накопления токсичных паров предусмотрена аварийная приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением – системы АП1ц и АВ1ц. Воздухообмен принят двенадцатикратный. Удаление воздуха предусматривается системой АВ1ц в соотношении 1/3 из верхней и 2/3 из нижней зоны. Приточные и вытяжные установки запроектированы в коррозионностойком исполнении.

В аварийном режиме по сигналу датчиков газоанализаторов при содержании кислотных или щелочных паров в воздухе помещения на уровне 5 мг/м^3 ПДК (соляная к-та) и (или) 0,5 мг/м^3 ПДК (едкий натр), включаются аварийные установки АП1ц и АВ1ц.

В помещении антинакипина предусмотрена приточно-вытяжная общеобменная вентиляция с механическим побуждением - системы П4ц и В12ц. Воздухообмен принят трёхкратный.

Предусмотрена одновременная работа вытяжной механической системы вентиляции В12ц и приточной установки П4ц в постоянном режиме. Включение/выключение систем в ручном режиме службой эксплуатации. Приточные и вытяжные установки запроектированы в коррозионностойком исполнении.

Также, в помещении антинакипина для предотвращения накопления токсичных паров предусмотрена аварийная приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением – системы АП2ц и АВ2ц. Воздухообмен принят двенадцатикратный. Удаление воздуха предусматривается системой АВ1ц в соотношении 1/3 из верхней и 2/3 из нижней зоны. Приточные и вытяжные установки запроектированы в коррозионностойком исполнении.

В аварийном режиме по сигналу датчиков газоанализаторов при содержании кислотных или щелочных паров в воздухе помещения на уровне 5 мг/м^3 ПДК (соляная к-та) и (или) 0,5 мг/м^3 ПДК (едкий натр), включаются аварийные установки АП2ц и АВ2ц.

В помещении гипохлорида натрия предусмотрена приточно-вытяжная общеобменная вентиляция с механическим побуждением - системы П4ц и В13ц. Воздухообмен принят шестикратный.

Предусмотрена одновременная работа вытяжной механической системы вентиляции В13ц и приточной установки П4ц в постоянном режиме. Включение/выключение систем в ручном режиме службой эксплуатации. Приточные и вытяжные установки запроектированы в коррозионностойком исполнении.

Также, в помещении гипохлорида натрия для предотвращения накопления токсичных паров предусмотрена аварийная приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением – системы АП3ц и АВ3ц. Воздухообмен принят двенадцатикратный. Удаление воздуха предусматривается системой АВ1ц в соотношении 1/3 из верхней и 2/3 из нижней зоны. Приточные и вытяжные установки запроектированы в коррозионностойком исполнении.

В аварийном режиме по сигналу датчиков газоанализаторов при содержании кислотных или щелочных паров в воздухе помещения на уровне 5 мг/м^3 ПДК (соляная к-та) и (или) 0,5 мг/м^3 ПДК (едкий натр), включаются аварийные установки АП3ц и АВ3ц.

Включение аварийных систем предусмотрено автоматическое от установленных в помещениях датчиков загазованности и дистанционное от кнопок, расположенных у входа, снаружи.

В помещении РУСН 0,4 кВ предусмотрен 1-кратный воздухообмен. Запроектирована приточно-вытяжная общеобменная вентиляция с механическим побуждением - системы П1ц и В7ц.

В помещении релейного щита предусмотрена приточно-вытяжная общеобменная вентиляция с механическим побуждением - системы П2ц и В10ц. Воздухообмен принят однократный.

Включение/выключение данных механических систем П1ц, П2ц и В7ц, В10ц осуществляется в ручном режиме службой эксплуатации и по датчику температуры, установленном в обслуживаемом помещении.

Для удаления газов и дыма после пожара из помещения РУСН 0,4 кВ, предусмотрена аварийная вытяжная вентиляция с механическим побуждением – система АВ4ц, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией – система АП4ц. Системы АВ4ц и АП4ц обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается системой АВ4ц в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны передвижным дымососом. Предусмотрена совместная работа аварийной приточно-вытяжной механической системы вентиляции АВ4ц и АП4ц из помещения задымления РУСН.

Для удаления газов и дыма после пожара из помещения релейного щита, предусмотрена аварийная вытяжная вентиляция с механическим побуждением – система АВ5ц, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма аварийной приточной механической вентиляцией – система АП5ц. Системы АВ5ц и АП5ц обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны.

Предусмотрена совместная работа аварийной приточно-вытяжной механической системы вентиляции АВ5ц и АП5ц из помещения задымления релейного щита.

Воздухообмен в кабельных этажах рассчитан на ассимиляцию теплоизбытков. Предусматривается удаление воздуха с механическим побуждением и естественная подача приточного воздуха - системы ПЕ11ц, ПЕ12ц и В8ц, В9ц.

Системы вентиляции, обслуживающие кабельные этажи, периодического действия. Работа вентиляционных систем предусматривается в автоматическом режиме, в зависимости от температуры в помещениях. При температуре воздуха в помещении +35°С включается вытяжная система и открывается заслонка на приточной системе естественной подачи воздуха. При достижении температуры +25°С системы отключаются, заслонки закрываются.

Удаление газов и дыма после пожара из помещений кабельных этажей, предусмотрено через основную вытяжную вентиляцию с механическим побуждением – системы В8ц и В9ц, с компенсацией удаляемого объема газов и дыма приточной естественной вентиляцией – системы ПЕ11ц, ПЕ12ц. Системы ПЕ11ц, ПЕ12ц и В8ц, В9ц обеспечивают не менее четырехкратного воздухообмена в час, согласно требования п.7.13 СП 7.13130.2013. Удаление газов и дыма предусматривается в соотношении 50/50 из верхней и нижней зоны.

Предусмотрена совместная работа приточно-вытяжных систем вентиляции ПЕ11ц и В8ц, а также систем ПЕ12ц и В9ц из помещений задымления кабельных этажей.

В помещении хранения баллонов предусмотрен 2-кратный воздухообмен. Запроектирована приточно-вытяжная общеобменная вентиляция с механическим побуждением - системы П3ц и В11ц. Включение/выключение систем в ручном режиме службой эксплуатации и происходит по датчику температуры, установленном в обслуживаемом помещении.

В помещении релейного щита предусмотрены фильтры грубой и тонкой очистки G4 и M5. Фильтры грубой очистки предназначены для уменьшения запыленности воздуха, подаваемого в вентилируемые помещения. Эти фильтры применяются для защиты теплообменников, приборов автоматики и другого оборудования. Фильтры тонкой очистки удовлетворяют более жестким требованиям к чистоте воздуха, устанавливаются в качестве второй ступени и предохраняют оборудование от загрязнения отложениями мелкодисперсной пыли. В остальных помещениях Циркуляционной насосной предусмотрены фильтры грубой очистки G4.

Для всех фильтров проектом предусматривается установка датчиков перепада давления, для контроля загрязнения воздушного фильтра и передачи сигнала тревоги на панель/щит управления.

В холодное время года предусмотрен подогрев воздуха в водяных или электрических воздухонагревателях.

Приточные и вытяжные установки располагаются в приточно-вытяжных венткамерах (205, 206 и 303) и непосредственно в обслуживаемых помещениях.

Забор приточного воздуха осуществляется либо через кровлю, либо через отверстие в наружной стене согласно п.7.5.5 СП 60.13330.2020. Воздухозаборное отверстие должно располагаться не ниже 2 м от уровня земли согласно п.7.5.2 СП 60.13330.2020.

Выброс воздуха из вытяжных вентиляционных систем производственных помещений на основании п.7.6.4 СП 60.13330.2020 осуществляется на расстоянии не ближе 10 м от приемных отверстий наружного воздуха для приточных установок по горизонтали или на 6 м по вертикали при горизонтальном расстоянии менее 10 м.

Выброс воздуха аварийных систем вентиляции над покрытием здания организован на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной общеобменной вентиляции; выброс в атмосферу предусматривается на высоте не менее 2 м от кровли из горючих материалов.

В целях предотвращения проникновения продуктов горения во время пожара на воздуховодах систем общеобменной вентиляции предусматриваются автоматические нормально открытые противопожарные клапаны, согласно п.6.10 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».

Противопожарные клапаны устанавливаются в местах пересечений ограждающих строительных конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости обслуживаемых помещений воздуховодами, согласно п.6.10 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».

Системы вентиляции должны быть смонтированы и произведена наладка систем в соответствии с ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ «Системы вентиляционные», СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности», СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий».

Основные показатели систем ОВиК, таблица воздухообмена представлены в данной пояснительной записке в Приложениях А, Б.

5.2.3 Маслосклад (1 этап)

В маслоскладе запроектирована приточно-вытяжная общеобменная вентиляция с естественным и механическим побуждением:

- приточная система вентиляции ПЕ1-ПЕ4;
- вытяжная система вентиляции В1.

Вытяжная вентиляция организована системой механической вентиляции В1 из нижней зоны в объеме 2/3 кратности и из верхней зоны помещения в объеме 1/3 кратности. Вентилятор В1 установлен на кровле.

Вытяжная система В1 состоит из крышного вентилятора и монтажного стакана с неэлектрофицированным обратным клапаном.

Каждая приточная система вентиляции ПЕ1-ПЕ4 состоит из жалюзийной решетки, воздушной заслонки с электроприводом. Открытие/закрытие заслонок с эл. приводами автоматическое по датчику температуры.

Работа системы В1 постоянная круглогодичная с компенсацией воздуха через приточные системы ПЕ1-ПЕ4. При падении температуры воздуха ниже плюс 10°С заслонки на системах ПЕ1 –ПЕ3 автоматически закрываются, вентилятор выключается, при повышении температуры выше плюс 15°С заслонки автоматически открываются вентилятор включается. В случае пролива масла вентиляция должна работать до окончания работ по ликвидации последствий аварии.

В помещении теплового ввода предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция В2 и ПЕ5. Приточная система вентиляции ПЕ5 состоит из жалюзийной решетки, воздушной заслонки с электроприводом. Вытяжная система В2 состоит из канального вентилятора и обратного клапана. Срабатывание систем по датчику температуры. При падении температуры воздуха ниже плюс 10°С заслонки на системах ПЕ5 автоматически закрывается, вентилятор выключается, при повышении температуры выше плюс 15°С заслонки автоматически открываются вентилятор включается.

В помещении электрощитовой предусмотрен воздухообмен, рассчитанный на ассимиляцию теплоизбытков от оборудования. Предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция В3 и ПЕ6. Приточная система вентиляции ПЕ6 состоит из жалюзийной решетки, воздушной заслонки с электроприводом. Вытяжная система В3 состоит из канального вентилятора и обратного клапана. Срабатывание систем по датчику температуры. При падении температуры воздуха ниже плюс 10°С заслонки на системах ПЕ6 автоматически закрывается, вентилятор выключается, при повышении температуры выше плюс 15°С заслонки автоматически открываются вентилятор включается.

Вытяжные вентиляторы В2 и В3 располагаются непосредственно в обслуживаемых помещениях.

Системы вентиляции должны быть смонтированы и произведена наладка систем в соответствии с ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ «Системы вентиляционные», СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности», СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий».

5.2.4 Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап)

Для создания воздушной среды в помещениях Центральной проходной, соответствующей установленным требованиям ГОСТ 30494-2011, СП 44.13330.2011, СП 60.13330.2020 и ПУЭ спроектирована приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

Все административные помещения обслуживаются приточной системой П1. Помещение хранения вещей посетителей, комната досмотра, помещение караульного, комната отдыха для мужчин, комната отдыха для женщин, помещение операторов ТСО и помещение начальника караула обслуживаются вытяжной системой В1.

Для помещения санузла (110) предусмотрена механическая вытяжная вентиляция В3 принимаемая из расчёта 50 м³/ч на один унитаз, 10 м³/ч на умывальную и 15 м³/ч из комнаты уборочного инвентаря. Для возмещения воздуха, удаляемого из санузла, предусматривается приток в коридор (108).

Для помещенй санузлов (115) и (116) предусмотрена механическая вытяжная вентиляция В5 принимаемая из расчёта 50 м³/ч на один унитаз и 10 м³/ч на умывальную. Для возмещения воздуха, удаляемого из санузлов, предусматривается приток в вестибюль ожидания (114) и в бюро пропусков (117).

Для помещений санузлов (211) предусмотрена механическая вытяжная вентиляция В10 принимаемая из расчёта 50 м³/ч на один унитаз, 25 м³/ч и 10 м³/ч на умывальную. Для возмещения воздуха, удаляемого из санузлов, предусматривается приток в коридор системой П1.

Для помещений санузлов (210) и (215) предусмотрена механическая вытяжная вентиляция В10 принимаемая из расчёта 50 м³/ч на один унитаз, 25 м³/ч и 10 м³/ч на умывальную. Для возмещения воздуха, удаляемого из санузлов, предусматривается приток в гардеробные системой П1, в верхней части перегородок, разделяющих эти санузлы установлены переточные решетки ПЕ7 и ПЕ10.

Для помещений душевых (208), (209), (213) и (214) предусматривается механическая вытяжная вентиляция В10, принимаемая из расчёта 75 м³/ч на одну душевую сетку.

Для возмещения воздуха, удаляемого из душевых (208), (209), (213) и (214), предусматривается приток в гардеробные (207) и (216) системой П1, в верхней части перегородок,

разделяющих эти душевые установлены переточные решетки ПЕ13, ПЕ14, ПЕ15, ПЕ16, согласно п.7.4 СП 44.13330.2011.

Для помещений гардеробных предусматривается 5-кратная приточно-вытяжная механическая вентиляция системами П1 и В12.

Для комнат отдыха и комнаты приема пищи предусматривается 2-кратная приточная и 3-кратная вытяжная механическая вентиляция системами П1 и В1.

Для комнаты приема пищи предусматривается 2-кратная приточная и 3-кратная вытяжная механическая вентиляция системами П1 и В13. Для помещения узла теплового ввода 5-кратная приточно-вытяжная механическая вентиляция системами П1 и В9.

Для помещения инструктажа предусмотрена механическая приточно-вытяжная вентиляция системами П1 и В7 принимаемая из расчета 60 м³/ч на одного человека.

В помещении Бюро пропусков предусмотрена приточная механическая вентиляция П1 принимаемая из расчета 60 м³/ч на одного сотрудника и 20 м³/ч на одного посетителя.

В электрощитовой предусматривается 3-кратная приточно-вытяжная система вентиляции П1 и В8.

В помещение узла теплового ввода предусматривается 5-кратная приточно-вытяжная вентиляция П1 и В2.

Помещение сушки постовой одежды предусмотрена механическая вытяжная вентиляция В14 принимаемая из расчета удаления воздуха 300 м³/ч от сушильного шкафа. Возмещение воздуха предусмотрено приточной системой П1.

В помещении архива предусмотрена 2-кратная механическая вытяжная вентиляция В6. Для возмещения воздуха предусматривается приток в коридор системой П1.

Электрощитовая ТСО предусмотрена 3-кратная естественная приточная система ПЕ1 и механическая вытяжная система В2.

В помещении узла водомерного ввода предусмотрена 5-кратная механическая вытяжная вентиляция системой В4. Для возмещения воздуха, удаляемого из помещения, предусмотрен приток из коридора через переточную решетку ПЕ4.

В комнате уборочного инвентаря предусмотрена естественная приточно-вытяжная вентиляция ПЕ3/ВЕ1 в 1-кратном объеме.

Помещения хранения и чистки оружия имеют естественную приточную ПЕ11, ПЕ12 и совмещенную механическую вытяжную В15 системы вентиляции. Приток воздуха из примыкающего коридора.

Системы работают постоянно, круглосуточно, круглогодично.

На пересечениях строительных преград с нормируемыми пределами огнестойкости обслуживаемых помещений установлены нормально открытые противопожарные клапаны, согласно п.6.10 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».

Для систем вентиляции обеспечена возможность местного ручного управления.

Приточная установка предусмотрена с подогревом воздуха в водяном воздухонагревателе в холодный период года. Для обеспечения требуемой чистоты воздуха, подаваемого в обслуживаемые помещения, в приточной установке предусмотрены фильтры очистки приточного воздуха с соответствующей степенью фильтрации.

Для снижения шума, создаваемого вентиляторами приточной системы П1 и вытяжных установок В1, В7, В12, предусматривается установка секции шумоглушения.

Для регулирования расхода воздуха в системах вентиляции используются дроссель-клапаны. Воздух подается и удаляется в каждое помещение через потолочные диффузоры в подвесном потолке.

Приточная установка П1 располагается в помещении теплового пункта согласно п. 2.31 СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов».

Вытяжные вентиляторы размещаются в коридоре или непосредственно в обслуживаемом помещении за подвесным потолком. Выброс воздуха осуществляется на кровлю или через наружные жалюзийные решетки в стенах здания.

Забор приточного воздуха осуществляется через отверстие в наружной стене согласно п.7.5.5 СП 60.13330.2020. Воздухозаборное отверстие должно располагаться не ниже 2 м от уровня земли согласно п.7.5.2 СП 60.13330.2020.

Системы вентиляции должны быть смонтированы и произведена наладка систем в соответствии с ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ «Системы вентиляционные», СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности», СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий».

5.2.5 Здание фильтров исходной воды (1 этап)

Для создания воздушной среды в здании фильтров исходной воды, соответствующей установленным требованиям СП 60.13330.2020 спроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

Для помещений фильтров предусматривается 1-кратная приточно-вытяжная механическая вентиляция системами П1ф и В1ф.

Приточная установка предусмотрена с подогревом воздуха в электрическом воздухонагревателе в холодный период года.

Вентиляционные установки располагается непосредственно в помещении фильтров.

Выброс воздуха осуществляется через наружную жалюзийную решетку в стене здания.

Забор приточного воздуха осуществляется через отверстие в наружной стене согласно п.7.5.5 СП 60.13330.2020. Воздухозаборное отверстие должно располагаться не ниже 2 м от уровня земли согласно п.7.5.2 СП 60.13330.2020.

5.2.6 Блочно-модульные здания и сооружения (1 этап)

В комплект инженерных систем блок-контейнера КПП входит система вентиляции (см. том 25-83G1-00-АР).

Подземная насосная станция питьевого водопровода – комплектная насосная станция в стеклопластиковом корпусе полной заводской готовности (см. том 25-83G1-00-ИОС2).

В комплект инженерных систем блок-контейнера МПТ (модуль пенного пожаротущения) входит система вентиляции (см. том 25-83G1-00-ИОС2).

В комплект инженерных систем блок-контейнера ЛОС входит система вентиляции с естественным побуждением, рассчитанная на ассимиляцию теплоизбытков от технологического оборудования (см. том 25-83G1-00-ИОС3).

5.3 Кондиционирование

5.3.1 Главный корпус ПГУ (1 этап)

В производственных, электротехнических и административно-бытовых помещениях Главного корпуса ТЭЦ-25 предусматриваются системы кондиционирования для следующих целей:

- создание оптимальных параметров микроклимата в помещениях управления технологическим процессом;
- поддержание комфортных условий в административных помещениях.

В электротехнических помещениях согласно п 8.4 СП 60.13330.2020 предусматриваются не менее двух кондиционеров, обеспечивающих не менее 50% производительности каждая.

В электротехнических помещениях с повышенными требованиями надежности работы оборудования согласно п. 8.5 СП 60.13330.2020 предусматриваются системы кондиционирования со 100%-ным резервированием.

При резервировании управление системой кондиционирования осуществляется с помощью системы ротации и резервирования, которая состоит из базового блока БУРР-1М и исполнительных блоков БИС-1М (по одному на каждый кондиционер). Эта система предусматривает переключение конденсаторных блоков рабочий/резервный каждые 24 часа для равномерной наработки блоков.

Системы, предусмотренные для снятия теплоизбытков от оборудования, работают круглосуточно и круглогодично только на охлаждение.

Теплоизбытки от оборудования в помещении возбуждения ТП (а102) снимаются системой кондиционирования К1э, состоящей из 3-х полупромышленных сплит-систем напольно-потолочного типа. Две системы рабочие, одна - резервная. При выходе из строя одной или двух установок будет обеспечено не менее 50% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в камере трансформатора возбуждения ТП (а102) снимаются системой кондиционирования К2э, состоящей из 3-х сплит-систем настенного типа. Две системы рабочие, одна - резервная. При выходе из строя одной или двух установок будет обеспечено не менее 50% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в камере трансформатора резервного возбуждения (в105) снимаются системой кондиционирования К13э, состоящей из 3-х сплит-систем настенного типа. Две системы рабочие, одна - резервная. При выходе из строя одной или двух установок будет обеспечено не менее 50% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в помещении трансформаторов (в102) снимаются системой кондиционирования К3э, состоящей из 6-ти систем канального типа. Четыре системы рабочие, две - резервная. При выходе из строя одной или нескольких установок будет обеспечено не менее 50% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в помещении КРУ 6кВ (в201) снимаются системой кондиционирования К4э, состоящей из 3-х VRF-систем канального типа. Каждая система состоит из одного наружного и двух внутренних блоков. Две системы рабочие, одна - резервная. При выходе из строя одной или двух установок будет обеспечено не менее 50% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в помещении возбуждения ГП и ТПУ (в202) снимаются системой кондиционирования К5э, состоящей из 4-х полупромышленных сплит-систем канального типа. Три системы рабочие, одна - резервная. При выходе из строя одной или двух установок будет обеспечено не менее 50% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в помещении РЩ КИП (в308) снимаются системой кондиционирования К6э, состоящей из 6-ти VRF-систем канального типа. Каждая система состоит из одного наружного и двух внутренних блоков. Три системы рабочие, три - резервная. При выходе из строя одной или двух установок будет обеспечено 100% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в помещении серверной АСУ ТП (в306) снимаются системой кондиционирования К7э, состоящей из 2-х VRF-систем кассетного типа. Каждая система состоит из одного наружного и двух внутренних блоков. Одна система рабочая, одна - резервная. При выходе из строя одной из установок будет обеспечено 100% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в помещении ЦЩУ (в301) снимаются системой кондиционирования К8э, состоящей из 4-х VRF-систем кассетного типа. Каждая система состоит из одного наружного и двух внутренних блоков. Две системы рабочие, две - резервные. При выходе из строя одной из установок будет обеспечено 100% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в помещении релейных панелей (в503) снимаются системой кондиционирования К9э, состоящей из 2-х полупромышленных сплит-систем напольно-потолочного типа. Одна система рабочая, одна - резервная. При выходе из строя одной установки будет обеспечено 100% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в помещении РУСН 0,4 кВ (в502) снимаются системой кондиционирования К10э, состоящей из 3-х VRF -систем канального типа. Каждая система состоит из одного наружного и двух внутренних блоков. Две системы рабочие, одна - резервная. При

выходе из строя одной или двух установок будет обеспечено не менее 50% требуемого расхода холода.

Теплоизбытки от оборудования в помещении ЩПТ (в505) снимаются системой кондиционирования К11э, состоящей из 3-х полупромышленных сплит-систем кассетного типа. Две системы рабочие, одна - резервная. При выходе из строя одной или двух установок будет обеспечено не менее 50% требуемого расхода холода.

В комнате отдыха и приема пищи (в302) и комнате допусков (в305) предусмотрена VRF-система К12э. Внутренние блоки настенного типа. Система работает только на охлаждения в летний период.

Системы кондиционирования воздуха К1э, К2э, К3э, К4э, К6э, К10э и К13э поддерживают температуру в помещении плюс 15°С (±5°С). Температура выставляется на ИК-пульте управления и может быть скорректирована службой эксплуатации.

Системы кондиционирования воздуха К7э, К8э, и К9э поддерживают температуру в помещении плюс 20°С (±2°С). Температура выставляется на ИК-пульте управления и может быть скорректирована службой эксплуатации.

Система кондиционирования воздуха К11э поддерживает температуру в помещении плюс 20°С (±5°С). Температура выставляется на ИК-пульте управления и может быть скорректирована службой эксплуатации.

Все внутренние блоки комплектуются дренажной помпой – встроенной или приложенной опционально.

Наружные блоки систем К1э, К2э устанавливаются в машинном отделении Главного корпуса на отм. 0,000 вдоль стены по оси Г.

Наружные блоки систем К3э, К4э, К5э устанавливаются на улице на отм. 0,000 вдоль наружной стены здания по оси Е. Для работы в холодный период систем К3э, К4э предусмотрены зимние комплекты ВСМ. Для работы в холодный период системы К5э предусмотрен комплект зимнего регулирования РДК 9,6.

Наружные блоки систем К6э, К7э, К8э, К9э, К10э, К11э, К12э устанавливаются на кровле здания Главного корпуса на отм. +26,350 в осях 1-8/Г-Е. Для работы в холодный период систем К6э, К7э, К8э, К10э предусмотрены зимние комплекты ВСМ. Для работы в холодный период системы К9э, К11э предусмотрен комплект зимнего регулирования РДК 9,6.

В помещениях АБК с повышенными требованиями надежности работы оборудования согласно п. 8.5 СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» предусматриваются системы кондиционирования со 100%-ным резервированием.

В комнате связи (г113) на отм. 0,000 запроектирована система кондиционирования К1а, состоящая из двух полупромышленных сплит-систем (рабочая и резервная). При резервировании управление системой кондиционирования осуществляется с помощью системы ротации и резервирования, которая состоит из базового блока БУРР-1М и исполнительных блоков БИС-1М (по одному на каждый кондиционер). Эта система предусматривает переключение конденсаторных блоков рабочий/резервный каждые 24 часа для равномерной наработки блоков.

Система предусмотрена для снятия теплоизбытков от оборудования, работает круглосуточно и круглогодично только на охлаждение. Для работы в холодный период для наружных блоков, установленных на улице, используются комплекты зимнего регулирования РДК 9,6.

В комнате связи (г610) на отм. +22,200 предусмотрена система кондиционирования К2а.

В электрощитовой (г109) на отм. 0,000 предусмотрена система кондиционирования К3а.

Системы К2а и К3а снимают теплоизбытки от оборудования, работают круглосуточно и круглогодично только на охлаждение. Для работы в холодный период для наружных блоков, установленных на улице, используются комплекты зимнего регулирования РДК 9,6.

В мастерской электромеханической (г110) предусмотрена система К9а, работающая только в летний период на охлаждение.

Для комфортного пребывания персонала в кабинетах и лабораториях предусмотрены VRF-системы кондиционирования К4а-К8а, работающие только в летний период на охлаждение.

Система К4а обслуживает административные помещения на отм. 0,000, +4,050 и +8,850.

Система К5а обслуживает административные помещения на отм. +13,500.

Система К6а обслуживает административные помещения на отм. +18,000.

Система К7а обслуживает административные помещения на отм. +22,200.

Система К8а обслуживает административные помещения на отм. +26,250.

Внутренние блоки систем К4а-К8а кассетного типа в комплекте с пультом управления и дренажной помпой.

Наружные блоки систем К1а, К3а, К4а, К9а устанавливаются на улице на отм. 0,000 вдоль наружной стены здания по оси 1. Наружные блоки систем К2а, К5а, К6а, К7а, К8а устанавливаются на кровле здания Главного корпуса в осях 1-2/В/4-В/6.

Необходимая в помещениях температура выставляется на ИК-пультах дистанционного управления, поставляемых комплектно с оборудованием, и может быть скорректирована службой эксплуатации.

Теплоизбытки от оборудования в помещениях ручного (б102) и автоматического (б103) химконтроля снимаются системами кондиционирования К1г, К2г. Все системы кондиционирования воздуха – рабочие. Система кондиционирования воздуха поддерживает температуру в помещении плюс 20°С (±2°С). Температура выставляется на ИК-пульте управления и может быть скорректирована службой эксплуатации. Внутренние блоки кассетного типа. Наружные блоки устанавливаются на улице вдоль ряда Б на отм. 0,000.

В качестве хладагента всех систем кондиционирования воздуха принимается фреон R410A. Трубопроводы для хладагента используются из медных труб. Фреонопроводы прокладываются в изоляции толщиной 6мм.

Для отвода дренажа от внутренних блоков в бытовую канализацию предусмотрены трубы PP-R, проложенные с уклоном 0,01. На каждом этаже отведение конденсата от внутренних блоков кондиционеров осуществляется в канализацию через капельную воронку.

Предусмотрена возможность отключения систем кондиционирования по месту размещения наружных блоков для возможности производства ревизии и обслуживания.

Выбор типа оборудования экономически обусловлено рациональностью короткой длины трассировки фреонопроводов, и, следовательно, мощности установки.

Холодильные машины являются изделиями полной заводской готовности со встроенной системой автоматики.

5.3.2 Циркнасосная (2 этап)

Для снятия теплоизбытков от оборудования в помещении РУСН 0.4 кВ предусмотрена система кондиционирования К1ц состоящая из двух сплит-систем. Одна установка рабочая, одна – резервная. Внутренние блоки напольно-потолочного типа. При выходе из строя одной из систем будет обеспечено 100% требуемой холодопроизводительности согласно п.7.2.9 СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Для снятия теплоизбытков от оборудования в помещении релейного щита предусмотрена VRF-система кондиционирования К2ц состоящая из трех установок. Две установки рабочие, одна – резервная. Внутренние блоки канального типа. При выходе из строя одной из систем будет обеспечено 50% требуемой производительности согласно п.7.2.9 СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Системы кондиционирования К1ц и К2ц должны поддерживать температуру в помещении до +33°С. Системы работают круглосуточно и круглогодично только на охлаждение.

Для работы системы кондиционирования К1ц в холодный период года предусмотрены зимние комплекты РДК-9,6 (по одному на каждый блок).

Для работы системы кондиционирования К2ц в холодный период года предусмотрены зимние комплекты ВСМ-1 (по одному комплекту на каждый наружный блок).

Управление системами кондиционирования К1ц и К2ц осуществляется с помощью системы ротации и резервирования. Система состоит из блока управления ротацией и резервированием (БУРР-1М) и блока исполнительного специализированного (БИС-1М). Система предназначена для обеспечения равномерной выработки ресурса кондиционеров, установленных в помещениях для заданного температурного режима. Управление осуществляется с помощью ИК-пульта. Блок исполнительный специализированный (БИС-1) устанавливается непосредственно на каждый внутренний блок кондиционера. Блок управления ротацией и резервированием (БУРР-1) выполнен в пластмассовом корпусе и предназначен для установки на стандартную DIN-рейку, в электрощит.

Наружные блоки системы К1ц расположены на кровле здания на рамы, выполненные по чертежам марки КМ.

Наружные блоки системы К2ц расположены на кровле здания на опорных рамах ВСМ-РО-12 (комплектная поставка). Опорные рамы размещены на площадке для обслуживания, выполненной по чертежам марки КМ.

В качестве хладагента всех систем кондиционирования воздуха принимается фреон R410A.

Трубопроводы для хладагента (фреон R410A) используются из медных труб. Фреонопроводы прокладываются в изоляции толщиной 6мм.

Отвод конденсата от систем кондиционирования проложить с уклоном 0,01 из труб PP-R и слить в дренажный приямок, расположенный в помещении пожарной насосной.

5.3.3 Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап)

В здании Центральной проходной для охлаждения воздуха в летний период предусмотрены мультизональная VRF-система и бытовые системы, работающие на озонобезопасном хладагенте R410A.

Для снятия теплоизбытков в помещении Аппаратная ТСО запроектированны системы кондиционирования К2(рабочая) и К3(резервная) со 100% резервированием. Для систем К2 и К3 предусмотрен блок управления ротацией и резервированием (БУРР-1М) и блок исполнительный специализированный (БИС-1М). Система предназначена для обеспечения равномерной выработки ресурса кондиционеров, установленных в помещениях для заданного температурного режима. Управление осуществляется с помощью ИК-пульта.

В комнатах отдыха и комнате приема пищи для поддержания оптимальных параметров воздуха установлена система К1. Внутренние блоки касетного типа. Управление осуществляется с помощью ИК-пульта.

В помещениях административно-бытового характера для снятия теплоизбытков предусмотрена VRF - система кондиционирования воздуха К1. Система состоит из одного наружного блока и 9 внутренних блоков касетного типа. Управление осуществляется с помощью ИК-пультов.

Для отвода дренажа от внутренних блоков предусмотрены трубы PPR PN10, проложенные в подшивных потолках (по месту). Конденсат отводится по трубке самотеком через капельную воронку в раковину, находящуюся в санузле. Трубопроводы для хладогента (фреон R410A) используются из медных труб фирмы «Mueller» (или аналог). Изоляция фреонопроводов – из теплоизоляционных трубок фирмы «K-Flex» толщиной 6 мм (или аналог).

Наружные блоки расположены на кровле.

Предусмотрена возможность отключения систем кондиционирования по месту размещения наружных блоков на кровле для возможности производства ревизии и обслуживания.

Предусмотрено отключение всех систем кондиционирования при пожаре:
- автоматически от датчиков пожарной сигнализации;
- от ручных пожарных извещателей.

Основные показатели систем ОВиК и таблица воздухообмена представлены в данной пояснительной записке в Приложениях А, Б.

5.4 Противодымная вентиляция

5.4.1 Главный корпус ПГУ (1 этап)

В здании Главного корпуса ПГУ предусматривается механическая приточно-вытяжная противодымная вентиляция для предотвращения поражающего воздействия на людей и материальные ценности продуктов горения, распространяющихся во внутреннем объеме здания при возникновении пожара в одном помещении на одном из этажей одного пожарного отсека, согласно требований СП 7.13130.2013.

Системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции здания (далее - противодымной вентиляции) обеспечивают блокирование и (или) ограничение распространения продуктов горения в помещения безопасных зон и по путям эвакуации людей.

Проектными решениями предусматриваются системы противодымной вентиляции для удаления продуктов горения через примыкающий коридор из помещений ЭТП (помещение ЦЩУ, коридор на отм. +12,000) и через примыкающие коридоры из помещений АБК в соответствии с требованиями п. 7.2 СП 7.13130.2013.

При возникновении пожара в любом из помещений АБК (кроме мастерских) и в помещении ЦЩУ все системы общеобменной вентиляции и кондиционирования автоматически отключаются по сигналу от датчиков пожарной сигнализации и пожарных извещателей, нормально открытые противопожарные клапаны этих систем закрываются. При этом, запускаются системы противодымной вентиляции соответствующего участка задымления за счет открытия нормально закрытых дымовых и противопожарных клапанов.

В помещениях мастерских (г107, г110) противодымная вентиляция не предусматривается в соответствии с п. 7.3 (и) СП 7.13130.2013.

Каждая система противодымной вентиляции обеспечивается нормально закрытыми клапанами с реверсивными электроприводами 230В, 50 Гц.

Для коридора ЭТП (в307) на отм. +12,000 в осях 1-4/Г-Е предусмотрена совместная работа механической вытяжной вентиляции ДУ1 и механического подпора воздуха ПД1 в нижнюю зону коридора. Длина коридора, приходящаяся на одно дымоприемное устройство, не превышает 45 м.

Для коридоров АБК предусмотрена совместная работа механической вытяжной вентиляции ДУ2 и механического подпора воздуха ПД2 в нижнюю зону коридоров. Длина коридора, приходящаяся на одно дымоприемное устройство, не превышает 30 м.

Удаление продуктов горения из коридоров осуществляется через дымоприемные устройства, которые снабжены автономными дымовыми клапанами и располагаются на высоте не ниже верхнего уровня дверных проемов эвакуационных выходов. Вытяжные системы дымоудаления ДУ1, ДУ2 предусмотрены на базе радиальных вентиляторов дымоудаления, установленных в помещениях венткамер дымоудаления на отм. +20,850 в осях 1-1/1, Д-Е (ДУ1) и на отм. +26,250 в осях 1-2, В/4-В/5 (ДУ2). Вентиляторы систем ДУ1, ДУ2 рассчитаны на перемещение газов с температурой 600°С в течении не менее двух часов.

Компенсирующая подача наружного воздуха системами приточной противодымной вентиляции предусмотрена в нижнюю зону коридоров. Аналогично вытяжным системам дымоудаления, воздухораздающие устройства снабжены дымовыми клапанами, которые располагается в нижней зоне коридоров на отметке +0,300 от уровня чистого пола. Системы ПД1, ПД2 выполнены на базе осевых вентиляторов подпора. Вентиляторы систем подпора воздуха

монтируются в приточных венткамерах на отм. +20,850 в осях 7/1-8, Д-Е (ПД1) и на отм. +26,250 в осях 1-2, В/1-В/2 (ПД2).

Выброс продуктов горения над покрытием здания организован на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной общеобменной вентиляции; выброс в атмосферу предусматривается на высоте не менее 2 м от кровли из горючих материалов.

Установка (монтаж) вентиляционного оборудования систем дымоудаления предусматривается с учетом требований СП 7.13130.2013 - «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» (пункт 7.10).

Питание всех элементов систем противодымной вентиляции осуществляется по первой категории энергоснабжения. Управление систем автоматическое (от системы автоматической пожарной сигнализации) и ручное (непосредственный пуск систем для проверки состояния).

Алгоритм работы систем противодымной вентиляции при пожаре в ЦЩУ

Для всех коридоров предусмотрена совместная работа систем механического дымоудаления с подпором воздуха с одновременным открыванием соответствующих клапанов приточных вентсистем на этаже пожара с задержкой времени 20-30 сек.

Отм. +12.000 (коридор в307) в осях 1-4 / Г-Е

- запускается вентилятор **ДУ1.2** и открывается клапан дымоудаления **Кл.ДУ1.1**;
- запускается вентилятор **ПД1.1**, открывается клапан подпора воздуха **Кл.ПД1.2** на отм. +0.300.

Алгоритм работы систем противодымной вентиляции при пожаре в АБК

Для всех коридоров предусмотрена совместная работа систем механического дымоудаления с подпором воздуха с одновременным открыванием соответствующих клапанов приточных вентсистем на этаже пожара с задержкой времени 20-30 сек.

Отм. 0.000 (коридор г103) в осях 1-2 / В/4-Г

- запускается вентилятор **ДУ2.14** и открывается клапан дымоудаления **Кл.ДУ2.1**;
- запускается вентилятор **ПД2.1**, открывается клапан подпора воздуха **Кл.ПД2.14** на отм. +0.300;

Отм. +4.050 (коридор г215) в осях 1-2 / В-Г

- запускается вентилятор **ДУ2.14** и открываются клапаны дымоудаления **Кл.ДУ2.2, Кл.ДУ2.3**;
- запускается вентилятор **ПД2.1**, открываются клапаны подпора воздуха **Кл.ПД2.12, Кл.ПД2.13** на отм. +0.300;

Отм. +8.850 (коридор г316) в осях 1-2 / В-Г

- запускается вентилятор **ДУ2.14** и открываются клапаны дымоудаления **Кл.ДУ2.4, Кл.ДУ2.5**;
- запускается вентилятор **ПД2.1**, открываются клапаны подпора воздуха **Кл.ПД2.10, Кл.ПД2.11** на отм. +0.300;

Отм. +13.500 (коридор г413) в осях 1-2 / В-Г

- запускается вентилятор **ДУ2.14** и открываются клапаны дымоудаления **Кл.ДУ2.6, Кл.ДУ2.7**;
- запускается вентилятор **ПД2.1**, открываются клапаны подпора воздуха **Кл.ПД2.8, Кл.ПД2.9** на отм. +0.300;

Отм. +18.000 (коридор г515) в осях 1-2 / Б-Г

- запускается вентилятор **ДУ2.14** и открываются клапаны дымоудаления **Кл.ДУ2.8, Кл.ДУ2.9**;

- запускается вентилятор **ПД2.1**, открываются клапаны подпора воздуха **Кл.ПД2.6, Кл.ПД2.7** на отм. +0.300;

Отм. +22.200 (коридор г614) в осях 1-2 / Б-Г

- запускается вентилятор **ДУ2.14** и открываются клапаны дымоудаления **Кл.ДУ2.10, Кл.ДУ2.11**;

- запускается вентилятор **ПД2.1**, открываются клапаны подпора воздуха **Кл.ПД2.4, Кл.ПД2.5** на отм. +0.300;

Отм. +26.2850 (коридор г711) в осях 1-2 / Б-Г

- запускается вентилятор **ДУ2.14** и открываются клапаны дымоудаления **Кл.ДУ1.12, Кл.ДУ1.13**;

- запускается вентилятор **ПД2.1**, открываются клапаны подпора воздуха **Кл.ПД2.2, Кл.ПД2.3** на отм. +0.300;

При поступлении сигнала «Пожар» в Главном корпусе ПГУ в помещениях пожара:

1) отключаются все системы общеобменной вентиляции в производственном корпусе, закрываются противопожарные клапаны на воздуховодах общеобменной вентиляции;

2) включаются соответствующие системы дымоудаления;

3) открываются дымовые клапаны соответствующих систем дымоудаления;

4) через 20-30 сек открываются соответствующие клапаны подпора воздуха приточных противодымных систем на участке пожара для компенсации удаляемого воздуха (требования п.7.20 СП 7.13130.2013).

Для реализации алгоритма работы вентиляторов и клапанов предусматривается по одному шкафу автоматики и электрики комплектной поставки с выходом в АСУ ИС.

5.5 Тепловые пункты

5.5.1 Главный корпус ПГУ (1 этап). Схема ЦТП и выбор оборудования

В главном корпусе ПГУ, располагается ЦТП (центральный тепловой пункт) в нем предусматривается подготовка теплоносителя для внутренних систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения главного корпуса.

Теплоснабжение осуществляется по зависимой схеме для систем отопления, вентиляции (внутреннего теплоснабжения) и по закрытой схеме для систем горячего водоснабжения. Первичным теплоносителем является высокотемпературная вода с расчетной температурой 150°С при качественном регулировании по отопительному графику в зависимости от изменения температуры наружного воздуха (для расчета тепловых сетей и оборудования теплового пункта 130°С).

Центральный тепловой пункт (ЦТП), расположен на первом этаже проектируемого главного корпуса ПГУ и предназначен для присоединения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения потребителей и внутриплощадочных сетей для подключения зданий Циркнасосной, Центральной проходной и Склада хранения масла в таре.

Помещение ЦТП оборудовано общим и аварийным освещением.

Для снабжения потребителей теплом в ЦТП приняты:

Системы отопления, вентиляции и внутриплощадочных тепловых сетей - двухтрубная, присоединяется к источнику теплоснабжения по зависимой схеме, через автоматизированный узел кправления (АУУ), с графиком 95-70°С.

Система горячего водоснабжения - двухтрубная, закрытая.

На подающем трубопроводе системы отопления устанавливаются: запорная арматура, грязевик, фильтр тонкой очистки, узел учета тепла, запорная арматура, регулятор перепада давления.

На обратном трубопроводе системы отопления устанавливаются: фильтра тонкой очистки, регулятор давления «до себя».

Сброс воды от оборудования предусматривается от спускников по гибким шлангам в дренажный приямок. Отвод воды из приямка осуществляется в канализацию.

Вентиляция помещения ЦТП приточно-вытяжная с рециркуляцией система вентиляции.

Для сбора воды в ЦТП проектируется водосборный приямок размером 800x800x800(глубина). Опорожнение трубопроводов и оборудования теплового пункта осуществляется через спускники. Отвод воды от спускников осуществляется при помощи шлангов в проектируемый водосборный приямок. Для откачки воды из этого приямка проектом предусматривается установка в помещении ЦТП 2-х погружных дренажных насоса (1 рабочий+1резервный). Насос включается по уровню воды в приямке ЦТП и отводит воду в проектируемую ливневую канализацию.

Производственные стоки сбрасываются в сеть канализации только после охлаждения до температуры 40°С.

Производственные стоки вредных примесей не имеют, предварительной очистки или обеззараживания перед подключением к внутренним сетям канализации здания не требуется.

5.5.2 Циркнасосная (2 этап). Схема ИТП и выбор оборудования

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП), расположен на цокольном этаже здания Циркнасосной и предназначен для присоединения систем отопления, вентиляции и теплоснабжения завес потребителя.

Помещение ИТП оборудовано общим и аварийным освещением.

Для снабжения потребителей теплом в ИТП приняты:

Система отопления, вентиляции и теплоснабжения завес - двухтрубная, присоединяется к источнику теплоснабжения по зависимой схеме, с графиком 95-70°С.

На подающем трубопроводе системы отопления устанавливаются: запорная арматура, грязевик, фильтр тонкой очистки, запорная арматура, регулятор перепада давления.

На обратном трубопроводе системы отопления устанавливаются: фильтра тонкой очистки, запорная арматура.

Сброс воды от оборудования предусматривается от спускников по гибким шлангам в дренажный приямок. Отвод воды из приямка осуществляется в проектируемый технологический дренажный приямок, а оттуда в проектируемую канализацию.

Для сбора воды в ИТП проектируется водосборный приямок размером 800x800x800(глубина). Опорожнение трубопроводов и оборудования теплового пункта осуществляется через спускники. Отвод воды от спускников осуществляется при помощи шлангов в дренажный приямок с последующим отведением воды в проектируемую ливневую канализацию.

Производственные стоки сбрасываются в сеть канализации только после охлаждения до температуры 40°С.

Производственные стоки вредных примесей не имеют, предварительной очистки или обеззараживания перед подключением к внутренним сетям канализации здания не требуется.

Вентиляция помещения ИТП приточно-вытяжная.

5.5.3 Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап). Схема ИТП и выбор оборудования

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП), расположен на первом этаже здания Центральной проходной и предназначен для присоединения систем отопления, вентиляции и теплоснабжения завес потребителя.

Помещение ИТП оборудовано общим и аварийным освещением.

Для снабжения потребителей теплом в ИТП приняты:

Система отопления - двухтрубная, присоединяется к источнику теплоснабжения по зависимой схеме, с графиком 95-70°С.

На подающем трубопроводе системы отопления устанавливаются: запорная арматура, грязевик, фильтр тонкой очистки, узел учета тепла, запорная арматура, регулятор перепада давления.

На обратном трубопроводе системы отопления устанавливаются: фильтра тонкой очистки, запорная арматура.

Сброс воды от оборудования предусматривается от спускников по гибким шлангам в трап. Отвод воды от трапа осуществляется в проектируемую канализацию.

Производственные стоки сбрасываются в сеть канализации только после охлаждения до температуры 40°С.

Производственные стоки вредных примесей не имеют, предварительной очистки или обеззараживания перед подключением к внутренним сетям канализации здания не требуется.

Вентиляция помещения ИТП приточно-вытяжная с рециркуляцией система вентиляции.

5.5.4 Маслосклад (1 этап). Схемы ИТП и выбор оборудования:

6.2 Индивидуальный тепловой пункт (ИТП), расположен на первом этаже Склада хранения масла в таре и предназначен для присоединения системы отопления потребителя.

Помещение ИТП оборудовано общим и аварийным освещением.

Для снабжения потребителей теплом в ИТП приняты:

Система отопления - двухтрубная, присоединяется к источнику теплоснабжения по зависимой схеме, с графиком 95-70°С.

На подающем трубопроводе системы отопления устанавливаются: запорная арматура, грязевик, фильтр тонкой очистки, запорная арматура, регулятор перепада давления.

На обратном трубопроводе системы отопления устанавливаются: фильтра тонкой очистки, запорная арматура.

Сброс воды от оборудования предусматривается от спускников по гибким шлангам в дренажный приямок. Отвод воды из приямка осуществляется в канализацию.

Вентиляция помещения ИТП приточно-вытяжная система вентиляции.

Для сбора воды в ИТП проектируется водосборный приямок размером 500x500x500 (глубина). Опорожнение трубопроводов и оборудования теплового пункта осуществляется через спускники. Отвод воды от спускников осуществляется при помощи шлангов в дренажный приямок с последующим отведением воды в проектируемую ливневую канализацию.

Производственные стоки сбрасываются в сеть канализации только после охлаждения до температуры 40°С.

Производственные стоки вредных примесей не имеют, предварительной очистки или обеззараживания перед подключением к внутренним сетям канализации здания не требуется.

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

В целях повышения энергетической эффективности в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха предусматриваются следующие мероприятия:

- фреонопроводы покрываются современной тепловой изоляцией с улучшенными теплотехническими характеристиками;
- в наружных ограждающих конструкциях применены современные материалы с улучшенными теплотехническими характеристиками;

- отопительные приборы размещаются под световыми проемами и по периметру наружных ограждений;

- автоматическое управление поддержания и контроля необходимых параметров внутреннего воздуха (расход, температура, влажность, подвижность воздуха) системами вентиляции и кондиционирования;

- создание подпора воздуха в помещениях с положительным дисбалансом для предотвращения инфильтрации;

- применение в допустимых случаях дежурного отопления в нерабочее время;

- регулирование работы агрегатов воздушного отопления при помощи датчиков температуры, устанавливаемых в отапливаемых помещениях;

- подогрев приточного воздуха до минимально необходимой температуры в холодный период в системе приточной вентиляции;

-автоматическое управление электрическими нагревательными приборами предусматривается по температуре внутреннего воздуха в обслуживаемых помещений;

- устройство тепловой изоляции трубопроводов теплоснабжения воздухонагревателей и теплообменников систем горячего водоснабжения, транзитных трубопроводов систем отопления и трубопроводов, проходящих вблизи наружных дверей, воздуховодов, транспортирующие теплый/холодный воздух;

- трубопроводы систем теплоснабжения покрываются современной тепловой изоляцией с улучшенными теплотехническими характеристиками;

- для предотвращения потерь тепла при неработающих системах механической вентиляции на вытяжных воздуховодах предусмотрены самозакрывающиеся обратные клапаны.

В задании на проектирование требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления и теплоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации отсутствуют.

Согласно п.5.1 СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Согласно п.6.2 СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», требования СП 50.13330.2024 будут выполнены, если при проектировании зданий производственного назначения будут соблюдены требования показателей «а» и «в».

Для достижения поэлементных требований необходимо выполнение условия по недопущению приведенного сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций здания меньше нормируемых значений.

Определим нормируемые (требуемые) значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания (п.5.2 СП 50.13330.2024).

6.1 Главный корпус ПГУ (1 этап). Расчет наружных ограждающих конструкций

Тип здания – производственное и административное.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания Главного корпуса:

$t_в$ = +16°С – для производственных помещений;

$t_в$ = +18°С – для электротехнических помещений;

$t_в$ = +20°С – для административных помещений.

Согласно таблице 1 СП 50.13330.2024 при температуре внутреннего воздуха здания $t_в$ = +12…+24°С и относительной влажности воздуха φ = 50% влажностный режим помещения устанавливается как нормальный.

Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, определяем по формуле 5.2 СП 50.13330.2024:

ГСОП = $(t_в – t_{от})\ z_{от}$,

где $t_в$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °С, принимаемая по таблице 5.1 СП 131.13330.2025 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания – производственные:

$t_{от}$ = -1,7°С;

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемая по таблице 5.1 СП 131.13330.2025 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания – производственные:

$z_{от}$ = 202 сут.

Тогда

ГСОП = (16 - (-1,7)) · 202 = 3575,4 °С·сут - производственные;

ГСОП = (18 - (-1,7)) · 202 = 3979,4 °С·сут - электротехнические;

ГСОП = (20 - (-1,7)) · 202 = 4383,4 °С·сут - административные.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{тр}$ (п. 5.2 таблица 3 СП 50.13330.2024) согласно формуле:

$R_0^{тр}$ = a · ГСОП + b, (м^2·°С/Вт),

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2024 для соответствующих групп зданий.

Для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания –<u>производственное</u>:

a = 0,0002; b = 1,0;

$R_0^{тр}$ = 0,0002 · 3575,4 + 1,0 = 1,715 м^2·°С/Вт.

Для кровли:

a = 0,00025; b = 1,5;

$R_0^{тр}$ = 0,00025 · 3575,4 + 1,5 = 2,394 м^2·°С/Вт.

Для окон:

a = 0,000025; b = 0,2;

$R_0^{тр}$ = 0,000025 · 3575,4 + 0,2 = 0,289 м^2·°С/Вт.

Для ворот и дверей:

$R_0^{тр} = 0,6 \cdot R_0^{норм}$, м^2·°С/Вт,

где $R_0^{норм}$ – нормируемое значение сопротивления теплопередаче стен здания, определяемое по формуле 5.4 СП 50.13330.2024:

$R_0^{норм} = (t_в – t_н) / \Delta t^н \cdot \alpha_в$, (м^2·°С/Вт),

где $t_н$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330.2025, для г. Москва $t_н$ = минус 23°С;

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м2·°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2024,

для стен $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2·°С);

$\Delta t^н$ – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_в$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $t_{вп}$, °С принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2024, для стен принимаем $\Delta t^н$ = 7°С.

$R_0^{тр}$ = 0,6 · (16 + 23) / (7 · 8,7) = 0,384 м^2·°С/Вт.

Для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания –<u>производственное (электротехнические помещения)</u>:

a = 0,0002; b = 1,0;

$R_0^{тр}$ = 0,0002 · 3979,4 + 1,0 = 1,796 м^2·°С/Вт.

Для кровли:

a = 0,00025; b = 1,5;

$R_0^{тр}$ = 0,00025 · 3979,4 + 1,5 = 2,495 м^2·°С/Вт.

Для окон:

a = 0,000025; b = 0,2;

$R_0^{тр}$ = 0,000025 · 3979,4 + 0,2 = 0,299 м^2·°С/Вт.

Для ворот и дверей:

$R_0^{тр}$ = 0,6 · $R_0^{норм}$, м^2·°С/Вт,

где $R_0^{норм}$ – нормируемое значение сопротивления теплопередаче стен здания, определяемое по формуле 5.4 СП 50.13330.2024:

$R_0^{норм}$ = ($t_в$ – $t_н$) / $\Delta t^н$ · $\alpha_в$, (м^2·°С/Вт),

где $t_н$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330.2025, для г. Москва $t_н$ = минус 23°С;

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м2·°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2024,

для стен $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2·°С);

$\Delta t^н$ – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_в$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $t_{вп}$, °С принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2024, для стен принимаем $\Delta t^н$ = 7°С.

$R_0^{тр}$ = 0,6 · (18 + 23) / (7 · 8,7) = 0,404 м^2·°С/Вт.

Для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания –<u>административное</u>:

a = 0,0003; b = 1,2;

$R_0^{тр}$ = 0,0003 · 4383,4 + 1,2 = 2,515 м^2·°С/Вт.

Для кровли:

a = 0,0004; b = 1,6;

$R_0^{тр}$ = 0,0004 · 4383,4 + 1,6 = 3,353 м^2·°С/Вт.

Для окон:

a = 0,000025; b = 0,2;

$R_0^{тр}$ = 0,000025 · 4383,4 + 0,2 = 0,310 м^2·°С/Вт.

Для ворот и дверей:

$R_0^{тр}$ = 0,6 · $R_0^{норм}$, м^2·°С/Вт,

где $R_0^{норм}$ – нормируемое значение сопротивления теплопередаче стен здания, определяемое по формуле 5.4 СП 50.13330.2024:

$R_0^{норм}$ = ($t_в$ – $t_н$) / $\Delta t^н$ · $\alpha_в$, (м^2·°С/Вт),

где $t_н$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330.2025, для г. Москва $t_н$ = минус 23°С;

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м2·°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2024,

для стен $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2·°С);

$\Delta t^н$ – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_в$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $t_{вп}$, °С принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2012, для стен принимаем $\Delta t^н$ = 4,5°С.

$R_0^{тр}$ = 0,6 · (20 + 23) / (4,5 · 8,7) = 0,659 м^2·°С/Вт.

Определим значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания и сравним с нормируемым (требуемым).

Конструкции наружных ограждающих конструкций приняты:

Наружная стена (производственные и электротехнические помещения):

- трехслойная сэндвич-панель с заполнением минераловатными плитами на базальтовой основе, плотностью не менее 110 кг/м3, $\delta = 0{,}12$ м, $\lambda = 0{,}041$ Вт/м °С

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,75 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

$R_w = (1/8{,}7 + 0{,}12/0{,}041 + 1/23) \times 0{,}75 = (0{,}115 + 2{,}927 + 0{,}044) \times 0{,}75 = 3{,}086 \times 0{,}75 =$
$= 2{,}315$ м^2·°С/Вт

$R_w = 2{,}315 >$ **$R_o^{тр}$ = 1,715 (для производственных).**

$R_w = 2{,}315 >$ **$R_o^{тр}$ = 1,796 (для электротехнических).**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции стен удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Наружная стена (административные помещения):

- трехслойная сэндвич-панель с заполнением минераловатными плитами на базальтовой основе, плотностью не менее 110 кг/м3, $\delta = 0{,}15$ м, $\lambda = 0{,}041$ Вт/м °С

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,75 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

$R_w = (1/8{,}7 + 0{,}15/0{,}041 + 1/23) \times 0{,}75 = (0{,}115 + 3{,}659 + 0{,}044) \times 0{,}75 = 3{,}818 \times 0{,}75 =$
$= 2{,}864$ м^2·°С/Вт

$R_w = 2{,}864 >$ **$R_o^{тр}$ = 2,515 (для административных).**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции стен удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Наружная стена (цоколь):

- облицовка керамогранитной плиткой 300х300по навесной металлической системе (вентфасад по типу «Доксал») $\delta = 0{,}01$ м;
- воздушный вентилируемый зазор, $\delta = 0{,}05$ м;
- утеплитель из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ ПРОФ $\delta = 0{,}05$ м, $\lambda = 0{,}044$ Вт/м °С;
- утеплитель из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ Н ПРОФ $\delta = 0{,}07$ м, $\lambda = 0{,}043$ Вт/м °С;
- кладка из полнотелых бетонных камней КСР-ПР-39-100-F100-1400 (ГОСТ 6133-2019) на цементно-песчаном растворе М50 $\delta = 0{,}19$ м, $\lambda = 1{,}51$ Вт/м °С.

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,95 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

Для наружных стен, обращенных в сторону вентилируемой наружным воздухом прослойки, $\alpha_н = 10{,}8$ Вт/(м·°С) согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

$R_w = (1/8{,}7 + 0{,}19/1{,}51 + 0{,}07/0{,}043 + 0{,}05/0{,}044 + 1/10{,}8) \times 0{,}95 =$
$= (0{,}115 + 0{,}126 + 1{,}628 + 1{,}136 + 0{,}093) \times 0{,}95 = 3{,}098 \times 0{,}95 = 2{,}943$ м² °С/Вт

$R_w = 2{,}943 >$ **$R_o^{тр}$ = 1,715 (для производственных);**

$R_w = 2{,}943 >$ **$R_o^{тр}$ = 1,796 (для электротехнических);**

$R_w = 2{,}943 >$ **$R_o^{тр}$ = 2,515 (для административных).**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции стен удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Кровля (производственные и электротехнические помещения):

- полимерная мембрана - LOGICROOF V-RP δ = 0,0012 м, λ = 0,041 Вт/м·°С;
- плиты теплоизоляционные, LOGICPIR PROF Ф/Ф δ = 0,05 м, λ = 0,025 Вт/м·°С;
- плиты из минеральной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ δ = 0,05 м, λ = 0,041 Вт/м·°С;
- рулонный битумный материал - Паробарьер С (А500) δ = 0,002 м, λ = 0,17 Вт/м·°С;
- стальной оцинкованный профилированный лист.

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,75 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

R_w = (1/8,7 + 0,0012/0,041 + 0,05/0,025 + 0,05/0,041 + 0,002/0,17 + 1/23) × 0,75 =

= (0,115 + 0,029 + 2 + 1,22 + 0,012 + 0,044) × 0,75 = 3,42 × 0,75 = 2,565 м^2·°С/Вт

R_w = 2,565 > **$R_o^{тр}$ = 2,394**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции кровли удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Кровля (административные помещения):

- Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP λ = 0,041 Вт/м °С, δ = 0,0012 м;
- Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф λ = 0,025 Вт/м °С, δ = 0,05 м;
- Плиты клиновидные LOGICPIR SLOPE CX/CX λ = 0,026 Вт/м °С, δ = 0,01 м;
- Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф λ = 0,025 Вт/м °С, δ = 0,04 м;
- Монолитное ж.б. перекрытие λ = 2,04 Вт/м °С, δ = 0,2 м.

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,85 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

R_w = (1/8,7 + 0,0012/0,041 + 0,05/0,025 + 0,01/0,026 + 0,04/0,025 + 0,2/2,04 + 1/23) × 0,85 =

= (0,115 + 0,029 + 2,0 + 0,385 + 1,6 + 0,098 + 0,044) × 0,85 = 4,271 × 0,85 = 3,63 м² °С/Вт

R_w = 3,63 > **$R_o^{тр}$ = 2,495 (для электротехнических).**

R_w = 3,63 > **$R_o^{тр}$ = 3,353 (для административных).**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции кровли не удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Выполним расчет наружных ограждений производственных помещений Главного корпуса на соблюдение санитарно-гигиенических требований тепловой защиты зданий.

Согласно разделу 9 СП 23-101-2004 расчетный температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин $\Delta t^н$, °С, принимаемых по таблице 5 СП 50.13330.2024 для помещений, и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = n(t_в - t_н) / R_o^н \alpha_в \text{, где}$$

n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в Таблице 6 СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий», n = 1.

Для производственной части здания Главного корпуса с нормальным режимом по Таблице 5 СП 50.13330.2024 определим нормируемый температурный перепад для стен и покрытий:

$$\Delta t^н = 7°С.$$

Таким образом должно выполняться условие:

$$\Delta t_0 < \Delta t^н = 7°С.$$

При этом температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций $t_{вп}$ должна быть не ниже температуры точки росы $t_р$, а температура внутренней поверхности остекления

вертикальных светопрозрачных ограждений производственных зданий должна быть не ниже 0°С (санитарно-гигиеническое требование):

$$\mathbf{t_{вп} > t_р.}$$

Согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», температуру внутренней поверхности определяем по формуле (25):

где $\mathbf{t_{вп} = t_в – (n(t_в – t_н)) / (R_о \cdot \alpha_в)}$

$t_р$ –температура точки росы внутри помещения при $t_в$ принята по таблице Приложения Р СП 23-101-2004 при φ = 50%.

Температура точки росы принимается по приложению Р СП 23-101-2004 для наихудших условий при:

$t_{в+16}$ = 16°С, $\varphi_в$ = 50%: $t_р$ = 5,6°С.

Определим расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t^{+16}_0 = n \times (t_в - t_н) / (R_0^{пр} \times \alpha_в) = 1 \times (16 - (-23)) / (1,715 \times 8,7) = 2,61°С < 7°С$,

где $R_0^{пр}$ – расчетное сопротивление теплопередачи 1,715 $м^2 \cdot °С/Вт$.

Определим температуру внутренней поверхности многослойной ограждающей конструкции:

$t_{вп} = 16 – (1 \times (16 – (-23)) / (1,715 \times 8,7) = 16 – 2,61 = 13,39°С$;

$t_{вп} = 13,39°С > 5,6°С = t_{р+16}$.

Условие выполнено.

Вывод:

Температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной ограждающей конструкции не превышает нормируемую величину (Δt_n = 7°С) и температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций выше температуры точки росы, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений выше 0°С, что обеспечивает выполнение условия санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания. Таким образом, оба условия требований тепловой защиты для производственных зданий выполнено, выпадение конденсата на внутренней поверхности ограждающих конструкций не будет.

Выполним расчет наружных ограждений электротехнических помещений Главного корпуса на соблюдение санитарно-гигиенических требований тепловой защиты зданий.

Согласно разделу 9 СП 23-101-2004 расчетный температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин $\Delta t^н$, °С, принимаемых по таблице 5 СП 50.13330.2024 для помещений, и определяется по формуле:

$$\mathbf{\Delta t_0 = n(t_в – t_н) / R_о^н \alpha_в}\text{, где}$$

n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в Таблице 6 СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий», n = 1.

Для производственных помещений нормируемый температурный перепад по Таблице 5 СП 50.13330.2024 для стен

$$\Delta t^н = 7°С,$$

т.е. должно выполняться условие:

$$\mathbf{\Delta t_0 < \Delta t^н = 7°С.}$$

При этом температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций $t_{вп}$ должна быть не ниже температуры точки росы $t_р$, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений производственных зданий должна быть не ниже 0°С (санитарно-гигиеническое требование):

$$\mathbf{t_{вп} > t_р.}$$

Согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», температуру внутренней поверхности определяем по формуле (25):

где $\mathbf{t_{вп} = t_в – (n(t_в – t_н)) / (R_o \cdot \alpha_в)}$

$t_р$ –температура точки росы внутри помещения при $t_в$ принята по таблице Приложения Р СП 23-101-2004 при φ = 50%.

Температура точки росы принимается по приложению Р СП 23-101-2004 для наихудших условий при:

$t_{в+18}$ = 18°С, $\varphi_в$ = 50%: $t_р$ = 7,44°С.

Определим расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t^{+18}_0 = n \times (t_в - t_н) / (R_0^{пр} \times \alpha_в) = 1 \times (18 - (-23)) / (1{,}796 \times 8{,}7) = 2{,}62°С < 7°С$,

где $R_0^{пр}$ – расчетное сопротивление теплопередачи 1,796 м^2·°С/Вт.

Определим температуру внутренней поверхности многослойной ограждающей конструкции:

$t_{вп} = 18 – (1 \times (18 – (-23)) / (1{,}796 \times 8{,}7) = 18 – 2{,}62 = 15{,}38°С$;

$t_{вп} = 15{,}38°С > 7{,}44°С = t_{р+18}$.

Условие выполнено.

Вывод:

Температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной ограждающей конструкции не превышает нормируемую величину (Δt_n = 7°С) и температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций выше температуры точки росы, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений выше 0°С, что обеспечивает выполнение условия санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания. Таким образом, оба условия требований тепловой защиты для производственных зданий выполнено, выпадение конденсата на внутренней поверхности ограждающих конструкций не будет.

Выполним расчет наружных ограждений <u>административных помещений</u> Главного корпуса на соблюдение санитарно-гигиенических требований тепловой защиты зданий.

Согласно разделу 9 СП 23-101-2004 расчетный температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин $\Delta t^н$, °С, принимаемых по таблице 5 СП 50.13330.2024 для помещений, и определяется по формуле:

$$\mathbf{\Delta t_0 = n(t_в – t_н) / R_o^н \alpha_в}\text{, где}$$

n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в Таблице 6 СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий», n = 1.

Для административных помещений нормируемый температурный перепад по Таблице 5 СП 50.13330.2024 для стен

$$\Delta t^н = 4{,}5°С,$$

т.е. должно выполняться условие:

$$\mathbf{\Delta t_0 < \Delta t^н = 4{,}5°С.}$$

При этом температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций $t_{вп}$ должна быть не ниже температуры точки росы $t_р$, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений производственных зданий должна быть не ниже 0°С (санитарно-гигиеническое требование):

$$\mathbf{t_{вп} > t_р.}$$

Согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», температуру внутренней поверхности определяем по формуле (25):

где $\mathbf{t_{вп} = t_в – (n(t_в – t_н)) / (R_o \cdot \alpha_в)}$

$t_р$ –температура точки росы внутри помещения при $t_в$ принята по таблице Приложения Р СП 23-101-2004 при φ = 50%.

Температура точки росы принимается по приложению Р СП 23-101-2004 для наихудших условий при:

$t_{в+20}$ = 20°С, $φ_в$ = 50%: $t_р$ = 9,28°С.

Определим расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$Δt^{+20}_0 = n × (t_в - t_н) / (R_0^{пр} × α_в) = 1 × (20 - (-23)) / (2,515 × 8,7) = 1,97°С < 4,5°С$,

где $R_0^{пр}$ – расчетное сопротивление теплопередачи 2,515 м^2·°С/Вт.

Определим температуру внутренней поверхности многослойной ограждающей конструкции:

$t_{вп} = 20 – (1 × (20 – (-23)) / (2,515 × 8,7) = 20 – 1,97 = 18,03°С$;

$t_{вп} = 18,03°С > 9,28°С = t_{р+20}$.

Условие выполнено.

Вывод:

Температурный перепад $Δt_0$, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной ограждающей конструкции не превышает нормируемую величину ($Δt_n$ = 4,5°С) и температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций выше температуры точки росы, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений выше 0°С, что обеспечивает выполнение условия санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания. Таким образом, оба условия требований тепловой защиты для производственных зданий выполнено, выпадение конденсата на внутренней поверхности ограждающих конструкций не будет.

6.2 Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап). Расчет наружных ограждающих конструкций

Выполним расчет наружных ограждений на соблюдение санитарно-гигиенических требований тепловой защиты Центральной проходной.

Район строительства: Московская область.

Тип здания или помещения: Административные.

Расчетная температура внутреннего воздуха в помещениях: $t_в$ = +18°С

Согласно таблице 1 СП 50.13330.2024 при температуре внутреннего воздуха здания t_{int} = +18°С и относительной влажности воздуха $φ_{int}$ = 50% влажностный режим помещения устанавливается как нормальный.

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °С, принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2025 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания – административное:

$t_{от}$ = -1,7 °С;

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемая по таблице 1 СП 131.13330.2025 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания – административные:

$z_{от}$ = 202 сут.

Тогда

ГСОП = (18 - (-1,7)) · 202 = 3979,4 °С·сут

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{тр}$ (п. 5.2 таблица 3 СП 50.13330.2024) согласно формуле:

$R_o^{тр}$ = a · ГСОП + b, (м^2·°С/Вт),

где *a* и *b* - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2024 для соответствующих групп зданий.

Для ограждающей конструкции вида **- наружные стены** и типа здания – административные:

a = 0,0003; b = 1,2;

$R_o^{тр}$ = 0,0003 · 3979,4 + 1,2 = 2,394 м^2°С/Вт.

Для кровли:

a = 0,0004; b = 1,6;

$R_o^{тр}$ = 0,0004 · 3979,4 + 1,6 = 3,192 м^2°С/Вт

Для окон:

a = 0,000025; b = 0,2;

$R_{ок}^{тр}$ = 0,000025 · 3979,4 + 0,2 = 0,3 м2°С/Вт

Для ворот и дверей:

$R_д^{тр} = 0,6 \cdot R_o^{норм}$, м² ^{0}С/Вт,

где $R_o^{норм}$ – нормируемое значение сопротивления теплопередаче стен зданий, определяемое по формуле 5.4 СП 50.13330.2024:

$R_o^{норм} = (t_в - t_н)/\Delta t_н \alpha_в$, (м2·^{0}С/Вт),

где $t_н$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330.2025, для г. Москвы $t_н$ = минус 23°С;

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м2·°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2024,

для стен $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м2·°С);

$\Delta t_н$ – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_в$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, °С принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2024, для стен принимаем $\Delta t_н$ = 4,5°С.

$R_д^{тр}$ = 0,6 · (18 + 23) / (4,5 · 8,7) = 0,628 м² ^{0}С/Вт.

Определим значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания и сравним с нормируемым (требуемым).

Конструкции наружных ограждающих конструкций приняты:

<u>Наружная стена:</u>

- облицовка стальными кассетами по системе "вентилируемый фасад" – 0,001м;
- воздушный зазор + каркас вент. фасада – 0,11 м;
- наружный слой утеплителя: минераловатная плита ТЕХНОВЕНТ ПРОФ – 0,05 м, λ = 0,044 Вт/м °С;
- внутренний слой утеплителя: минераловатная плита ТЕХНОВЕНТ Н ПРОФ – 0,07 м, λ = 0,043 Вт/м °С;
- ж/б монолитная стена δ = 0,2 м, λ = 2,04 Вт/м °С.

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,95 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

Для наружных стен $\alpha_н$ = 23 Вт/(м·°С) согласно таблице 6 СП 50.13330.2024.

Для наружных стен, обращенных в сторону вентилируемой наружным воздухом прослойки, $\alpha_н$ = 10,8 Вт/(м·°С) согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;

$\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м·°С) согласно таблице 4 СП 50.13330.2024 – для стен, полов, гладких потолков, потолков.

R_w = (1/8,7 + 0,05/0,044 + 0,07/0,043 + 0,2/2,04 + 1/10,8) × 0,95 =

= (0,115 + 1,136 + 1,628 + 0,098 + 0,0926) × 0,95 = 3,07 × 0,95 = 2,92 м² °С/Вт

Получим необходимую минимальную толщину слоя утеплителя:

R_w = 2,92 > **$R_o^{тр}$ = 2,394**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции кровли удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Наружная стена (цоколь):

- облицовка стальными кассетами по системе "вентилируемый фасад" – 0,001 м;
- воздушный зазор + каркас вент. фасада – 0,13 м;
- экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF – 0,1 м, λ = 0,036 Вт/м °С;
- штукатурно-клеевая смесь для плит ЭППС ТЕХНОНИКОЛЬ 220;
- железобетонное основание – 0,2 м, λ = 2,04 Вт/м °С.

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,95 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

Для наружных стен $\alpha_н$ = 23 Вт/(м·°С) согласно таблице 6 СП 50.13330.2024.

Для наружных стен, обращенных в сторону вентилируемой наружным воздухом прослойки, $\alpha_н$ = 10,8 Вт/(м·°С) согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;

$\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м·°С) согласно таблице 4 СП 50.13330.2024 – для стен, полов, гладких потолков, потолков.

R_w = (1/8,7 + 0,1/0,036 + 0,2/2,04 + 1/10,8) × 0,95 = (0,115 + 2,78 + 0,098 + 0,0926) × 0,95 =
= 3,086 × 0,95 = 2,93 м² °С/Вт

R_w = 2,93 > **$R_o^{тр}$ = 2,394**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции кровли удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Кровля:

- полимерная мембрана LOGICROOF V-RP – 0,0012 м, λ = 0,2 Вт/м °С;
- плита теплоизоляционная: *LOGICPIR PROF Ф/Ф* δ = 0,05 м, λ = 0,024 Вт/м·°С;
- плита теплоизоляционная: LOGICPIR PROF Ф/Ф δ = 0,04 м, λ = 0,024 Вт/м·°С;
- плита клиновидная: LOGICPIR CX/CX SLOPE δ = 0,01 м, λ = 0,028 Вт/м·°С;
- рулонный битумно-полимерный материал Биполь ЭПП;
- железобетонное основание – 0,2 м, λ = 2,04 Вт/м °С.

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт,

где r = 0,95 – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, **для перекрытий верхнего этажа**, совмещённых с покрытием кровли.

R_w = (1/8,7 + 0,0012/0,2 + 0,05/0,024 + 0,04/0,024 + 0,01/0,028 + 0,2/2,04 + 1/23) × 0,95 =
= (0,115 + 0,006 + 2,083 + 1,67 + 0,357 + 0,098 + 0,043) × 0,95 = 4,37 × 0,95 = 4,15 м² °С/Вт

R_w = 4,15 > **$R_o^{тр}$ = 3,192**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции кровли удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Выполним расчет наружных ограждений Центральной проходной и КПП на соблюдение санитарно-гигиенических требований тепловой защиты зданий.

Согласно разделу 9 СП 23-101-2004 расчетный температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей

конструкции не должен превышать нормируемых величин $\Delta t^н$, °С, принимаемых по таблице 5 СП 50.13330.2024 для помещений, и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = n(t_в - t_н) / R_o^н \alpha_в \text{, где}$$

n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в Таблице 6 СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий», n = 1.

Для административных помещений нормируемый температурный перепад по Таблице 5 СП 50.13330.2024 для стен

$$\Delta t^н = 4{,}5°C,$$

т.е. должно выполняться условие:

$$\Delta t_0 < \Delta t^н = 4{,}5°C.$$

При этом температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций $t_{вп}$ должна быть не ниже температуры точки росы $t_р$, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений производственных зданий должна быть не ниже 0°С (санитарно-гигиеническое требование):

$$t_{вп} > t_р.$$

Согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», температуру внутренней поверхности определяем по формуле (25):

$$\text{где } t_{вп} = t_в - (n(t_в - t_н)) / (R_o \cdot \alpha_в)$$

$t_р$ –температура точки росы внутри помещения при $t_в$ принята по таблице Приложения Р СП 23-101-2004 при φ = 50%.

Температура точки росы принимается по приложению Р СП 23-101-2004 для наихудших условий при:

$t_{в+18}$ = 18°С, $\varphi_в$ = 50%: $t_р$ = 7,44°С.

Определим расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t^{+18}_0 = n \times (t_в - t_н) / (R_0^{пр} \times \alpha_в) = 1 \times (18 - (-23)) / (2{,}394 \times 8{,}7) = 1{,}97°C < 4{,}5°C$,

где $R_0^{пр}$ – расчетное сопротивление теплопередачи 2,394 $м^2 \cdot °C/Вт$.

Определим температуру внутренней поверхности многослойной ограждающей конструкции:

$t_{вп} = 18 – (1 \times (18 – (-23)) / (2{,}394 \times 8{,}7) = 18 – 1{,}97 = 16{,}03°C$;

$t_{вп} = 16{,}03°C > 7{,}44°C = t_{р+18}$.

Условие выполнено.

Вывод:

Температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной ограждающей конструкции не превышает нормируемую величину (Δt_n = 4,5°С) и температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций выше температуры точки росы, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений выше 0°С, что обеспечивает выполнение условия санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания. Таким образом, оба условия требований тепловой защиты для производственных зданий выполнено, выпадение конденсата на внутренней поверхности ограждающих конструкций не будет.

6.3 Цирконасосная (2 этап). Расчет наружных ограждающих конструкций

Выполним расчет наружных ограждений на соблюдение санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания Цирконасосной.

Район строительства: Московская область.

Тип здания или помещения: Производственное.

Расчетная температура внутреннего воздуха в помещениях Цирконасосной:

$t_в$ = +10°С – для производственных помещений;

Согласно таблице 1 СП 50.13330.2024 при температуре внутреннего воздуха здания $t_в = +10°C$ и относительной влажности воздуха φ = 60% влажностный режим помещения устанавливается как нормальный.

Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, определяем по формуле 5.2 СП 50.13330.2024:

$ГСОП = (t_в – t_{от})\ z_{от}$,

где $t_в$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °С, принимаемая по таблице 5.1 СП 131.13330.2025 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания – производственные:

$t_{от} = -1,7°C$;

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемая по таблице 5.1 СП 131.13330.2025 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания – производственные:

$z_{от} = 202$ сут.

Тогда

$ГСОП = (10 - (-1,7)) \cdot 202 = 2363,4$ °С·сут

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{тр}$ (п. 5.2 таблица 3 СП 50.13330.2024) согласно формуле:

$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b$, (м^2·°С/Вт),

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2024 для соответствующих групп зданий.

Для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания –<u>производственное</u>:

a = 0,0002; b = 1,0;

$R_0^{тр} = 0,0002 \cdot 2363,4 + 1,0 = 1,473$ м^2·°С/Вт.

Для кровли:

a = 0,00025; b = 1,5;

$R_0^{тр} = 0,00025 \cdot 2363,4 + 1,5 = 2,091$ м^2·°С/Вт.

Для окон:

a = 0,000025; b = 0,2;

$R_0^{тр} = 0,000025 \cdot 2363,4 + 0,2 = 0,259$ м^2·°С/Вт.

Для ворот и дверей:

$R_0^{тр} = 0,6 \cdot R_0^{норм}$, м^2·°С/Вт,

где $R_0^{норм}$ – нормируемое значение сопротивления теплопередаче стен здания, определяемое по формуле 5.4 СП 50.13330.2024:

$R_0^{норм} = (t_в – t_н) / \Delta t^н \cdot \alpha_в$, (м^2·°С/Вт),

где $t_н$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330.2025, для г. Москва $t_н$ = минус 23°С;

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м2·°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2024,

для стен $\alpha_в = 8,7$ Вт/(м^2·°С);

$\Delta t^н$ – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_в$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $t_{вп}$, °С принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2024, для стен принимаем $\Delta t^н = 7°C$.

$R_0^{тр} = 0,6 \cdot (10 + 23) / (7 \cdot 8,7) = 0,325$ м^2·°С/Вт.

Определим значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания и сравним с нормируемым (требуемым).

Конструкции наружных ограждающих конструкций приняты:

Наружная стена:

- трехслойная сэндвич-панель с заполнением минераловатными плитами на базальтовой основе, плотностью не менее 105 кг/м3, δ = 0,12 м, λ = 0,041 Вт/м °С

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,75 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

R_w = (1/8,7 + 0,12/0,041 + 1/23) × 0,75 = (0,115 + 2,927 + 0,044) × 0,75 = 3,086 × 0,75 =
= 2,315 м^2·°С/Вт

R_w = 2,315 > $\mathbf{R_o^{тр}}$ **= 1,473**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции стен удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Наружная стена (цоколь):

- облицовка керамогранитной плиткой 300х300по навесной металлической системе (вентфасад по типу «Доксал») δ = 0,01 м;
- воздушный вентилируемый зазор, δ = 0,05 м;
- утеплитель из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ ПРОФ δ = 0,05 м, λ = 0,044 Вт/м °С;
- утеплитель из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ Н ПРОФ δ = 0,07 м, λ = 0,043 Вт/м °С;
- кладка из полнотелых бетонных камней КСР-ПР-39-100-F100-1400 (ГОСТ 6133-2019) на цементно-песчаном растворе М50 δ = 0,19 м, λ = 1,51 Вт/м °С.

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,95 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

Для наружных стен, обращенных в сторону вентилируемой наружным воздухом прослойки, $\alpha_н$ = 10,8 Вт/(м·°С) согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

R_w = (1/8,7 + 0,19/1,51 + 0,07/0,043 + 0,05/0,044 + 1/10,8) × 0,95 =
= (0,115 + 0,126 + 1,628 + 1,136 + 0,093) × 0,95 = 3,098 × 0,95 = 2,943 м² °С/Вт

R_w = 2,943 > $\mathbf{R_o^{тр}}$ **= 1,473**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции стен удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Кровля:

- полимерная мембрана - LOGICROOF V-RP δ = 0,0012 м, λ = 0,041 Вт/м·°С;
- плиты теплоизоляционные, LOGICPIR PROF Ф/Ф δ = 0,05 м, λ = 0,025 Вт/м·°С;
- плиты из минеральной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ δ = 0,04 м, λ = 0,041 Вт/м·°С;
- рулонный битумный материал - Паробарьер С (А500) δ = 0,002 м, λ = 0,17 Вт/м·°С;
- стальной оцинкованный профилированный лист.

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,75 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

R_w = (1/8,7 + 0,0012/0,041 + 0,05/0,025 + 0,04/0,041 + 0,002/0,17 + 1/23) × 0,75 =
= (0,115 + 0,029 + 2 + 0,976+ 0,012 + 0,044) × 0,75 = 3,18 × 0,75 = 2,385 м^2·°С/Вт

R_w = 2,385 > $\mathbf{R_o^{тр}}$ **= 2,091**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции кровли удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Выполним расчет наружных ограждений Цирконасосной на соблюдение санитарно-гигиенических требований тепловой защиты зданий.

Согласно разделу 9 СП 23-101-2004 расчетный температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин $\Delta t^н$, °С, принимаемых по таблице 5 СП 50.13330.2024 для помещений, и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = n(t_в - t_н) / R_o^н \alpha_в \text{, где}$$

n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в Таблице 6 СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий», n = 1.

Для производственной части здания Главного корпуса с нормальным режимом по Таблице 5 СП 50.13330.2024 определим нормируемый температурный перепад для стен и покрытий:

$$\Delta t^н = 7°С.$$

Таким образом должно выполняться условие:

$$\Delta t_0 < \Delta t^н = 7°С.$$

При этом температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций $t_{вп}$ должна быть не ниже температуры точки росы $t_р$, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений производственных зданий должна быть не ниже 0°С (санитарно-гигиеническое требование):

$$t_{вп} > t_р.$$

Согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», температуру внутренней поверхности определяем по формуле (25):

$$\text{где } t_{вп} = t_в - (n(t_в - t_н)) / (R_o \cdot \alpha_в)$$

$t_р$ –температура точки росы внутри помещения при $t_в$ принята по таблице Приложения Р СП 23-101-2004 при φ = 60%.

Температура точки росы принимается по приложению Р СП 23-101-2004 для наихудших условий при:

$t_{в+10}$ = 10°С, $\varphi_в$ = 60%: $t_р$ = 2,6°С.

Определим расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t^{+10}_0 = n \times (t_в - t_н) / (R_0^{пр} \times \alpha_в) = 1 \times (10 - (-23)) / (1,473 \times 8,7) = 2,58°С < 7°С$,

где $R_0^{пр}$ – расчетное сопротивление теплопередачи 1,473 м^2·°С/Вт.

Определим температуру внутренней поверхности многослойной ограждающей конструкции:

$t_{вп} = 10 – (1 \times (10 – (-23)) / (1,473 \times 8,7) = 10 – 2,58 = 7,42°С$;

$t_{вп} = 7,42°С > 2,58°С = t_{р+10}$.

Условие выполнено.

Вывод:

Температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной ограждающей конструкции не превышает нормируемую величину (Δt_n = 7°С) и температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций выше температуры точки росы, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений выше 0°С, что обеспечивает выполнение условия санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания. Таким образом, оба условия требований тепловой защиты для производственных зданий выполнено, выпадение конденсата на внутренней поверхности ограждающих конструкций не будет.

6.4 Маслосклад (1 этап). Расчет наружных ограждающих конструкций

Район строительства: Московская область.

Тип здания или помещения: Производственные.

Расчетная температура внутреннего воздуха в помещениях: $t_в = +5°C$

Согласно таблице 1 СП 50.13330.2024 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int} = +5°C$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{int} = 60\%$ влажностный режим помещения устанавливается как нормальный.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП по формуле (5.2) СП 50.13330.2024:

ГСОП = $(t_в - t_{от})\ z_{от}$, (°С·сут/год),

где $t_в$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С;

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха, °С, принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2025 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания – производственные:

$t_{от} = -1,7$ °С;

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемая по таблице 1 СП 131.13330.2025 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°С для типа здания – производственные:

$z_{от} = 202$ сут.

Тогда

ГСОП = $(5 - (-1,7)) \cdot 202 = 1353,4$ °С·сут

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{тр}$ (п. 5.2 таблица 3 СП 50.13330.2024) согласно формуле:

$R_o^{тр} = a \cdot$ ГСОП $+ b$, (м^2·°С/Вт),

где *a* и *b* - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2024 для соответствующих групп зданий.

Для ограждающей конструкции вида **- наружные стены** и типа здания – **производственные**:

a = 0,0002; b = 1,0;

$R_o^{тр} = 0,0002 \cdot 1353,4 + 1,0 = 1,27$ м^2°С/Вт.

Для кровли:

a = 0,00025; b = 1,5;

$R_o^{тр} = 0,00025 \cdot 1353,4 + 1,5 = 1,838$ м^2°С/Вт

Для окон:

a = 0,000025; b = 0,2;

$R_{ок}^{тр} = 0,000025 \cdot 1353,4 + 0,2 = 0,234$ м2°С/Вт

Для ворот и дверей:

$R_д^{тр} = 0,6R_o^{норм}$, м^2 ^{0}С/Вт,

где $R_o^{норм}$ – нормируемое значение сопротивления теплопередаче стен зданий, определяемое по формуле 5.4 СП 50.13330.2024:

$R_o^{норм} = (t_в - t_н)/\Delta t_н \alpha_в$, (м2·^{0}С/Вт),

где $t_н$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330.2025, для г. Москвы $t_н$ = минус 23°С;

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м2·°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2024,

для стен $\alpha_в = 8,7$ Вт/(м2·°С);

$\Delta t_н$ – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха $t_в$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, °С принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2024, для стен принимаем $\Delta t_н = 7$°С.

$R_д^{тр} = 0,6 \cdot (5 + 23) / (7 \cdot 8,7) = 0,276$ м^2 ^{0}С/Вт.

Определим значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания и сравним с нормируемым (требуемым).

Конструкции наружных ограждающих конструкций приняты:

Наружная стена:

- трехслойная сэндвич-панель с PIR-утеплителем, $\delta = 0{,}10$ м, $\lambda = 0{,}031$ Вт/м °С

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,75 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

$R_w = (1/8{,}7 + 0{,}1/0{,}031 + 1/23) \times 0{,}75 = (0{,}115 + 3{,}226 + 0{,}044) \times 0{,}75 = 3{,}385 \times 0{,}75 =$
$= 2{,}54$ м^2·°С/Вт

$R_w = 2{,}54 >$ **$R_o^{тр} = 1{,}27$**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции стен удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Наружная стена (цоколь):

- кладка из камней бетонных полнотелых $\lambda = 0{,}79$ Вт/м °С, $\delta = 0{,}19$ м;
- утеплитель из экструзионного пенополистирола $\lambda = 0{,}034$ Вт/м °С, $\delta = 0{,}05$ м.
- цементно-песчаная штукатурка $\delta = 0{,}01$ м, $\lambda = 0{,}93$ Вт/м °С;
- клеевой состав с армирующей стеклосеткой,
- керамогранитная плита $\delta = 0{,}01$ м, $\lambda = 2{,}5$ Вт/м °С.

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,8 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

$R_w = (1/8{,}7 + 0{,}19/0{,}79 + 0{,}05/0{,}034 + 0{,}01/0{,}93 + 0{,}01/2{,}5 + 1/23) \times 0{,}8 =$
$= (0{,}115 + 0{,}24 + 1{,}47 + 0{,}011 + 0{,}004 + 0{,}044) \times 0{,}8 = 1{,}884 \times 0{,}8 = 1{,}51$ м^2·°С/Вт

$R_w = 1{,}51 >$ **$R_o^{тр} = 1{,}27$**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции стен удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Кровля:

- полимерная мембрана - LOGICROOF V-RP $\delta = 0{,}0012$ м, $\lambda = 0{,}041$ Вт/м·°С;
- плиты теплоизоляционные, LOGICPIR PROF Ф/Ф $\delta = 0{,}05$ м, $\lambda = 0{,}025$ Вт/м·°С;
- плиты из минеральной ваты ТЕХНОРУФ Н ПРОФ $\delta = 0{,}05$ м, $\lambda = 0{,}041$ Вт/м·°С;
- рулонный битумный материал - Паробарьер С (А500) $\delta = 0{,}002$ м, $\lambda = 0{,}17$ Вт/м·°С;
- стальной оцинкованный профилированный лист.

Формулы и их составляющие приведены из СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$R_w = (1/\alpha_в + \Sigma R_к + 1/\alpha_н) \times r$, м^2·°С/Вт

где r = 0,75 – коэффициент теплотехнической однородности наружных стен.

$R_w = (1/8{,}7 + 0{,}0012/0{,}041 + 0{,}05/0{,}025 + 0{,}05/0{,}041 + 0{,}002/0{,}17 + 1/23) \times 0{,}75 =$
$= (0{,}115 + 0{,}029 + 2 + 1{,}22 + 0{,}012 + 0{,}044) \times 0{,}75 = 3{,}42 \times 0{,}75 = 2{,}565$ м^2·°С/Вт

$R_w = 2{,}565 >$ **$R_o^{тр} = 1{,}838$**

Следовательно, запроектированные ограждающие конструкции кровли удовлетворяют требуемому коэффициенту сопротивления теплопередаче.

Выполним расчет наружных ограждений Маслосклада на соблюдение санитарно-гигиенических требований тепловой защиты зданий.

Согласно разделу 9 СП 23-101-2004 расчетный температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин $\Delta t^н$, °С, принимаемых по таблице 5 СП 50.13330.2024 для помещений, и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = n(t_в - t_н) / R_o^н \alpha_в \text{, где}$$

n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в Таблице 6 СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий», n = 1.

Для производственной части здания Главного корпуса с нормальным режимом по Таблице 5 СП 50.13330.2024 определим нормируемый температурный перепад для стен и покрытий:

$$\Delta t^н = 7°C.$$

Таким образом должно выполняться условие:

$$\Delta t_0 < \Delta t^н = 7°C.$$

При этом температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций $t_{вп}$ должна быть не ниже температуры точки росы $t_р$, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений производственных зданий должна быть не ниже 0°С (санитарно-гигиеническое требование):

$$t_{вп} > t_р.$$

Согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», температуру внутренней поверхности определяем по формуле (25):

$$\text{где } t_{вп} = t_в - (n(t_в - t_н)) / (R_o \cdot \alpha_в)$$

$t_р$ –температура точки росы внутри помещения при $t_в$ принята по таблице Приложения Р СП 23-101-2004 при φ = 60%.

Температура точки росы принимается по приложению Р СП 23-101-2004 для наихудших условий при:

$t_{в+5}$ = 5°С, $\varphi_в$ = 60%: $t_р$ = -1,87°С.

Определим расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$\Delta t^{+5}_0 = n \times (t_в - t_н) / (R_0^{пр} \times \alpha_в) = 1 \times (5 - (-23)) / (1,27 \times 8,7) = 2,53°C < 7°C$,

где $R_0^{пр}$ – расчетное сопротивление теплопередачи 1,27 м^2·°С/Вт.

Определим температуру внутренней поверхности многослойной ограждающей конструкции:

$t_{вп} = 5 – (1 \times (5 – (-23)) / (1,27 \times 8,7) = 5 – 2,53 = 2,47°C$;

$t_{вп} = 2,47°C > -1,87°C = t_{р+5}$.

Условие выполнено.

Вывод:

Температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной ограждающей конструкции не превышает нормируемую величину (Δt_n = 7°С) и температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций выше температуры точки росы, а температура внутренней поверхности остекления вертикальных светопрозрачных ограждений выше 0°С, что обеспечивает выполнение условия санитарно-гигиенических требований тепловой защиты здания. Таким образом, оба условия требований тепловой защиты для производственных зданий выполнено, выпадение конденсата на внутренней поверхности ограждающих конструкций не будет.

При проектировании ИТП применены следующие мероприятия по энергетической эффективности помещения:

- для поддержания температуры воды в системе ГВС в соответствии с температурным графиком и в зависимости от температуры наружного воздуха перед теплообменником системы

ГВС на подающем трубопроводе греющей воды устанавливается регулирующий клапан с электроприводом;

- для поддержания температуры воды в системах отопления и вентиляции в соответствии с температурным графиком и в зависимости от температуры наружного воздуха на подающем трубопроводе греющей воды устанавливается регулирующий клапан с электроприводом;

- циркуляционные насосы систем отопления и вентиляции оснащены частотным регулированием, что обеспечивает энергоэкономию;

- циркуляционные насосы системы ГВС оснащены частотным регулированием, что обеспечивает энергоэкономию;

- применение современной запорной арматуры;

- трубы в ЦТП стальные бесшовные горячедеформированные ГОСТ 8732-78, марка стали В-20 ГОСТ 8731-74;

-тепловую изоляцию трубопроводов и фасонных частей выполнять негорючими фольгированными цилиндрами из минеральной базальтовой ваты с защитным покрытием, а изоляцию арматуры и оборудования - матами минераловатными с покрытием алюминиевой фольгой, в соответствии с СП 510.1325800.2022 и требованиями СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Места соединений сварных швов прокрасить кремнийорганической эмалью КО-811. Предусмотреть заделку торцов тепловой изоляции покровной лентой.

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

Общие сведения о тепловых нагрузках систем отопления, вентиляции, кондиционирования, горячее водоснабжение представлены в таблицах А.1, А.2, А.3, А.4, А.5 «Основные показатели систем ОВиК» Приложения А настоящей записки.

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

Узлы ввода тепловой сети с узлами учета расположены в тепловых пунктах главного корпуса (пом. д103), здания циркнасосной (пом. 002), а также в тепловом узле ввода здания центральной проходной (пом. 125) и в помещении теплового ввода в здании склада хранения масла в таре (пом. 2).

Система учета тепла предназначена для измерения текущего расхода, температуры и давления теплоносителя, передаваемого к теплопотребителям и возвращаемого от них.

Узел учета тепла выполнен на базе электромагнитных преобразователей расхода по типу ВЗЛЕТ. Учет тепловой энергии и теплоносителя выполняется в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя». Метрологические характеристики узла учета соответствуют требованиям правил учета тепла.

Учет тепловой энергии и теплоносителя выполняется в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя».

Узлом учета предусмотрена реализация следующих функций:

1. Измерение текущих показателей расхода теплоносителя:

- измерение расхода воды систем теплоснабжения осуществляется электромагнитными расходомерами;

- измерение температуры;

- измерение избыточного давления воды систем теплоснабжения (подающий и обратный трубопроводы теплоснабжения).

2. Расчет интегральных почасовых значений, названных выше показателей и их регистрация в энергонезависимой памяти вычислителя:

- расчет текущих значений потребления тепловой энергии теплоносителя, а также её почасовых величин и интегральных значений нарастающим итогом;

- учет времени непрерывной работы и его регистрация.

В границы проектирования узлы учета на собственные нужды не входят.

9 Сведения о потребности в паре

В данном проекте потребность в паре отсутствует

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

При выборе типа нагревательных приборов принимаются во внимание категории помещений, архитектурно-планировочные решения, места и длительность пребывания людей в помещениях.

Отопительные приборы располагаются под световыми проемами и вдоль наиболее протяженных наружных ограждений в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки.

В лестничных клетках ЭТП и АБК нагревательные приборы размещаются на высоте 2,2 м от поверхности площадок лестниц.

Отопительные агрегаты воздушного отопления по типу АВО располагаются выше рабочей зоны на отметках не ниже +3,000 с учетом радиуса действия тепловой воздушной струи и площади помещения, которую может обогреть каждый агрегат. Количество агрегатов рассчитывается из условий возмещения теплопотерь отапливаемых помещений и поддержания внутренней температуры.

Узлы регулирования теплоснабжения АВО расположены непосредственно около агрегатов АВО в доступных для обслуживания и ремонта службой эксплуатации местах.

Воздушно-тепловые завесы располагаются непосредственно над проемами со стороны положительных температур.

На отдельных ветках и стояках систем отопления и теплоснабжения предусматривается установка запорной арматуры. В системах предусматривается устройства для опорожнения трубопроводов (запорная арматура со штуцерами для присоединения шлангов).

В верхних точках систем предусматриваются воздухоотводчики для выпуска воздуха. Выпуск воздуха осуществляется через воздушные краны. Установленные в рабочей зоне.

Скорость движения теплоносителя в трубопроводах принимается в зависимости от допустимого эквивалентного уровня звука в помещениях в соответствии с требованиями СП 60.13330.2020.

На обратных трубопроводах в узлах регулирования воздухонагревателей приточных установок предусматривается установка регулирующих клапанов. В проекте принята схема «качественного регулирования» теплопроизводительности воздухонагревателей с циркуляционным (смесительным) насосом и элементами системы автоматического регулирования.

У отопительных приборов предусматривается установка регулирующей арматуры, за исключением приборов в помещениях, где имеется опасность замерзания теплоносителя (на лестничных клетках и т.п.).

Отопительные приборы рекомендуется устанавливать на расстоянии 30-50 мм от поверхности стены, 70-100 мм от пола (горизонтальной ветви трубопровода), с зазором 80-120 мм между верхом отопительного прибора и низом оконного проема.

Теплоснабжение приточных установок осуществляется из теплового пункта (теплового ввода) отдельными от отопления открыто проложенными трубопроводами от узла управления теплоносителя здания.

Системы теплоснабжения предназначены для подачи теплоносителя в холодный период года к воздухонагревателям вентиляционных установок, а также к системам отопления.

Все узлы регулирования теплоносителя приточных установок, воздушно-тепловых завес и воздушно-отопительных агрегатов поставляется Заказчику комплектно с вентиляционным оборудованием.

Монтаж трубопроводов производиться с уклоном в сторону спускной или промывочной арматуры. Магистрали трубопроводов прокладываются открыто под потолком или у пола. При размещении магистралей предусмотрен свободный доступ к ним для осмотра. Компенсация тепловых удлинений предусмотрена с помощью углов поворота труб. При проектировании систем учтены правила производства монтажных работ (расстояния между трубами, расстояния до строительных конструкций).

Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения предусмотрены из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91 и стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*. Диаметры трубопроводов определены исходя из максимальных часовых расчетных расходов теплоносителя и допускаемых потерь давления, допустимых скоростей потока, экономичной и надежной эксплуатации.

Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности стальных труб систем отопления и внутреннего теплоснабжения принимается не менее 0,2 мм.

Тепловой изоляции подлежат узлы регулирования и трубопроводы, прокладываемые у входных дверей, ворот и в местах, где возможно чрезмерное охлаждение теплоносителя. В исполнение правил безопасности теплоизоляцией покрываются участки трубопроводов, где возможен контакт с обслуживающим персоналом.

В качестве изоляции используются следующие материалы:

- для трубопроводов – маты и цилиндры теплоизоляционные;
- для воздуховодов – на основе вспененного каучука (при защите от конденсации).

Антикоррозионная защита трубопроводов и нагревательных приборов выполняется в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами РФ. Антикоррозионное покрытие наносится на монтажной площадке.

С целью предотвращения коррозии металла трубопроводы систем отопления и теплоснабжения покрыть грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020 в один слой и окрасить в 2 слоя по грунту краской БТ-177 по ГОСТ 5631-79.

Перед нанесением изоляции трубопроводы систем отопления теплоснабжения покрыть грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020 в один слой и окрасить в 2 слоя по грунту краской БТ-177 по ГОСТ 5631-79.

Опознавательная окраска и предупреждающие знаки выбираются по ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная покраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки».

Транзит трубопроводов теплоснабжения приточных установок через электротехнические помещения исключается.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок должны прокладываться в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов должна быть выполнена негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

Системы трубопроводов прокладываются, опираются, закрепляются таким образом, чтобы тепловое расширение или сжатие, вибрация не приводили к дополнительным напряжениям в трубопроводах. На протяженных участках трубопроводов тепловые расширения компенсируются естественными углами поворотов труб, обход строительных колонн и других препятствий. Дополнительного устройства подвижных и неподвижных опор не предусматривается. Крепление трубопроводов к строительным конструкциям выполнено согласно СП 73.13330.2016.

Воздуховоды общеобменных систем изготавливаются по типу ВСН 353 86 «Проектирование и применение воздуховодов из унифицированных деталей» из оцинкованной тонколистовой стали

по ГОСТ 14918-80*, толщиной и классом герметичности в соответствии с Приложением К и Приложением М СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

Воздуховоды систем АП1д, АП2д, В1д, В2д, АВ1д, АВ2д выполнить из кислотостойкой нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5582-75 класса плотности «П», класса герметичности «В», толщиной в соответствии с Приложением К СП 60.13330.2020.

Металлические конструкции креплений и вентиляционные короба систем, обслуживающих помещения аккумуляторных батарей, с наружной и внутренней сторон окрашиваются кислотостойкой краской по типу ХВ-785 по ГОСТ 7313-75 в два слоя по грунтовке по типу ХС-010 по ТУ 6-21-51-90 в один слой, либо выполняются из кислотостойкой нержавеющей стали марки 12Х18Н или 12Х18Н10Т по ГОСТ 5582-75.

Воздуховоды систем П3ц, П4ц, АП1ц-АП3ц, В6ц, В11ц, В12ц, В13ц, АВ1ц-АВ3ц в здании Циркуляционной насосной выполнить из кислотостойкой нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5582-75 класса плотности «П», класса герметичности «В», толщиной в соответствии с Приложением К СП 60.13330.2020.

Воздуховоды систем противодымной вентиляции в соответствии с п. 7.11 СП 7.13130.2013 запроектированы из листовой черной стали класса герметичности «В» толщиной не менее 0,8 мм с разъемными соединениями на приварных фланцах с прокладками из негорючих материалов.

Воздуховоды систем вентиляции для удаления газов и дыма после пожара в соответствии с СП 7.13130.2013 запроектированы с нормируемым пределом огнестойкости из негорючих материалов класса герметичности «В» толщиной не менее 0,8 мм с разъемными соединениями на приварных фланцах с прокладками, также из негорючих материалов.

Толщина стали для воздуховодов, прокладываемых по улице, принимается не менее 1,0 мм, а для воздуховодов с нормируемым пределом огнестойкости - не менее 0,8 мм. Для уплотнения разъемных соединений (в том числе фланцевых) применяются материалы в соответствии с СП 7.13130.2013.

Транзитные и воздухозаборные воздуховоды приточных систем покрываются теплозвукоизоляционными и огнезащитными матами из каменной ваты, кашированные алюминиевой фольгой, толщиной δ=30 мм, по ТУ 5762-026-45757203-08, с пределом огнестойкости не менее EI 30.

Для предупреждения образования конденсата и обледенения, участки воздуховодов вытяжных систем от обратного клапана до выброса покрываются тепло- звуко- изоляцией с защитным покрытием от внешних воздействий окружающей среды (осадки, солнечный свет, ветер и др.).

Воздуховоды вытяжной противодымной вентиляции покрываются огнезащитой с пределом огнестойкости EI60. Для воздуховодов вытяжной противодымной вентиляции в проекте применен огнезащитный состав «ФАЙРЕКС-300», наносимый технологией напыления, в соответствии с инструкцией завода-изготовителя толщиной 6 мм. Для воздуховодов приточной противодымной вентиляции в проекте применено огнезащитное покрытие «Изовент», гибкие маты из каменной ваты покрытые неармированной алюминиевой фольгой, толщиной 5 мм.

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

Трассировка воздуховодов принята исходя из обеспечения минимальных длин и минимального количества местных сопротивлений, равномерности воздухообмена в помещениях и оптимального соотношения между размерами воздуховодов и потерь давления, с учетом:

- объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и использования элементов каркаса зданий для крепления воздуховодов;
- прокладки других инженерных коммуникаций (технологические трубопроводы, кабельные короба, трубопроводы водопровода, канализации и т.д.);
- размещения грузоподъемных механизмов;

- противопожарных требований, в т.ч. требований к транзитным воздуховодам, условиям пересечения воздуховодами противопожарных преград;

- габаритных размеров фланцевых соединений сетевых элементов воздуховодов;

- удобства монтажа и обслуживания;

- безопасности эксплуатации и ремонта оборудования.

Крепление воздуховодов выполняется к ограждающим конструкциям зданий с учетом максимально экономичной трассировки в пределах обслуживаемых помещений по серии 5.904-1 «Детали крепления воздуховодов».

Воздуховоды систем вентиляции проложены под потолком вентилируемых помещений.

Сечения воздуховодов подбираются исходя из допустимых скоростей воздуха и удельных потерь, обеспечивающих допустимый уровень шума.

Объединение групп помещений, обслуживаемых системами вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления предусматривается в соответствии с СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования».

В производственные помещения со значительными тепловыми выделениями, в зависимости от объемов помещений, приточный воздух предусматривается подать в рабочую зону из воздухораспределителей:

- горизонтальными струями, выпускаемыми в пределах или выше рабочей зоны;

- наклонными (вниз) струями, выпускаемыми на высоте 2 м и более от пола;

- вертикальными струями, выпускаемыми на высоте 4 м и более от пола.

При незначительных избытках теплоты приточный воздух предусматривается подавать из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне производственных помещений.

Удаление воздуха из помещений системами вентиляции предусматривается из зон, в которых воздух наиболее загрязнен или имеет наиболее высокую температуру или энтальпию. При выделении вредных веществ удаление воздуха системами общеобменной и аварийной (в т.ч. системы удаления газа после газового пожаротушения) вентиляции предусматривается из нижней и верхней зоны помещений в долях, определяемых в зависимости от удельного веса вредных веществ.

Приемные отверстия для удаления воздуха системами общеобменной и аварийной вытяжной вентиляции из верхней зоны помещения предусматриваются:

- под потолком или покрытием, но не ниже 2 м от пола до низа отверстий – для удаления избытков теплоты, влаги и вредных газов;

- не ниже 0,4 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий – для удаления взрывоопасных смесей газов, паров и аэрозолей (кроме смеси водорода с воздухом);

- не ниже 0,1 м от плоскости потолка или покрытия до верха отверстий в помещениях высотой 4 м и менее или не ниже 0,025 высоты помещения (но не более 0,4 м) в помещениях высотой более 4 м – для удаления смеси водорода с воздухом.

Приемные отверстия для удаления воздуха системами общеобменной и аварийной вытяжной вентиляции из нижней зоны помещения предусматриваются на уровне до 0,3 м от пола до низа отверстий.

Величина шума при работе и опробовании систем аварийной вентиляции не будет превышать 110 дБА, а при импульсном шуме – не более 125 дБА в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности».

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

Работа систем в экстремальных условиях техническим заданием на проектирование и техническими требованиями Заказчика не предусматривается.

Технические решения по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха приняты с учетом категории зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности, степени огнестойкости здания в целом, характера технологических процессов, протекающих в здании или в отдельном помещении, а также функционального назначения здания.

Приточные установки, крышные вентиляторы, канальное оборудование, воздуховоды, воздухораспределители, теплоизоляционные и огнезащитные материалы, огнезадерживающие клапаны – производства РФ.

Все поставляемое оборудование должно иметь гигиенический и пожарный сертификаты РФ. Клапаны огнезадерживающие, а также материалы для повышения предела огнестойкости воздуховодов должны быть обеспечены пожарным сертификатом.

Для обеспечения бесперебойной и эффективной работы систем отопления и вентиляции должна осуществляться правильная и постоянная их эксплуатация, которой предусматривается:

- периодическое проведение работ по обследованию состояния воздушной среды в помещениях;
- проведение работ по периодической отладке систем вентиляции и теплоснабжения;
- обеспечение нормального технического состояния систем отопления и вентиляции с проведением требуемого текущего ремонта;
- техническое руководство и контроль за эксплуатацией, а также за своевременным и качественным ремонтом систем вентиляции и теплоснабжения.

В целях обеспечения противопожарной безопасности проектом предусмотрено:

- электрооборудование систем вентиляции следует предусматривать той же категории, которая устанавливается для технологического или инженерного оборудования здания (помещения, зоны).
- установка нормально открытых и закрытых огнезадерживающих клапанов на воздуховодах в местах пересечения воздуховодами противопожарных преград или перекрытий. В качестве огнезадерживающих предусмотрены противопожарные клапаны КПУ-1Н (или аналог) с электромеханическим приводом, с пределом огнестойкости равным нормируемому пределу огнестойкости конструкции. Клапаны имеют автоматическое управление;
- покрытие транзитных воздуховодов огнезащитным составом, обеспечивающим предел огнестойкости не менее EI 30 в соответствии с Приложение Н СП 60.13330.2020;
- покрытие воздуховодов вытяжной противодымной вентиляции огнезащитным составом, обеспечивающим предел огнестойкости не менее EI60 - уплотнение кольцевых зазоров огнестойкими материалами в стенах, перегородках и перекрытиях после монтажа систем вентиляции;
- автоматическое отключение систем вентиляции (кроме цепей защиты от замораживания), закрытие огнезадерживающих клапанов.

В местах прохода воздуховодов, трубопроводов и фреонопроводов через стены, перегородки и перекрытия заделку зазоров выполнить материалами с требуемым пределом огнестойкости ограждающих конструкций.

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

Проектные решения по системам автоматизации предоставлены в томе 5.4.2.1 № 25-83G1-00-ИОС4.2.1 «Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Часть 2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Автоматизация».

Для поддержания оптимальных параметров воздуха в рабочей зоне производственных помещений и для обеспечения наиболее эффективной работы вентиляционных установок предусматриваются системы автоматического контроля и управления.

Решения по автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования выполнены в соответствии с требованиями СП 7.13130.2013, СП 60.13330.2020 и действующей нормативной и технической документацией.

Система управления приточных установок реализуется с помощью локальных систем управления, поставляемых комплектно с оборудованием. В составе этих локальных систем предусмотрены все необходимые средства контроля, защиты и автоматизации. Управление этими установками осуществляется как по месту, так и дистанционно.

Кондиционеры (сплит-системы) поставляются комплектно с блоками автоматики, датчиками температуры, устройствами ротации резервированных кондиционеров и пультами управления.

Автоматизация воздушного отопительного (АВО и тепловые завесы) осуществляется от местных шкафов управления комплектной поставки. Малогабаритные шкафы управления предусматриваются индивидуальными для каждой тепловой завесы. Допускается управление от одного шкафа несколькими рядом расположенными тепловыми завесами. Управление работой АВО производится от комплектных термостатов. Для возможности контроля температуры прямого и обратного теплоносителя в узле регулирования каждого АВО установлены местные показывающие термоманометры.

Для обеспечения и поддержания требуемых параметров воздуха в помещениях, повышения надежности работы систем, экономии электроэнергии предусматривается автоматическое регулирование для систем вентиляции (автоматическое поддержание температуры внутреннего или приточного воздуха на заданном уровне).

КИП предназначены для измерений технологических параметров и предоставления результатов измерений по месту. Предусматривается измерение следующих технологических параметров:

- температура тепло-/холодо-носителя в прямом и обратном трубопроводе;
- давление тепло-/холодо-носителя в прямом и обратном трубопроводе;
- температура приточного воздуха до и после воздухонагревателя/охладителя;
- температура воздуха в помещении;
- перепад давления воздуха на фильтре и на вентиляторе вентиляционных установок.

Предусматривается следующий объем контроля и управления:

-местный контроль параметров воздуха и теплоносителя;

-автоматическое блокирование вентиляторов систем местных отсосов и общеобменной вентиляции с технологическим оборудованием;

-включение резервного оборудования при выходе из строя основного;

-открытие или закрытие заслонок наружного воздуха при включении или отключении приточных и вытяжных установок;

- включение аварийной вентиляции при срабатывании сигнализирующих устройств газоанализаторов;

-отключение при пожаре систем вентиляции в помещениях, оборудованных автоматическими установками пожаротушения или автоматической пожарной сигнализацией,

-управление центральными приточными установками (кондиционерами) осуществляется с местных щитов управления, которые поставляются комплектно с оборудованием и устанавливаются в венткамерах;

-поддержание заданных значений температуры воздуха в режимах «Зима/Лето» с помощью регулирующего клапана с электроприводом, установленного на трубопроводе теплоносителя, по сигналу от датчика температуры в приточном воздуховоде и датчиков температуры в помещениях;

-автоматическая защита от замерзания воды в воздухонагревателях по температуре обратного теплоносителя и воздуха после калорифера;

- для систем с электро-воздухонагревателями предусмотрена защита от перегрева воздухонагревателей;

-сигнализация нормальной работы и отображение значений контролируемых параметров (включено, отключено, температура приточного воздуха и обратного теплоносителя, температура воздуха в помещениях, прогрев калориферов);

-сигнализация неисправностей и аварийных состояний – неисправность насоса (по контактам пусковой аппаратуры), загрязнение фильтра (датчик перепада давления на фильтре), угроза замерзания калорифера (термостат защиты от замерзания и датчики температуры прямого и обратного теплоносителя), авария вентилятора (датчик перепада давления на вентиляторе).

14 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

По техническому заданию в помещении аккумуляторной применяются АБ закрытого типа по типу GroE (или аналог). Пожаровзрывоопасность аккумуляторов обусловлена, главным образом, образованием и выделением газообразного водорода при их функционировании.

Для предотвращения концентрации водорода в помещении АБ проектными решениями предусмотрена приточная система вентиляции, обеспечивающая взрывопожарную безопасность помещения АБ, даже при самом неблагоприятном режиме заряда АКБ и при отсутствии пробок AuqaGen.

Приточная установка, обслуживающая кислотную, помещения АБ и тамбур, предусмотрена со 100% резервирование и оборудована обратными клапанами во взрывозащищенном исполнении.

В складе реагентов и помещении приготовления растворов реагентов для котла-утилизатора (д104), в помещении ВХР котла-утилизатора предусмотрена 12-кратная аварийная вентиляция.

Включение аварийных систем предусмотрено автоматическое от установленных в помещениях датчиков загазованности, в соответствии с п.4.3 ВСН 21-77, и дистанционное со щита управления либо от кнопки, расположенной снаружи у входа в помещения.

Вытяжные аварийные и общеобменные установки (В1д, В2д, АВ1д, АВ2д), обслуживающие помещение склада реагентов и помещение ВХР котла-утилизатора, предусмотрены в коррозионностойком исполнении.

В помещении технического архива (г709), комнате связи (г113) и электрощитовой (г109) согласно СП 7.13130.2013 п. 7.13 предусмотрена система удаления газа после газового пожаротушения в объеме 4-кратного воздухообмена.

В помещениях кабельных этажей (в103), (в102), (в402), (в403), в камере трансформатора возбуждения ПТ (а102), в помещении КРУ 6 кВ (в201), в возбуждении ГТ и ТПУ (в202), в РЩ КИП (в308), серверной АСУ ТП (в306), ЦЩУ (в301), помещение релейных панелей (в503), помещение вторичных сборок (в504), РУСН 0,4 кВ (в502) и ЩПТ (в505) согласно СП 7.13130.2013 п. 7.13 предусмотрена система удаления газа после газового пожаротушения в объеме 4-кратного воздухообмена в час.

В помещении РУСН 0.4 кВ (пом. 104) и релейного щита (пом. 302), а также в помещениях кабельных этажей (пом. 202, 203) здания Циркуляционной насосной, согласно СП 7.13130.2013 п. 7.13 предусмотрена система удаления газа после газового пожаротушения в объеме 4-кратного воздухообмена в час.

Для сброса избыточного давления в помещениях, защищаемых установками газового пожаротушения предусмотрены клапаны для сброса избыточного давления КИД устанавливаемые в наружных стенах здания.

Включение аварийных систем удаления газа после пожара предусмотрено автоматическое от установленных в помещениях датчиков загазованности, в соответствии с п.4.3 ВСН 21-77, и дистанционное от кнопок, расположенных у входа, снаружи.

Для предотвращения накопления токсичных паров в складе хим. реагентов (пом. 103) и помещении гипохлорида натрия (пом. 101) здания циркнасосной предусмотрена 12-кратная аварийная вентиляция, в помещение антинакипина (пом. 102) - 10-кратная аварийная вентиляция.

Включение аварийных систем предусмотрено автоматическое от установленных в помещениях датчиков загазованности, в соответствии с п.4.3 ВСН 21-77, и дистанционное со щита управления либо от кнопки, расположенной снаружи у входа в помещения.

Приточно-вытяжные аварийные и общеобменные установки (П4ц, АП1ц-АП3ц, В6ц, В12ц, В13ц, АВ1ц-АВ3ц) здания циркнасосной, обслуживающие помещения склада хим. реагентов, антинакипина и гипохлорида натрия, предусмотрены в коррозионностойком исполнении.

Аварийная вентиляция за определенный короткий промежуток времени (в течение которого запрещается входить в помещение без соответствующих средств защиты) снижает концентрацию вредных веществ до ПДК р.з. Включение аварийных систем предусмотрено автоматическое от установленных в помещениях датчиков загазованности, контролирующих концентрацию вредных веществ в объеме помещений. Одновременно открываются воздушные клапаны на проемах естественного притока наружного воздуха на компенсацию вытяжного воздуха.

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

Для соблюдения действующих норм, приточные установки механической вентиляции имеют фильтры для очистки воздуха от пыли, имеющие соответствующую степень очистки, которые не превышают содержание пыли 30 % ПДК в воздухе рабочих зон помещений производственного назначения п.7.1.21 СП 60.13330.2020.

Проектом предусматривается для производственных и административных помещений оснащение воздухозаборных устройств наружного воздуха фильтрами грубой и тонкой очистки G4 и F7 (F5) или фильтрами грубой очистки G4. Фильтры грубой очистки предназначены для уменьшения запыленности воздуха, подаваемого в вентилируемые помещения. Эти фильтры применяются для защиты теплообменников, приборов автоматики и другого оборудования. Фильтры тонкой очистки удовлетворяют более жестким требованиям к чистоте воздуха, устанавливаются в качестве второй ступени и предохраняют оборудование от загрязнения отложениями мелкодисперсной пыли.

Для всех фильтров проектом предусматривается установка датчиков перепада давления, для контроля загрязнения воздушного фильтра и передачи сигнала тревоги на панель/щит управления.

Внутренние блоки систем кондиционирования воздуха оборудованы встроенными секциями фильтров очистки воздуха.

16 Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации

Проектом предусматривается выполнение мероприятий, направленных на повышение надежности работы систем вентиляции, улучшение условий эксплуатации оборудования, сокращение расходов электроэнергии на собственные нужды и строительных объемов, а именно:

- применение новых проектных решений;
- применение компактного оборудования и арматуры;
- сокращение количества систем вентиляции за счет рациональных решений по принципиальным схемам и компоновкам.

Для помещения аккумуляторной батареи, в соответствии с п 7.2.7 СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» система приточной вентиляции, совмещенная с воздушным отоплением, предусмотрена со 100% резервом, при выходе из строя одной из систем включится вторая.

В электротехнических помещениях (а102, а103, в102, в105, в201, в202, в502, в505), согласно п.7.2.9 СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» предусмотрено

50% резервирование систем охлаждения воздуха, предназначенных для круглосуточного и круглогодичного поддержания требуемых параметров воздуха в помещениях. При выходе из строя одной из установок будет обеспечено 50% требуемого расхода воздуха.

В электротехнических помещениях (в301, в306, в308, в503) с повышенными требованиями надежности работы оборудования согласно п.8.5 СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» предусмотрено 100% резервирование систем охлаждения воздуха, обеспечивающих круглосуточное, круглогодичное поддержание заданных параметров воздуха в помещениях. При выходе из строя одной из установок будет обеспечено 100% требуемого расхода воздуха.

В комнате связи (г113) в соответствии с п.8.5 СП 60.13330.2020 предусмотрено предусмотрено 100% резервирование системы охлаждения воздуха (1 рабочая и 1 резервная). При выходе из строя одной установки включится вторая.

На случай пожара все системы приточно-вытяжной вентиляции, системы кондиционирования воздуха сблокированы с датчиками автоматической пожарной сигнализации. В случае срабатывания датчиков-сигнализаторов обнаружения пожара все вентоборудование (основное и резервное) автоматически останавливается и их запуск блокируется. Противопожарные клапаны (нормально открытые и клапаны двойного действия) закрываются. Кроме автоматического предусмотрено дистанционное отключение всех систем при пожаре единой кнопкой, установленной снаружи у эвакуационного выхода зданий.

Электроснабжение систем воздушного отопления, постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей подпор воздуха осуществляется по первой категории надежности.

Проектом предусмотрены меры, позволяющие обеспечить безопасную и эффективную работу систем вентиляции в аварийных ситуациях:

– электроснабжение систем аварийной вентиляции и противодымной защиты по 1-ой категории;

– включение резервного вентилятора при выходе из строя основного для обеспечения бесперебойности технологических процессов;

– включение аварийной вентиляции при срабатывании сигнализирующих устройств и газоанализаторов при образовании в воздухе рабочей зоны концентрации вредных веществ, превышающих ПДК;

– периодическое включение/отключение систем вентиляции в помещениях с выделением тепла от технологического оборудования по датчику температуры внутреннего воздуха в помещении;

– сигнализация о работе оборудования «Включено», «Авария» всех вентиляционных систем выносится в помещения операторских;

– предусмотрено отключение при пожаре систем вентиляции в помещениях, оборудованных автоматическими установками пожаротушения или автоматической пожарной сигнализацией;

– предусмотрены системы противодымной вентиляции для коридоров зданий и выполнен подпор воздуха в тамбур-шлюзы незадымляемых лестничных клеток типа Н3 и в лестничные клетки типа Н2;

– предусмотрено удаление дымо-газовой смеси после пожара из верхней и нижней зоны помещений, для которых запроектировано газовое или аэрозольное пожаротушение.

17 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

В задании на проектирование требования энергетической эффективности к системам отопления, вентиляции и кондиционированию воздуха не предусмотрены.

В системах отопления и вентиляции предусмотрено:

- применение современного отопительно-вентиляционного оборудования, с малым потреблением энергии;
- применение эффективной теплоизоляции трубопроводов систем отопления и теплоснабжения приточных установок;
- установка регулирующей арматуры у отопительных приборов водяной системы отопления;
- автоматическое регулирование температуры теплоотдающей поверхности электрических приборов отопления в зависимости от температуры воздуха в помещении;
- регулирование работы агрегатов воздушного отопления при помощи датчиков температуры, устанавливаемых в отапливаемых помещениях;
- применение комплектов автоматики в приточных системах вентиляции, позволяющих поддерживать необходимые параметры теплоносителя и приточного воздуха.

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

Потребителями тепловой энергии в холодный и переходный период года является оборудование систем отопления и вентиляции, представленное следующими типами:

-конвекторы(радиаторы);

-агрегаты воздушного отопления;

-воздушно-тепловые завесы;

-калориферы приточных установок.

Конвекторы, отопительные приборы и агрегаты воздушного отопления устанавливаются непосредственно в обслуживаемых помещениях для их обогрева. Воздушно-тепловые завесы устанавливаются над проемами в наружных стенах и служат для предотвращения выхолаживания отапливаемых помещений при открывании ворот (дверей).

Калориферы приточных установок устанавливаются как правило в венкамерах и служат для подогрева воздуха для нужд вентиляции или воздушного отопления в холодный или переходный период.

Все перечисленные типы приборов имеют в своем составе теплоотдающие поверхности, которые нагревает теплоноситель, циркулирующий по трубопроводной сети.

В здании главного корпуса предусмотрено семь приточных установок с постоянным режимом работы, потребляющих тепловую энергию.

В центральной проходной предусмотрена одна приточная установка с постоянным режимом работы, потребляющая тепловую энергию.

Параметры приточных установок см. Приложение В. Таблица Характеристики систем.

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

Согласно п.5.1 СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий», установлены три показателя энергетической эффективности тепловой защиты здания:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений, выше температуры точки росы (санитарно-гигиеническое требование).

Согласно п.6.2 СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», требования СП 50.13330.2024 тепловой защиты здания будут выполнены, если при проектировании зданий производственного назначения требования показателей «а» и «в» будут соблюдены.

В соответствии с п. 10.1 СП 50.13330.2024 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. Иные нормируемые показатели удельных расходов энергетических ресурсов для проектируемого здания нормативными документами не установлены.

Показатели энергетической эффективности зданий, характеризующие годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов, в соответствии с разделом 10 и приложением Г СП 50.13330.2024, относятся к жилым и общественным зданиям. К Главному корпусу данный раздел не относится.

20 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)

Нормируемые показатели удельных годовых расходов энергетических ресурсов, в соответствии с разделом 10 и приложением Г СП 50.13330.2024, относятся к жилым и общественным зданиям. К проектируемым зданиям и помещениям данный раздел не относится.

21 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей

Подключение потребителей зданий предусматривается через соответствующие тепловые пункты, расположенные в специально выделенных помещениях. В каждом ТП предусматриваются узлы теплового ввода.

Узлы ввода тепловой сети с узлами учета расположены в тепловых пунктах главного корпуса (пом. д103), здания циркнасосной (пом. 002), а также в тепловом узле ввода здания центральной проходной (пом. 125) и в помещении теплового ввода в здании склада хранения масла в таре (пом. 2).

В ТП осуществляется местное регулирование и учет отпущенной тепловой энергии. Для учета тепла на тепловых вводах устанавливаются теплосчетчики, осуществляющие технический

учет тепла, затраченного на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий с передачей данных в существующую систему энергоучета.

22 Перечень нормативных документов

- Федеральный закон от 22.07.08 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Федеральный закон от 21.07.1997г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 90.13330.2012 «Электростанции тепловые»;
- СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий»;
- СП 44.13330.2011 «Административный и бытовые здания»;
- СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий»;
- СП 131.13330.2025 «Строительная климатология»;
- СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий»;
- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;
- СП 51.13330.2016 «Защита от шума»;
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»;
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
- СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87»;
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003»;
- СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01.85»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- СП 510.1325800.2022 «Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения»;
- СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003»;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- РД 153-34.0-49.101-2003 «Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий».

Приложение А. Основные показатели систем ОВиК

Таблица А.1. Главный корпус ПГУ (1 этап)

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м^3	Периоды года при $t_н$, ^{0}С	Расход теплоты, Вт					Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, Вт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	на воздушно-тепловые завесы	общий		
Главный корпус	223107,1	Зима -23	734979*	759280**	-	967910 ***	2462169	725,65	5160,605 ****
		Лето +23	-	-	-	-	-	941,55	

* - в том числе электроотопление 120,5 кВт;
** - в том числе электронагрев 425,0 кВт;
*** - полный расход теплоты на ВТЗ, без учета одновременности работы;
**** - в том числе резерв 153,33 кВт.

Таблица А.2. Циркнасосная (2 этап)

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м^3	Периоды года при $t_н$, °С	Расход теплоты, Вт					Расход холода, кВт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопле-ние	на вентиля-цию	на горячее водоснабжение	на воздушно-тепловые завесы	общий		
Циркнасосная	16276,7	Зима -23	59575*	45700**	-	-	105275*	72	54,81***
		Лето +23	-	-	-	-	-		

* - в том числе электроотопление 8000 кВт;
** - в том числе электронагрев;
*** - в том числе резерв 13,064 кВт.

Таблица А.3. Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап)

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, $м^3$	Периоды года при $t_н$, °С	Расход теплоты, Вт					Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	на воздушно-тепловые завесы	общий		
Центральная проходная	3890,2	Зима -23	33659*	62460	-	40000	136119*	-	19,32
		Лето +23	-	-	-	-	-	3000	

* - в том числе электроотопление;
** - электрообогрев.

Таблица А.4. Маслосклад (1 этап)

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, $м^3$	Периоды года при $t_н$, °С	Расход теплоты, Вт					Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	на воздушно-тепловые завесы	общий		
Маслосклад	645,5	Зима -23	23165*	-	-	-	23165*	-	1,57*
		Лето +23	-	-	-	-	-	-	

*- в том числе электроотопление 1000Вт.

Таблица А.5. Здание фильтров исходной воды (1 этап)

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м^3	Периоды года при $t_н$, °С	Расход теплоты, Вт					Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопле-ние	на вентиля-цию	на горячее водоснабжение	на воздушно-тепловые завесы	общий		
Фильтры исх. воды	576,18	Зима -23	6500*	4500**	-	-	11000*	-	11,44*

*- электроотопление.
** - электронагрев;

Приложение Б. Сводные таблицы воздухообменов по помещениям

Таблица Б.1. Главный корпус ПГУ (1 этап)

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
отм. 0,000																			
а101	Машинное отделение	Зима: ≥+16	В1	3051,76	18310,6	1379410	-	-	По расчету	По расчету	-	98740	98740	98740	-	98740	ПЕ1…ПЕ18	В1…В3	Зима Δt=53°С
		Лето: ≥+33					-	-	По расчету	По расчету	202065	98740	300805	300805	-	300805	ПЕ1…ПЕ18, П1…П6	В1…В9	Лето Δt=17°С
а102	Камера трансформатора возбуждения ПТ	Зима: ≥+5 Лето: ≤+33	В3	12,04	45,2	13160	-	-	1	1	-	90	90	90	-	90	ПЕ3э	В4э	Кондицион. К2э +50% резерв
									4	4	370	-	370	370	-	370	АП1э	АВ2э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
а103	Помещение возбуждения ПТ	Зима: ≥+5 Лето: ≤+33	В1	39,35	246,3	16790	-	-	1	1	-	315	315	315	-	315	ПЕ2э	В4э	Кондицион. К1э +50% резерв
б101	Трубопроводная галерея	Зима: ≥+10	-	637,17	3823,0	333080	-	-	По расчету на удаление теплоизбытков. Поступление наружного и удаление вытяжного воздуха через машинное отделение										Зима Δt=53°С
		Лето: ≥+33					-	-	По расчету на удаление теплоизбытков. Поступление наружного и удаление вытяжного воздуха через машинное отделение										Лето Δt=17°С
б102	Тепловой пункт	+10	Д	36,03	145,9	-	-	-	5	5	-	730	730	730	-	730	ПЕ1м	В1м	компенсация вытяжки через переточ. решетку из пом. а101
б103	Ручной химконтроль	+10…+35	В4	33,21	126,2	75000	-	-	3	3	380	-	380	380	-	380	П1м	В1м	Кондицион. К1г
б104	Автоматический химконтроль	+10…+35	В4	40,07	152,3	35000	-	-	3	3	460	-	460	460	-	460	П1м	В1м	Кондицион. К2г
в101	Помещение хранения баллонов	Зима: ≥+15 Лето: ≥+40	-	39,03	412,0				2	2	825	-	825	825	-	825	П16э	В20э	
в102	Помещения трансформаторов	Зима: ≥+5 Лето: ≥+33	В3	150,18	1584	104620	-	-	1	1	1585	-	1585	1585	-	1585	ПЕ1э	В3э	Кондицион. К3э +50% резерв

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
в103	Кабельный этаж	Зима: не норм. Лето: <40	В2	240,19	901	84890	-	-	По расчету	По расчету	25350	-	25350	25350	-	25350	П1э	В1э	Δt=10°С
							-	-	4	4	3600	-	3600	3600	-	3600	П1э	В1э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
в104	Кабельный этаж	Зима: не норм. Лето: <40	В2	286,69	1075	79730	-	-	По расчету	По расчету	23810	-	23800	23800	-	23800	П2э	В2э	Δt=10°С
							-	-	4	4	4300	-	4300	4300	-	4300	П2э	В2э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
в105	Камера трансформатора резервного возбуждения	Зима: ≥+5 Лето: ≥+33	-	13,5	55,0	17320	-	-	1	1	-	55	55	55	-	55	ПЕ4э	В4э	Кондицион. К13э +50% резерв
г103	Коридор	+16	-	30,97	116,1	-	-	-	по расчету	-	80	-	80	-	-	-	П1а	-	приток на компенсацию
г104	ПУИ	+16	В4	4,65	17,4	-	-	-	-	1	-	-	-	20	-	20	-	В7а	
г105	Санузел	+16	-	1,76	6,6	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз	-	-	-	50	-	50	-	В7а	компенсация через переточ. решетку
	Умывальная	+16	-	1,92	7,2	-	-	-	-	1	-	-	-	10	-	10	-	В7а	
г106	Комната мастеров	+20	-	43,23	162,1	-	6	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	240	-	240	240	-	240	П1а	В1а	Кондиционирование К4а
г107	Мастерская тепломеханическая	+18	В3	118,71	445,2	-	-	-	3	3	1340	-	1340	1340	-	1340	П1а	В1а	
г108	Склад	+16	В3	39,22	147,1	-	-	-	1	1	150	-	150	150	-	150	П1а	В1а	
г109	Электрощитовая	+18…+33	В3	36,09	135,3	8820	-	-	1	1	-	140	140	140	-	140	ПЕ1а	В8а	Кондиционирование К3а, компенсация вытяжки через переточную решетку из машзала
									4	4	550	-	550	550	-	550	АП2а	АВ2а, В8а	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
г110	Мастерская электромеханическая	+18	В3	113,53	425,7	1120	-	-	3	3	1280	-	1280	1280	-	1280	П1а	В1а	Кондиционирование К9а

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
г113	Помещение связи	+18…+24	В3	38,05	391,9	12500	-	-	2	1,5	305	-	305	230	-	230	П4а	В4а	Кондиционирование К1а
									4	4	1570	-	1570	1570	-	1570	АП1а	АВ1а	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
д101	Котельное отделение	Зима: ≥+10 Лето: ≥+33	В1	1361,66	8170,0	1520870	-	-	По расчету	По расчету	-	76800	76800	76800	-	76800	ПЕ19…ПЕ34	В10…В12	Зима Δt=53°С
							-	-	По расчету	По расчету	155570	76800	232370	232370	-	232370	ПЕ19…ПЕ34, П7…П10	В10…В17	Лето Δt=17°С
д102	Камера трансформатора термообработки	+5…+33	В3	10,63	43,1	10130	-	-	По расчету	По расчету	-	3025	3025	3025	-	3025	ПЕ2д	В3д	компенсация вытяжки через переточ. решетку из пом. д103
д103	Электрощитовая К.О.	+5…+33	В3	71,27	288,6	22830	-	-	По расчету	По расчету	-	6815	6815	6815	-	6815	ПЕ1д	В3д	Приток естест. с улицы по дат. темп-р
д104	Склад реагентов и помещение приготовления растворов	+10…+33	В3	101,78	508,9	-	-	-	5	6	-	2550	2550	3060	-	3060	ПЕ3д	В1д	Приток естест. с улицы по дат. темп-р
							-	-	12	12	3560	2550	6110	6110	-	6110	АП1д, ПЕ3д	АВ1д	Аварийная вентиляция, ½ сверху и ½ снизу
отм. +4,050																			
в201	КРУ 6кВт	Зима: ≥+5 Лето: ≤+33	В2	357,4	2323	79050	-	-	1	1	2325	-	2325	2325	-	2325	П3э	В5э	Кондицион. К4э +50% резерв
									4	4	9292	-	9292	9292	-	9292	АП2э АП3э	АВ5э АВ6э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
в202	Возбуждение ГТ и ТПУ	Зима: ≥+18 Лето: ≤+25	В3	182,52	1186	34760	-	-	1	1	1185	-	1185	1185	-	1185	П15э	В6э	Кондицион. К5э +50% резерв
									4	4	4744	-	4744	4744	-	4744	АП4э	АВ7э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
г203	ПУИ	+16	В4	4,65	18,6	-	-	-	-	1	-	-	-	20	-	20	-	В7а	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
г204	Женский санузел	+16	-	1,78	7,1	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз	-	-	-	50	-	50	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г215
	Умывальная	+16	-	2,59	10,4	-	-	-	-	1	-	-	-	15	-	15	-	В7а	
г205	Умывальная	+16	-	7,82	31,3	-	-	-	-	1	-	-	-	35	-	35	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г215
г206	Мужской санузел	+16	-	12,51	50,0	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз, 25м3/ч на писуар	-	-	-	125	-	125	-	В7а	
г207	Мужская гардеробная на 49 шкафов	+23	-	78,91	315,6	-	-	-	5	5	1580	-	1580	1580	-	1580	П2а	В2а	
г208	Преддушевая	+23	-	8,03	32,1	-	-	-	по расчету	-	365	-	365	-	-	-	П2а	-	приток на компенсацию
г209	Душевая	+25	-	7,81	31,2	-	-	-	-	75м3/ч на душ	-	-	-	300	-	300	-	В6а	компенсация через переточ. решетку из пом. г208
г210	Санузел	+16	-	2,18	8,7	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз	-	-	-	50	-	50	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г208
	Умывальная	+16	-	2,87	11,5	-	-	-	-	1	-	-	-	15	-	15	-	В7а	
г211	Склад СИЗ	+16	В3	12,47	49,9	-	-	-	1	1	50	-	50	50	-	50	П4а	В4а	
г212	Кабинет охраны труда	+20	-	35,54	142,2	9	-	-	20м3/ч на чел.	20м3/ч на чел.	180	-	180	180	-	180	П4а	В4а	Кондиционирование К4а
г213	Кабинет	+20	-	38,88	155,5	6	-	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	240	-	240	240	-	240	П4а	В4а	Кондиционирование К4а
г214	Комната отдыха и приема пищи	+22	-	21,86	87,4	-	-	-	2	3	175	-	175	265	-	265	П4а	В9а	Кондиционирование К4а
г215	Коридор	+16	-	122,86	491,4	-	-	-	По расчету	-	365	-	365	-	-	-	П4а	-	приток на компенсацию
г216	Кладовая	+16	-	6,30	25,2	-	-	-	-	1	-	-	-	30	-	30	-	В4а	
д201	Помещение УПП 6 кВ	+5…+40	В3	35,41	134,6	1200	-	-	По расчету	По расчету	360	-	360	410	-	410	П1д	В4д	Отрицательный дисбаланс
д202	Тамбур	+16	-	5,2	19,8	-	-	-	По расчету	-	50	-	50	-	-	-	П1д	-	На подпор
отм. +8,850																			
г303	ПУИ	+16	В4	4,65	18,6	-	-	-	-	1	-	-	-	20	-	20	-	В7а	
г304	Женский санузел	+16	-	1,78	7,1	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз	-	-	-	50	-	50	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г316
	Умывальная	+16	-	2,55	10,2	-	-	-	-	-1	-	-	-	15	-	15	-	В7а	
г305	Умывальная	+16	-	7,82	31,3	-	-	-	-	1	-	-	-	35	-	35	-	В7а	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
г306	Мужской санузел	+16	-	11,39	45,6	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз, 25м3/ч на писуар	-	-	-	125	-	125	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г316
г307	Женская гардеробная на 34 шкафа	+23	-	44,21	176,8	-	-	-	5	5	885	-	885	885	-	885	П2а	В2а	
г308	Преддушевая	+23	-	8,03	32,1	-	-	-	по расчету	-	365	-	365	-	-	-	П2а	-	приток на компенсацию
г309	Санузел	+16	-	2,18	8,7	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз	-	-	-	50	-	50	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г308
	Умывальная	+16	-	2,87	11,5	-	-	-	-	1	-	-	-	15	-	15	-	В7а	
г310	Душевая	+25	-	7,81	31,2	-	-	-	-	75м3/ч на душ	-	-	-	300	-	300	-	В6а	компенсация через переточ. решетку из пом. г308
г311	Медпункт	+20	-	38,26	153,0	-	2	-	60м3/ч на чел.	60м3/ч на чел.	120	-	120	120	-	120	П4а	В10а	Кондиционирование К4а
г312	Мужская гардеробная на 66 шкафов	+23	-	85,15	340,6	-	-	-	5	5	1705	0	1705	1705	-	1705	П2а	В2а	
г313	Преддушевая	+23	-	7,28	29,1	-	-	-	по расчету	-	365	-	365	-	-	-	П2а	-	приток на компенсацию
г314	Мужская душевая	+25	-	9,09	36,4	-	-	-	-	75м3/ч на душ	-	-	-	300	-	300	-	В6а	компенсация через переточ. решетку из пом. г313
г315	Санузел	+16	-	3,66	14,6	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз	-	-	-	50	-	50	-	В6а	компенсация через переточ. решетку из пом. г313
	Умывальная	+16	-	2,60	10,4	-	-	-	-	1	-	-	-	15	-	15	-	В6а	
г316	Коридор	+16	-	115,33	461,3	-	-	-	по расчету	-	275	-	275	-	-	-	П4а	-	приток на компенсацию
г317	Кладовая	+16	-	6,61	26,4	-	-	-	-	1	-	-	-	30	-	30	-	В2а	
отм. +12,000																			
б301	Трубопроводная галерея			637,03		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	единое прост-во с машзалом, вент. и конд. не требуется
в301	ЦЩУ	+22±2	В1	238,93	1302	26840	10	-	30 м3/ч на чел.	30 м3/ч на чел.	300	-	300	300	-	300	П8э	В11э	Кондицион. К8э +100% резерв
							-	-	4	4	5200	-	5200	5200	-	5200	АП5э	АВ3э АВ8э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
																			верхней зоны и ½ из нижней зоны
в302	Комната отдыха и приема пищи	+18	-	12,1	50	-	-	-	2	3	100	-	100	150	-	150	П8э	В13э	Кондиционер. К12э
в303	Тамбур	+18	-	4,82	20	-	-	-	По расчету	-	120	-	120	-	-	-	П8э	-	Компенсация вытяжки из помещений (в302) и (в304)
в304	Санузел	+18	-	4,79	20	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз						70	-	В12э	Приток в тамбур (в303)
в305	Комната допусков	+18	-	9,56	40	-	-	-	60м3/ч на чел.	60м3/ч на чел.	60	-	60	60	-	60	П8э	В11э	Кондиционер. К12э
в306	Серверная АСУ ТП	Зима: ≥+18 Лето: ≤+24	В3	33,39	182	9860	-	-	2	2	365	-	365	365	-	365	П8э	В11э	Кондиционер. К7э +100% резерв
									4	4	728	-	728	728	-	728	АП5э	АВ9э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
в308	РЩ КИП	Зима: ≥+10 Лето: ≤+35	В1	221,04	1205	72000	-	-	1	1	1205	-	1205	1205	-	1205	П7э	В10э	Кондиционер. К6э +100% резерв
									4	4	4820	-	4820	4820	-	4820	АП5э	АВ10э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
в309	АБ1	+20±5 по п.24.1. 2 ТЗ	В2	65,3	275	2160	-	-	По расчету	По расчету	2185	-	2185	1955	-	1955	П5.1э/ П5.2э	В8.1э/ В8.2э	аккумуляторы Groe 1200 104раб.+2рез.
							-	-	-	1	-	-	-	-	275	275	-	ВЕ1э	
в310	Венткамера для АБ1	+14	В2	23,61	100	-	-	-	-	1	-	-	-	100	-	100	-	В7.1э/ В7.2э	
в311	Тамбур	+16	-	11,16	47	-	-	-	2	-	95	-	95	-	-	-	П7.1э/ П7.2э	-	
в312	АБ2	+20±5 по п.24.1. 2 ТЗ	В2	78,64	330	2290	-	-	По расчету	По расчету	2185	-	2185	1900	-	1900	П6.1э/ П6.2э	В9.1э/ В9.2э	аккумуляторы 12GroE 1200 104раб.+2рез.
							-	-	-	1	-	-	-	-	330	330	-	ВЕ2э	
в315	Венткамера для АБ2	+16	Д	52,28	220	-	-	-	2	-	440	-	440	-	-	-	П7.1э/ П7.2э		
в316	Кислотная	Зима: ≥+10	В3	19,96	85	-	-	-	-	2	-	-	-	170	-	170	-	В7.1э/ В7.2э	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
		Лето: ≤+33																	
д302	Помещение оборудования ВХР котла-утилизатора	+10…+33	В3	103,95	395,0	-	-	-	5	6	-	1980	1980	2380	-	2380	ПЕ4д	В2д	Приток естест. с улицы по дат. темп-р
							-	-	12	12	2770	1980	4750	4750	-	4750	АП2д, ПЕ4д	АВ2д	Аварийная вентиляция, ½ сверху и ½ снизу
отм. +13,500																			
г403	ПУИ	+16	В4	4,65	18,6	-	-	-	-	1	-	-	-	20	-	20	-	В7а	
г404	Женский санузел	+16	-	1,78	7,1	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз	-	-	-	50	-	50	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г413
	Умывальная	+16	-	2,55	10,2	-	-	-	-	1	-	-	-	15	-	15	-	В7а	
г405	Умывальная	+16	-	7,82	31,3	-	-	-	-	1	-	-	-	35	-	35	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г413
г406	Мужской санузел	+16	-	11,38	45,5	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз, 25м3/ч на писуар	-	-	-	125	-	125	-	В7а	
г407	Помещение расконсервации и очистки	+18	-	12,23	48,9	-	-	-	3	3	150	-	150	150	-	150	П3а	В3а	
г408	Помещение под оборудование	+18	-	12,10	48,4	-	-	-	2	2	100	-	100	100	-	100	П3а	В3а	
г409	Лаборатория метрологии	+20±2	В2	30,06	120,2	-	-	-	2	2	245	-	245	245	-	245	П3а	В3а	Кондиционирование К5а
г410	Лаборатория пара и воды	+20…+25	Д	56,26	225,0	-	-	-	5	6	1130	-	1130	1355	-	1355	П3а	В3а	Кондиционирование К5а
г411	Лаборатория масла и газа	+20±2	В3	56,23	224,9	-	-	-	2	2	450	-	450	450	-	450	П3а	В3а	Кондиционирование К5а
г412	Лаборатория	+20±2	В3	56,72	226,9	-	-	-	2	2	455	-	455	455	-	455	П3а	В3а	Кондиционирование К5а
г413	Коридор	+16	-	121,77	487,1	-	-	-	По расчету	-	470	-	470	-	-	-	П3а	-	приток на компенсацию
отм. +16,500																			
в401	Венткамера приточная	+16	Д	20,64	84	-	-	-	2	-	165	-	165	-	-	-	П8э	-	
в402	Кабельный этаж	Зима: не норм. Лето: <40	В2	344,25	1394	101750	-	-	По расчету	По расчету	30385	-	30385	30385	-	30385	П9э	В14э	Δt=10°С
									4	4	5576	-	5576	5576	-	5576	П9э	В14э	Удаление дыма и газа после пжара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
в403	Кабельный этаж	Зима: не норм. Лето: <40	В2	289,16	1171	100220	-	-	По расчету	По расчету	29925	-	29925	29925	-	29925	П10э	В15э	Δt=10°С
									4	4	4684	-	4684	4684	-	4684	П10э	В15э	Удаление дыма и газа после пжара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
в407	Венткамера приточная	+16	Д	96,5	390	-	-	-	2	-	780	-	780	-	-	-	П18э	-	
отм. +18,000																			
г503	ПУИ	+16	В4	4,65	18,1	-	-	-	-	1	-	-	-	20	-	20	-	В7а	
г504	Женский санузел	+16	-	1,78	6,9	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз	-	-	-	50	-	50	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г515
	Умывальная	+16	-	2,55	9,9	-	-	-	-	1	-	-	-	10	-	10	-	В7а	
г505	Умывальная	+16	-	7,82	30,5	-	-	-	-	1	-	-	-	35	-	35	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г515
г506	Мужской санузел	+16	-	11,37	44,3	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз, 25м3/ч на писуар	-	-	-	125	-	125	-	В7а	
г507	Кабинет главного инженера	+20	-	27,75	108,2	-	1	6	20м3/ч на чел.	20м3/ч на чел.	140	-	140	140	-	140	П4а	В4а	Кондиционирование К6а
г508	Секретарь	+20	-	26,77	104,4	-	-	-	1	1	105	-	105	105	-	105	П4а	В4а	Кондиционирование К6а
г509	Подсобное помещение	+16	В4	10,77	42,0	-	-	-	1	1	45	-	45	45	-	45	П4а	В4а	
г510	Кабинет директора	+20	-	24,94	97,3	-	1	4	20м3/ч на чел.	20м3/ч на чел.	100	-	100	100	-	100	П4а	В4а	Кондиционирование К6а
г511	Переговорная	+20	-	15,36	59,9	-	5	-	20м3/ч на чел.	20м3/ч на чел.	100	-	100	100	-	100	П4а	В4а	Кондиционирование К6а
г512	Конференц-зал на 45 мест	+20	-	56,33	219,7	-	45	-	20м3/ч на чел.	20м3/ч на чел.	900	-	900	900	-	900	П5а	В5а	Кондиционирование К6а
г513	Кабинет	+20	-	36,49	142,3	-	6	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	240	-	240	240	-	240	П4а	В4а	Кондиционирование К6а
г514	Переговорная	+20	-	10,81	42,2	-	5	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	100	-	100	100	-	100	П4а	В4а	Кондиционирование К6а
г515	Коридор	+16	-	152,81	596,0	-	-	-	По расчету	-	240	-	240	-	-	-	П4а	-	Приток на компенсацию
г517	Кабинет	+20	-	24,90	97,1	-	5	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	200	-	200	200	-	200	П4а	В4а	Кондиционирование К6а
г518	Кабинет	+20	-	28,10	109,6	-	4	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	160	-	160	160	-	160	П4а	В4а	Кондиционирование К6а
г519	Кабинет	+20	-	20,17	78,7	-	4	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	160	-	160	160	-	160	П4а	В4а	Кондиционирование К6а

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
отм. +20,850																			
в501	Венткамера вытяжная	+14	В1	56,54	305	-	-	-	-	1	-	-	-	305	-	305	-	В11э	
в502	РУСН 0,4 кВ	Зима: ≥+5 Лето: ≥+33	В2	288,95	1560	80970	-	-	1	1	1560	-	1560	1560	-	1560	П13э	В18э	Кондиционн. К10э +50% резерв
									4	4	6240	-	6240	6240	-	6240	АП6э	АВ4э АВ11э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
в503	Помещение релейных панелей	Зима: ≥+18 Лето: ≥+25	В2	133,27	720	9330	-	-	1	1	720	-	720	720	-	720	П11э	В16э	Кондиционн. К9э +100% резерв
									4	4	2880	-	2880	2880	-	2880	АП6э	АВ12э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
в504	Помещение вторичных сборок	Зима: ≥+5 Лето: ≥+33	В2	102,19	550	12020	-	-	По расчету	По расчету	3590	-	3590	3590	-	3590	П12.1э/П12.2э	В17.1э/ В17.2э	Δt=10°С
									4	4	2200	-	2200	2200	-	2200	П12.1э/П12.2э	В17.1э/ В17.2э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
в505	ЩПТ	+20±5 по п.24.1. 2 ТЗ	В3	114,46	618	16640	-	-	1,5	1,5	925	-	925	925	-	925	П14э	В19э	Кондиционн. К11э +50% резерв
									4	4	2470	-	2470	2470	-	2470	АП6э	АВ1э	Удаление дыма и газа после пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
в507	Венткамера	+16	Д	77,18	415	-	-	-	2	-	830	-	830	-	-	-	П18э	-	
отм. +22,200																			
г603	ПУИ	+16	В4	4,65	17,4	-	-	-	-	1	-	-	-	20	-	20	-	В7а	
г604	Женский санузел	+16	-	1,78	6,7	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз	-	-	-	50	-	50	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г614
	Умывальная	+16	-	2,55	9,6	-	-	-	-	1	-	-	-	10	-	10	-	В7а	
г605	Умывальная	+16	-	7,82	29,3	-	-	-	-	1	-	-	-	30	-	30	-	В7а	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
г606	Мужской санузел	+16	-	11,38	42,7	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз, 25м3/ч на писуар	-	-	-	125	-	125	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г614
г607	Кабинет	+20	-	67,82	254,3	-	15	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	600	-	600	600	-	600	П4а	В4а	Кондиционирование К7а
г608	Подсобное помещение	+16	-	7,09	26,6	-	-	-	1	1	30	-	30	30	-	30	П4а	В4а	
г609	Переговорная	+20	-	17,73	66,5	-	7	-	20м3/ч на чел.	20м3/ч на чел.	140	-	140	140	-	140	П4а	В4а	Кондиционирование К7а
г610	Комната связи	+18…+24	-	6,50	24,4	2500	-	-	2	1,5	50	-	50	40	-	40	П4а	В4а	Кондиционирование К2а
г611	Кабинет	+20	-	56,33	211,2	-	13	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	520	-	520	520	-	520	П4а	В4а	Кондиционирование К7а
г612	Кабинет	+20	-	39,33	147,5	-	6	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	240	-	240	240	-	240	П4а	В4а	Кондиционирование К7а
г613	Переговорная	+20	-	21,86	82,0	-	10	-	20м3/ч на чел.	20м3/ч на чел.	200	-	200	200	-	200	П4а	В4а	Кондиционирование К7а
г614	Коридор	+16	-	146,72	550,2	-	-	-	по расчету	-	225	-	225	-	-	-	П4а	-	приток на компенсацию
г616	Кабинет	+20	-	24,97	93,6	-	5	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	200	-	200	200	-	200	П4а	В4а	Кондиционирование К7а
г617	Кабинет	+20	-	28,14	105,5	-	4	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	160	-	160	160	-	160	П4а	В4а	Кондиционирование К7а
г618	Кабинет	+20	-	20,18	75,7	-	4	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	160	-	160	160	-	160	П4а	В4а	Кондиционирование К7а
отм. +26,250																			
г703	ПУИ	+16	В4	4,56	18,2	-	-	-	-	1	-	-	-	20	-	20	-	В7а	
г704	Женский санузел	+16	-	1,78	7,1	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз,	-	-	-	50	-	50	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г711
	Умывальная	+16	-	2,55	10,2	-	-	-	-	1	-	-	-	15	-	15	-	В7а	
г705	Умывальная	+16	-	7,82	31,3	-	-	-	-	1	-	-	-	35	-	35	-	В7а	компенсация через переточ. решетку из пом. г711
г706	Мужской санузел	+16	-	11,38	45,5	-	-	-	-	50м3/ч на унитаз, 25м3/ч на писуар	-	-	-	125	-	125	-	В7а	
г707	Венткамера	+16	-	51,44	205,8	-	-	-	-	1	-	-	-	210	-	210	-	В4а	
г708	Кабинет	+20	-	44,34	177,4	-	3	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	120	-	120	120	-	120	П4а	В4а	Кондиционирование К8а
г709	Технический архив	+18	В2	59,88	239,5	-	-	-	-	2	0	-	0	480	-	480	-	В4а	
									4	4	960	-	960	960	-	960	АП3а	АВ3а	Удаление дыма и газа после

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
																			пожара ½ из верхней зоны и ½ из нижней зоны
г710	Венткамера	+16	-			-	-	-	2	-	460	-	460	-	-	-	П4а	-	
г711	Коридор	+16	-	56,90	227,6	-	-	-	по расчету	-	475	-	475	-	-	-	П4а	-	приток на компенсацию
г713	Кабинет	+20	-	138,77	555,1	-	5	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	200	-	200	200	-	200	П4а	В4а	Кондиционирование К8а
г714	Кабинет	+20	-	24,97	99,9	-	4	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	160	-	160	160	-	160	П4а	В4а	Кондиционирование К8а
г715	Кабинет	+20	-	28,14	112,6	-	4	-	40м3/ч на чел.	40м3/ч на чел.	160	-	160	160	-	160	П4а	В4а	Кондиционирование К8а
отм. +31,650																			
г803	Машинное отделение лифтов	Зима: ≥+5 Лето: ≤+30	-	31,20	124,8	3800	-	-	По расчету	По расчету	1620	-	1620	-	1620	1620	П6а	В шахту	Δt=7°С

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

25-83G1-00-ИОС4.1.1-ТЧ

Формат А3

Таблица Б.2. Циркнасосная (2 этап)

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
Отм. 0.000																			
001	Циркнасосная	Зима: ≥+10	В3	593,86	7824,1	326495	-	-	по расчету	по расчету	-	14670	14670	14670	-	14670	ПЕ1ц, ПЕ2ц	В1ц	Зима Δt=66°С
		Лето: ≥+40				361485	-	-	по расчету	по расчету	-	63050	63050	63050	-	63050	ПЕ1ц-ПЕ8ц	В1ц-В4ц	Лето Δt=17°С
103	Склад хим. реагентов	+10…+33	В3	23,96	113,9	-	-	-	6	6	690	-	690	690	-	690	П4ц	В6ц	
									12	12	1370	-	1370	1370	-	1370	АП1ц	АВ1ц	Аварийная вентиляция, 1/3 сверху и 2/3 снизу
102	Помещение антинакипина	+10…+33	В2	30,61	145,5	1660	-	-	3	3	440	-	440	440	-	440	П4ц	В12ц	
									10	10	1460	-	1460	1460	-	1460	АП2ц	АВ2ц	Аварийная вентиляция, 1/3 сверху и 2/3 снизу
101	Помещение гипохлорида Na	+10…+33	В1	28,01	133,1	1660	-	-	6	6	800	-	800	800	-	800	П4ц	В13ц	
									12	12	1600	-	1600	1600	-	1600	АП3ц	АВ3ц	Аварийная вентиляция, 1/3 сверху и 2/3 снизу
003	Помещение пожарной насосной	+5…+35	В3	123,66	1629,2	87254	-	-	по расчету	по расчету	-	21560	21560	21560	-	21560	ПЕ9ц, ПЕ10ц	В5ц	Приток естест. с улицы по дат. темп-р
104	РУСН 0.4 кВ	Зима: ≥+5 Лето: ≥+33	В2	85,52	316,4	34740	-	-	1	1	340	-	340	340	-	340	П1ц	В7ц	Кондиционирование система К2
									4	4	1300	-	1300	1300	-	1300	АП4ц	АВ4ц	Удаление дыма и газа после пожара, 1/2 сверху и 1/2 снизу
105	Помещение хранения баллонов	Зима: ≥+15 Лето: ≥+33	В4	6,91	25,6	60	-	-	2	2	55	-	55	55	-	55	П3ц	В11ц	
Отм. +4.050																			
202	Кабельный этаж	Зима: не норм. Лето: <40	В3	39,59	125,1	3990	-	-	по расчету	по расчету	-	1185	1185	1185	-	1185	ПЕ11ц	В8ц	Δt=10°С
									4	4	-	560	560	560	-	560	ПЕ11ц	В8ц	Удаление дыма и газа после пожара, 1/2 сверху и 1/2 снизу
203	Кабельный этаж	Зима: не норм. Лето: <40	В3	36,87	116,5	3990	-	-	по расчету	по расчету	-	1185	1185	1185	-	1185	ПЕ12ц	В9ц	Δt=10°С
									4	4	-	495	495	495	-	495	ПЕ12ц	В9ц	Удаление дыма и газа после пожара, 1/2 сверху и 1/2 снизу
Отм. +4.950																			
205	Венткамера	+14	В1	15,01	45,0	-	-	-	1,5	1,5	70	-	70	70	-	70	П4ц	В13ц	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
206	Венткамера	+14	В2	25,95	77,9	-	-	-	1,5	1,5	120	-	120	120	-	120	П4ц	В6ц	
Отм. +7.500																			
302	Релейный щит	Зима: ≥+18 Лето: ≥+ 33	В2	43,76	248,3	4390	-	-	1	1	265	-	265	265	-	265	П2ц	В10ц	Кондиционирование система К1
									4	4	1045	-	1045	1045	-	1045	АП5ц	АВ5ц	Удаление дыма и газа после пожара, 1/2 сверху и 1/2 снизу
303	Венткамера	+14	В2	24,23	137,5	-	-	-	1,5	1,5	235	-	235	235	-	235	П2ц	В10ц	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Таблица Б.3. Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап)

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
1 этаж																			
104	Помещение хранения вещей посетителей	+16	В4	2,39	8,6	-	-	-	-	1	-	-	-	10	-	10	-	В1	Периодическое проветривание через фрамуги
105	Комната досмотра	+18	-	5,76	20,7	-	-	-	2	2	45	-	45	45	-	45	П1	В1	
106	Помещение караульного	+20	-	31,02	111,7	-	2	-	60 м3/ч на человека	60 м3/ч на человека	120	-	120	120	-	120	П1	В1	
108	Коридор	+18	-	9,12	32,8	-	-	-	Компенсация вытяжки	-	135	-	135	-	-	-	П1	-	кондиционирование
109	Электрощитовая ТСО	+10	В2	6,76	24,3	-	-	-	3	3	-	75	75	75	-	75	ПЕ1	В2	Приток естест. с улицы по дат. темп-р. Влажность 30-70%
110	Санузел	+16	-	6,90	24,8	-	-	-	-	50 м3/ч на унитаз + 10 м³/ч на умываль-ную+ 15 м³/ч на комнату уборочного инвентаря	-	-	-	75	-	75	ПЕ2	В3	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 108
111	Узел ввода водопровода	+10	Д	3,15	11,3	-	-	-	5	5	-	60	60	60	-	60	ПЕ3	В4	Приток естест. с улицы по дат. темп-р
112	Комната уборочного инвентаря	+16	В4	3,36	12,1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	15	15	ПЕ4	ВЕ1	Вытяжка естест. перетоком в пом. 110, компенсация через переточную решетку из пом. 108
114	Вестибюль ожидания	+16	-	19,44	70,0	-	-	-	2	-	140	-	140	-	-	-	П1	-	
115	Санузел	+16	-	3,90	14,0	-	-	-	-	50 м3/ч на унитаз + 10 м³/ч на умываль-ную	-	-	-	60	-	60	ПЕ5	В5	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 114
116	Санузел	+16	-	4,32	15,6	-	-	-	-	50 м3/ч на унитаз + 10 м³/ч на умываль-ную	-	-	-	60	-	60	ПЕ6	В5	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 117
117	Бюро пропусков	+20	-	30,42	109,5	-	2	-	60 м3/ч на человека	-	285	-	285	-	-	-	П1	-	кондиционирование
118	Помещение архива	+16	В2	11,8	42,5	-	-	-	-	2	-	-	-	85	-	85	-	В6	
123	Помещение инструктажа	+16	-	27,73	99,8	-	-	15	20 м3/ч на человека	20 м3/ч на человека	300	-	300	300	-	300	П1	В7	
124	Электрощитовая	+10	В2	10,68	38,4	-	-	-	3	3	-	120	120	120	-	120	П1	В8	
125	Тепловой узел ввода	+10	В4	15,45	55,6	-	-	-	5	5	280	-	280	280	-	280	П1	В9	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
2 этаж																			
202	Коридор	+18	-	45,62	164,2	-	-	-	Компенсация вытяжки	-	345	-	345	-	-	-	П1	-	
203	Комната отдыха для мужчин	+22	-	18,95	68,2	-	-	-	2	3	140	-	140	205	-	205	П1	В1	
204	Помещение для сушки постовой одежды	+16…+33	-	10,40	37,4	-	-	-	300 м3/ч на сушильный шкаф	300 м3/ч на сушильный шкаф	600	-	600	600	-	600	П1	В14	
205	Комната приема пищи	+22	-	13,8	49,7	-	-	-	2	3	100	-	100	150	-	150	П1	В13	
206	Комната отдыха для женщин	+22	-	15,63	56,3	-	-	-	2	3	115	-	115	170	-	170	П1	В1	кондиционирование
207	Женская гардеробная на 24 шкафа	+23	-	25,23	90,8	-	-	-	5	5	665	-	665	455 210	-	665	П1	В12 В10	Из душевых и санузла В10
208	Душевая	+25	-	2,0	7,2	-	-	-	-	75 м3/ч на душ	-	-	-	75	-	75	ПЕ13	В10	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 207
209	Душевая	+25	-	1,9	6,8	-	-	-	-	75 м3/ч на душ	-	-	-	75	-	75	ПЕ14	В10	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 207
210	Санузел	+16	-	3,0	10,8	-	-	-	-	50 м3/ч на унитаз + 10 м³/ч на умываль-ную	-	-	-	60	-	60	ПЕ7	В10	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 207
211	Санузел	+16	-	5,17	18,6	-	-	-	-	50 м3/ч на унитаз + 10 м³/ч на умываль-ную	-	-	-	60	-	60	ПЕ9	В10	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 202
212	ПУИ	+16	В4	1,95	7,0	-	-	-	-	1	-	-	-	10	-	10	ПЕ8	В10	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 202
213	Душевая	+25	-	2,02	7,3	-	-	-	-	75 м3/ч на душ	-	-	-	75	-	75	ПЕ15	В10	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 216
214	Душевая	+25	-	1,94	7,0	-	-	-	-	75 м3/ч на душ	-	-	-	75	-	75	ПЕ16	В10	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 216
215	Санузел	+16	-	3,03	10,9	-	-	-	-	50 м3/ч на унитаз	-	-	-	60	-	60	ПЕ10	В10	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 216

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
										10 м³/ч на умываль-ную									
216	Мужская гардеробная на 36 шкафов	+23	-	32,16	115,8	-	-	-	5	5	790	-	790	580 210	-	790	П1	В12 В10	Из душевых и санузла В10
217	Серверная ТСО	+18	В2	13,01	46,8	-	-	-	1	1	50	-	50	50	-	50	П1	В11	
218	Помещение операторов ТСО	+20	-	17,97	64,7	-	2	-	60 м3/ч на человека	60 м3/ч на человека	120	-	120	120	-	120	П1	В1	
219	Помещение начальника караула	+20		12,5	45,0	-	1	-	60 м3/ч на человека	-	60	-	60	60	-	60	П1	В1	
220	Помещение хранения оружия	+16	В4	15,5	55,8	-	-	-	-	1	-	60	60	60	-	60	ПЕ12	В15	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 202
221	Помещение чистки оружия	+18		11,6	41,8	-	-	-	-	1	-	45	45	45	-	45	ПЕ11	В15	компенсация вытяжки через переточную решетку из пом. 202

Таблица Б.4. Маслосклад (1 этап)

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
1	Помещение склада хранения масла в таре	Зима: ≥+5	В1	93,68	487,2	-	-	-	3	3	0	1465	1465	1465	0	1465	ПЕ1-ПЕ4	В1	Приток естест. с улицы по дат. темп-р
2	Помещение теплового ввода	Зима: ≥+10	Д	9,0	48,6	-	-	-	5	5	0	245	245	245	0	245	ПЕ5	В2	Приток естест. с улицы по дат. темп-р
3	Электрощитовая	Зима: ≥+5 Лето: ≤+33	-	6,0	32,4	2000	-	-	по расчету	по расчету	0	600	600	600	0	600	ПЕ6	В3	Приток естест. с улицы по дат. темп-р

Таблица Б.5. Здание фильтров исходной воды (1 этап)

№ пом.	Наименование помещения	Внутренняя температура воздуха, °С	Категория взрыво-пожарной опасности	Общая площадь, м²	Объем помещения, м³	Теплоизбытки, Вт	Количество людей		Кратность обмена воздуха в 1 час		Количество воздуха, м³/час						Марка, номер системы		Примечание
							Персонал	Посетители	Приток	Вытяжка	Приток			Вытяжка			Приток	Вытяжка	
											мех.	естест.	Всего	мех.	естест.	Всего			
1	Помещение фильтров	Зима: ≥+5	В4	85,36	576,18	-	-	-	1	1	577		577	577		577	Пф1	Вф1	

Приложение В. Характеристика систем

Таблица В.1. Главный корпус ПГУ (1 этап)

Обозначение системы	Кол. систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, ⁰С		Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охлаждения, ⁰С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
Теплотехнические помещения																												
П1…П6	6	Машинное отделение (а101), трубопроводная галерея (б101)	Осевой вентилятор	ОСА-Е460-100-А45-Н-00400/6-У2	-	-	-	33680	220	950	А112МВ6	4,0	950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
П7…П10	4	Котельное отделение (д101)	Осевой вентилятор	ОСА-Е460-100-А55-Н-00750/6-У2	-	-	44845	218	960	А132М6	7,5	960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
П1м	1	Ручной химконтроль (б103), автоматический химконтроль (б104)	Приточная установка	Канал-КВАРК-П-50-25	-	-	930	368	3000	-	0,55	3000	Вода 95-70	-	1	-23	10	10,3	-	G4 F7	1 1	-	-	-	-	-	-	
П1д	1	Помещение УПП 6 кВ (д201)	Приточная установка	Канал-ПКВ-50-25	-	-	460	261	1270	-	0,49	1270	Вода 95-70	-	1	-23	10	5,09	-	G4 F7	1 1	-	-	-	-	-	-	
АП1д	1	Склад реагентов и помещение приготовления растворов (д104)	Приточная установка	Канал-ПКВ-70-40	-	-	3920	544	1320	-	3,5	1320	-	-	-	-	-	-	-	G4	1	-	-	-	-	-	-	Аварийная вентиляция
АП2д	1	Помещение ВХР котла-утилизатора	Приточная установка	Канал-ПКВ-60-35	-	-	3050	434	1300	-	2,2	1300	-	-	-	-	-	-	-	G4	1	-	-	-	-	-	-	Аварийная вентиляция
ПЕ1м	1	Тепловой пункт (б102)	Естественный приток	-	-	-	730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Противопожарный НО клапан
ПЕ1д.1, ПЕ1д.2	2	Электрощитовая КО (д103)	Естественный приток	-	-	-	4920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Воздушная заслонка
ПЕ2д	1	Камера трансформатора термообработки (д102)	Естественный приток	-	-	-	3025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Противопожарный НО клапан
ПЕ3д.1, ПЕ3д.2	2	Склад реагентов и помещение приготовления растворов (д104)	Естественный приток	-	-	-	1275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Воздушная заслонка
ПЕ4д.1, ПЕ4д.2	2	Помещение ВХР котла-утилизатора	Естественный приток	-	-	-	990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Воздушная заслонка
В1…В9	9	Машинное отделение (а101), трубопроводная галерея (б101)	Крышный вентилятор	КРОС61-100-Т80-Н-00550/8-У1	-	-	33425	227	710	А132М8	5,5	710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В10…В17	8	Котельное отделение (д101)	Крышный вентилятор	КРОС61-100-Т80-Н-00550/8-У1	-	-	33425	227	710	А132М8	5,5	710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В1м	1	Ручной химконтроль (б103), автоматический химконтроль (б104)	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-315	-	-	930	263	2250	-	0,29	2250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В2м	1	Тепловой пункт (б102)	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-200	-	-	810	117	2510	-	0,14	2510	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, ⁰С		Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, ⁰С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
В1д	1	Склад реагентов и помещение приготовления растворов (д104)	Канальный вентилятор коррозион.	Канал-КВАРК-ПНК-50-30-31-2-400			-	3370	320	2840	-	2,2	2840	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В2д	1	Помещение ВХР котла-утилизатора	Канальный вентилятор коррозион.	Канал-КВАРК-ПНК-50-30-28-2-400			-	2620	270	2790	-	1,1	2790	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В3д	1	Электрощитовая КО (д103), камера трансформатора термообработки (д102)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-100-50-4-400			-	10830	440	1350	-	4,3	1350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В4д	1	Помещение УПП 6 кВ (д201)	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-160			-	460	109	2500	-	0,1	2500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ1д	1	Склад реагентов и помещение приготовления растворов (д104)	Канальный вентилятор коррозион.	Канал-КВАРК-ПНК-100-50-56-4-400			-	6730	630	1420	-	4,0	1420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Аварийная вентиляция
АВ2д	1	Помещение ВХР котла-утилизатора	Канальный вентилятор коррозион.	Канал-КВАРК-ПНК-80-50-50-4-400			-	5230	580	1400	-	2,2	1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Аварийная вентиляция
К1г.1	1	Помещения РХК (б103)	Наружный блок	AUW-12H4SV			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,55	
К1г.2	1	Помещения РХК (б103)	Внутренний блок кассетный	AUC-12HR4SAA			-	-	-	-	-	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,55	
К2г.1	1	Помещения АХК (б104)	Наружный блок	AMW5-36U4RQC LP			-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	
К2г.2, К2г.3	2	Помещения АХК (б104)	Внутренний блок кассетный	ACT-18UR4RCC8			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1	
А1…А9	9	Машинное отделение (а101)	Агрегат воздушного отопления	АВО-43			-	1300	-	-	-	0,068	-	Вода 95-70	-	1	13	53,36	17,7	-	-	-	-	-	-	-	-	
А10…А12	3	Трубопроводная галерея (б101)	Агрегат воздушного отопления	АВО-52			-	3300	-	-	-	0,16	-	Вода 95-70	-	1	13	40	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
А13…А14	2	Котельное отделение (д101)	Агрегат воздушного отопления	АВО-52			-	3300	-	-	-	0,16	-	Вода 95-70	-	1	13	40	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
А15…А19	5	Котельное отделение (д101)	Агрегат воздушного отопления	АВО-62			-	5700	-	-	-	0,48	-	Вода 95-70	-	1	13	38,28	48,52	-	-	-	-	-	-	-	-	
У1.1	1	Машинное отделение (а101)	Вертикальная воздушно-тепловая завеса	AeroGuard-424W02HS			-	10000	-	-	-	0,92	-	Вода 95-70	-	1	-23	38	87	-	-	-	-	-	-	-	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, °С		Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
У1.2	1	Машинное отделение (а101)	Вертикальная воздушно-тепловая завеса	AeroGuard-430W02HS			-	12500	-	-	-	1,15	-	Вода 95-70	-	1	-23	38	96	-	-	-	-	-	-	-	-	
У2.1, У2.2	2	Тамбур (г112)	Горизонтальная воздушно-тепловая завеса	AeroGuard-718W03HS			-	10800	-	-	-	1,4	-	Вода 95-70	-	1	-23	47	130,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
У3.1	1	Котельное отделение (д101)	Вертикальная воздушно-тепловая завеса	AeroGuard-424W02HS			-	10000	-	-	-	0,92	-	Вода 95-70	-	1	-23	38	87	-	-	-	-	-	-	-	-	
У3.2	1	Котельное отделение (д101)	Вертикальная воздушно-тепловая завеса	AeroGuard-430W02HS			-	12500	-	-	-	1,15	-	Вода 95-70	-	1	-23	38	96	-	-	-	-	-	-	-	-	
У4.1	1	Котельное отделение (д101)	Вертикальная воздушно-тепловая завеса	AeroGuard-424W02HS			-	10000	-	-	-	0,92	-	Вода 95-70	-	1	-23	38	87	-	-	-	-	-	-	-	-	
У4.2	1	Котельное отделение (д101)	Вертикальная воздушно-тепловая завеса	AeroGuard-430W02HS			-	12500	-	-	-	1,15	-	Вода 95-70	-	1	-23	38	96	-	-	-	-	-	-	-	-	
Электротехнические помещения																													
П1э	1	Кабельный этаж (в103)	Радиальный вентилятор	ВРАН9-100-Т80-Н-00750/8-У1-1-П0-0			П0	25350	659	730	АИР160 S8	7,5	730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
П2э	1	Кабельный этаж (в104)	Радиальный вентилятор	ВРАН9-100-Т80-Н-00750/8-У1-1-П0-0			П0	23810	709	730	АИР160 S8	7,5	730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
П3э	1	КРУ 6кВт (в201)	Приточная установка	Канал-ПКВ-60-30-4-400			-	2145	361	-	-	1,7	-	Электр.	-	1	-23	5	22,5	-	G4	1	-	-	-	-	-	
П4.1э/ П4.2э	2	Тамбур (в311), Венткамера для АБ2 (в315)	Приточная установка	Канал-ВЕНТ-100			-	535	267	-	-	0,07	-	Электр.	-	1	-23	16	1,2	-	G4	1	-	-	-	-	-	1 раб./ 1 рез.
П5.1э/ П5.2э	2	АБ1 (в309)	Приточная установка	ВОСК72Б-040-00037-04-0-О-У2			-	2183	316	1320	АИР63 В4	0,37	1320	Электр.	-	1	-23	20	38,3	-	G4	1	-	-	-	-	-	1 раб./ 1 рез.
П6.1э/ П6.2э	2	АБ2 (в312)	Приточная установка	ВОСК72Б-040-00037-04-0-О-У2			-	2183	316	1320	АИР63 В4	0,37	1320	Электр.	-	1	-23	20	38,3	-	G4	1	-	-	-	-	-	1 раб./ 1 рез.
П7э	1	РЩ КИП (в308)	Приточная установка	ВОСК72Б-025-00037-02-0-О-У2			-	1215	497	2730	АИР63 А2	0,37	2730	Электр.	-	1	-23	10	13,5	-	G4	1	-	-	-	-	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, °С		Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
П8э	1	ЦЩУ (в301), комната отдыха и приема пищи (в302), тамбур (в303), комната допусков (в305), серверная АСУ ТП (в306), венткамера приточная (в401)	Приточная установка	ВОСК92-023-00037-02-0-О-У2			-	1110	417	2730	АИР63 А2	0,37	2730	Электр.	-	1	-23	18	15,8	-	G4 M5	1 1	-	-	-	-	-	
П9э	1	Кабельный этаж (в402)	Радиальный вентилятор	ВРАН9-100-Т80-Н-00750/8-У1-1-П0-0			П0	30385	488	730	АИР160 S8	7,5	730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
П10э	1	Кабельный этаж (в403)	Радиальный вентилятор				П0	29925	505	730	АИР160 S8	7,5	730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
П11э	1	Помещение релейных панелей (в503)	Приточная установка	ВОСК72Б-023-00037-02-0-О-У2			-	720	451	2730	АИР63 А2	0,37	2730	Электр.	-	1	-23	18	11,3	-	G4	1	-	-	-	-	-	
П12.1/ П12.2э	2	Помещение вторичных сборок (в504)	Приточная установка	ВОСК92-040-00055-04-0-О-У2			-	3592	339	1410	А71А4	0,55	1410	Электр.	-	1	-23	5	37,8	-	G4	1	-	-	-	-	-	1 раб./ 1 рез.
П13э	1	РУСН 0,4 кВ (в502)	Приточная установка	ВОСК62-025-00037-02-0-О-У2			-	1525	413	2730	АИР63 А2	0,37	2730	Электр.	-	1	-23	5	15,8	-	G4	1	-	-	-	-	-	
П14э	1	ЩПТ (в505)	Приточная установка	ВОСК72Б-023-00037-02-0-О-У2			-	925	395	2730	АИР63 А2	0,37	2730	Электр.	-	1	-23	20	13,5	-	G4 M5	1 1	-	-	-	-	-	
П15э	1	Возбуждение ГТ и ТПУ (в202)	Приточная установка	Канал-ВЕНТ-315			-	870	246	-	-	0,29	-	Электр.	-	1	-23	18	12,0	-	G4	1	-	-	-	-	-	
П16э	1	Помещение хранения баллонов (в101)	Приточная установка	Канал-ВЕНТ-315			-	825	274	-	-	0,29	-	Электр.	-	1	-23	33	9,0	-	G4	1	-	-	-	-	-	
П17э	1	Венткамера (в507), приточная венткамера (в407)	Приточная установка	ВОСК62-025-00037-02-0-О-У2			-	1610	411	2730	АИР63 А2	0,37	2730	Электр.	-	1	-23	16	23,4	-	G4	1	-	-	-	-	-	
В1э	1	Кабельный этаж (в103)	Радиальный вентилятор	ВРАН9-100-Т80-Н-00750/8-У1-1-П0-0			П0	25350	659	730	АИР160 S8	7,5	730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В2э	1	Кабельный этаж (в104)	Радиальный вентилятор	ВРАН9-100-Т80-Н-00750/8-У1-1-П0-0			П0	23810	709	730	АИР160 S8	7,5	730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В3э	1	Помещение трансформаторов (в102)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-50-30-4-400			-	1580	204	-	-	0,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В4э	1	Камера трансформатора возбуждения ПТ (а102), возбуждения ПТ (а103), камера трасформатора резервного возбуждения (в105)	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-125			-	460	223	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, ⁰С от	Температура нагрева, ⁰С до	Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, ⁰С от	Т-ра охла-ждения, ⁰С до	Расход холода (кВт)	
В5э	1	КРУ 6 кВт (в201)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-60-35-6-400			-	2325	190	-	-	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В6э	1	Возбуждение ГТ и ТПУ (в202)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-40-20-4-400			-	1185	163	-	-	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В7.1э/ В7.2э	2	Кислотная (в316), венткамера для АБ1 (в310)	Канальный вентилятор взрывозащищенный	Канал-КВАРК-ПНВ-50-25-25-4-400			-	415	198	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 раб./ 1 рез.
В8.1э/ В8.2э	2	АБ1 (в309)	Канальный вентилятор взрывозащищенный	Канал-КВАРК-ПНВ-60-35-35-4-400			-	1955	285	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 раб./ 1 рез.
В9.1э/ В9.2э	2	АБ2 (в312)	Канальный вентилятор взрывозащищенный	Канал-КВАРК-ПНВ-60-35-35-4-400			-	1900	285	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 раб./ 1 рез.
В10э	1	РЩ КИП (в308)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-50-30-4-400			-	1205	333	-	-	0,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В11э	1	ЦЩУ (в301), комната допусков (в305), серверная АСУ ТП (в306), венткамера вытяжная (в501)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-50-25-4-400			-	1030	197	-	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В12э	1	Санузел (в304)	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-100			-	70	257	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В13э	1	Комната отдыха и приема пищи (в302)	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-125			-	150	230	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В14э	1	Кабельный этаж (в402)	Радиальный вентилятор	ВРАН9-100-Т80-Н-00750/8-У1-1-П0-0			П0	30385	488	730	АИР160 S8	7,5	730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В15э	1	Кабельный этаж (в403)	Радиальный вентилятор	ВРАН9-100-Т80-Н-00750/8-У1-1-П0-0			П0	29925	505	730	АИР160 S8	7,5	730	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В16э	1	Помещение релейных панелей (в503)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-40-20-4-400			-	705	194	-	-	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В17.1э/ В17.2э	2	Помещение вторичных сборок (в504)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-70-40-6-400			-	3590	218	-	-	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 раб./ 1 рез.
В18э	1	РУСН 0,4 кВ (в502)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-50-30-4-400			-	1560	213	-	-	0,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В19э	1	ЩПТ (в505)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-50-25-4-400			-	925	243	-	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В20э	1	Помещение хранения баллонов (в101)	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-250			-	825	196	-	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АП1э	1	Камера трансформатора возбуждения ПТ (а102)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-90-50-6-400			-	4646	240	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АП2э	1	КРУ 6 кВ (в201)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-80-50-6-400			-	4646	240	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, °С		Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
АП3э	1	КРУ 6 кВ (в201)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-80-50-6-400			-	4646	240	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АП4э	1	Возбуждение ГТ и ТПУ (в202)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-80-50-6-400			-	4744	290	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АП5э	1	РЩ КИП (в308), Серверная АСУ ТП (в306), ЦЩУ (в301)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-80-50-6-400			-	5200	220	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АП6э	1	Помещение релейных панелей (в503), РУСН 0,4 кВ (в502), ЩПТ (в505)	Радиальный вентилятор	ВРАН9-063-Т80-Н-00150/6-У2-1-П0-0			П0	6240	513	920	A90L6	1,5	920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ1э	1	ЩПТ (в505)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-60-35-6-400			-	2470	180	-	-	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ2э	1	Камера трансформатора возбуждения ПТ (а102)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-40-20-4-400			-	424	150	-	-	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ3э	1	ЦЩУ (в301)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-60-30-4-400			-	2600	240	-	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ4э	1	РУСН 0,4 кВ (в502)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-60-30-4-400			-	3120	120	-	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ5э	1	КРУ 6 кВ (в201)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-80-50-6-400			-	4646	240	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ6э	1	КРУ 6 кВ (в201)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-80-50-6-400			-	4646	240	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ7э	1	Возбуждение ГТ и ТПУ (в202)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-80-50-6-400			-	4744	290	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ8э	1	ЦЩУ (в301)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-60-30-4-400			-	2600	240	-	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ9э	1	Серверная АСУ ТП (в306)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-40-20-4-400			-	728	100	-	-	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ10э	1	РЩ КИП (в308)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-80-50-6-400			-	4820	260	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ11	1	РУСН 0,4 кВ (в502)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-60-30-4-400			-	3120	120	-	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ12э	1	Помещение релейных панелей (в503)	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-70-40-6-400			-	2880	250	-	-	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПД1	1	Коридор (в307)	Осевой вентилятор подпора	ОСА-501-050-Н-00400/2-У2			-	9750	722	2850	A100S2	4,0	2850	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ДУ1	1	Коридор (в307)	Радиальный вентилятор дымоудаления	ВРАН9-090-ДУ600-Н-01100/6-У2-1-П0-0			П0	21960	1048	970	АИР160 S6	11,0	970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
К1э.1 раб, К1э.3 рез, К1э.5 раб	3	Помещение возбуждения ПТ (а103)	Наружный блок	AUW-60H6SP1			-	-	-	-	-	5,694	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	2 раб./ 1 рез.
К1э.2 раб, К1э.4 рез, К1э.6 раб	3	Помещение возбуждения ПТ (а103)	Внутренний блок напольно-потолочный	AUV-60HR4SC			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	2 раб./ 1 рез.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, ⁰С		Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, ⁰С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
К2э.1 раб, К2э.3 рез, К2э.5 раб	3	Камера трансформатора возбуждения ПТ (а102)	Наружный блок	AS-24HW4SBAT G005W			-	-	-	-	-	2,195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,2	2 раб./ 1 рез.
К2э.2 раб, К2э.4 рез, К2э.6 раб	3	Камера трансформатора возбуждения ПТ (а102)	Внутренний блок настенный	AS-24HW4SBAT G005			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,2	2 раб./ 1 рез.
К3э.1 раб, К3э.3 рез, К3э.5 раб, К3э.7 раб, К3э.9 рез, К3э.11 раб	6	Помещение трансформаторов (в102)	Наружный блок	AVW-96HKFH1			-	-	-	-	-	7,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,0	4 раб./ 2 рез.
К3э.2 раб, К3э.4 рез, К3э.6 раб, К3э.8 раб, К3э.10 рез, К3э.12 раб	6	Помещение трансформаторов (в102)	Внутренний блок канальный	AVD-96HJDH			-	-	-	-	-	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,0	4 раб./ 2 рез.
К4э.1 раб, К4э.4 рез, К4э.7 раб	3	Помещение КРУ 6 кВ (в201)	Наружный блок	AVWT-136HKF5			-	-	-	-	-	9,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0	2 раб./ 1 рез.
К4э.2 раб, К4э.3 раб, К4э.5 рез, К4э.6 рез, К4э.8 раб, К4э.9 раб	6	Помещение КРУ 6 кВ (в201)	Внутренний блок канальный	AVD-76HJDH			-	-	-	-	-	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,4	4 раб./ 2 рез.
К5э.1 раб, К5э.3 рез, К5э.5 раб, К5э.7 рез	4	Помещение возбуждения ГТ и ТПУ (в202)	Наружный блок	AUW-48H6SE1			-	-	-	-	-	6,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	3 раб./ 1 рез.
К5э.2 раб, К5э.4 рез, К5э.6 раб, К5э.8 рез	4	Помещение возбуждения ГТ и ТПУ (в202)	Внутренний блок канальный	AUD-48HX4SHH			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	3 раб./ 1 рез.
К6э.1 раб, К6э.4 рез, К6э.7 раб, К6э.10 рез, К6э.13 раб К6э.16 рез	6	Помещение РЩ КИП (в308)	Наружный блок	AVWT-170HKF5			-	-	-	-	-	12,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	3 раб./ 3 рез.
К6э.2 раб, К6э.3 раб, К6э.5 рез, К6э.6 рез, К6э.8 раб К6э.9 раб, К6.11 рез., К6э.12 рез, К6э.14 раб, К6э.15 раб,	12	Помещение РЩ КИП (в308)	Внутренний блок канальный	AVD-96HJDH			-	-	-	-	-	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,0	6 раб./ 6 рез.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

25-83G1-00-ИОС4.1.1-ТЧ

Лист 93

Формат А3

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, °С		Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
К6э.17 рез, К6э.18 рез																													
К7э.1 раб, К7э.4 рез	2	Серверная АСУ ТП (в306)	Наружный блок	AVW-114HKFH1			-	-	-	-	-	10,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,5	1 раб./ 1 рез.
К7э.2 раб, К7э.3 раб, К7э.5 рез, К7э.6 рез	4	Серверная АСУ ТП (в306)	Внутренний блок кассетный	AVBC-54HJDBA			-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	2 раб./ 2 рез.
К8э.1 раб, К8э.4 рез, К8э.7 раб, К8э.10 рез	4	Помещение ЦЩУ (в301)	Наружный блок	AVW-96HKFH1			-	-	-	-	-	7,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,0	2 раб./ 2 рез.
К8э.2 раб, К8э.3 раб, К8э.5 рез, К8э.6 рез, К8э.8 раб, К8э.9 раб, К8э.11 рез, К8э.12 рез	8	Помещение ЦЩУ (в301)	Внутренний блок кассетный	AVBC-48HJDBA			-	-	-	-	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	4 раб./ 4 рез.
К9э.2 раб, К9э.4 рез	2	Помещение релейных панелей (в503)	Наружный блок	AUW-48H6SE1			-	-	-	-	-	4,651	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	1 раб./ 1 рез.
К9э.1 раб, К9э.3 рез	2	Помещение релейных панелей (в503)	Внутренний блок напольно-потолочный	AUV-48HR4SC			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	1 раб./ 1 рез.
К10э.1 раб, К10э.4 рез, К10э.7 раб	3	Помещение РУСН 0,4 кВ (в502)	Наружный блок	AVWT-154HKF5			-	-	-	-	-	11,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45,0	2 раб./ 1 рез.
К10э.2 раб, К10э.3 раб, К10э.5 рез, К10э.6 рез, К10э.8 раб, К10э.9 раб	6	Помещение РУСН 0,4 кВ (в502)	Внутренний блок канальный	AVD-76HJDH			-	-	-	-	-	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,4	4 раб./ 2 рез.
К11э.1 раб, К11э.3 рез, К11э.5 раб	3	Помещение ЩПТ (в505)	Наружный блок	AUW-24H4SF			-	-	-	-	-	2,275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,3	2 раб./ 1 рез.
К11э.2 раб, К11э.4 рез, К11э.6 раб	3	Помещение ЩПТ (в505)	Внутренний блок кассетный	AUC-24HR4SJA			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,3	2 раб./ 1 рез.
К12э.1	1	Комната допусков (в305), помещение отдыха и приема пищи (в302)	Наружный блок	AVW-28HJFH			-	-	-	-	-	1,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	
К12э.2	1	Комната допусков (в305)	Внутренний блок настенный	AVS-07HJDTD			-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2	
К12э.3	1	Комната отдыха и приема пищи (в302)	Внутренний блок настенный	AVS-19HJDTD			-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, °С от	Температура нагрева, °С до	Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, °С от	Т-ра охла-ждения, °С до	Расход холода (кВт)	
К13э.1 раб, К13э.3 рез, К13э.5 раб	3	Камера трансформатора резервного возбуждения (в105)	Наружный блок	AS-36HR4SDKVTW			-	-	-	-	-	3,345	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,4	2 раб./ 1 рез.
К13э.2 раб, К13э.4 рез, К13э.6 раб	3	Камера трансформатора резервного возбуждения (в105)	Внутренний блок настенный	AS-36HR4SDKVTG			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,4	2 раб./ 1 рез.
Административно-бытовые помещения																												
П1а	1	Мастерская электромеханическая (г110), мастерская тепломеханическая (г107), комната мастеров (г106), склад (г108)	Приточная установка	ВЕРОСА-500-039-03-00-У3			-	3090	320	2800	A80A2	1,5	2800	Вода 95-70	-	1	-23	+18	47,0		G4 M5	1 1	-	-	-	-	-	
П2а	1	Мужские, женские гардеробные, преддушевые	Приточная установка	ВЕРОСА-500-086-03-00-У3			-	5265	240	1388	A90L4	2,2	1388	Вода 95-70	-	1	-23	+23	89,0		G4 M5	1 1	-	-	-	-	-	
П3а	1	Лаборатория метрологии (г409), лаборатория пара и воды (г410), лаборатория масла и газа (г411), лаборатория (г412), помещения г107, г108	Приточная установка	Канал-КВАРК-П-70-40-31-2-400			-	3000	280	2900	-	1,5	2900	Вода 95-70	-	1	-23	+20	47,61		G4 M5	1 1	-	-	-	-	-	
П4а	1	Кабинеты, коридоры, переговорные, комната отдыха и приема пищи	Приточная установка	ВЕРОСА-500-115-03-00-У3			-	7400	350	1395	A100S4	3,0	1395	Вода 95-70	-	1	-23	+20	121,0		G4 M5	1 1	-	-	-	-	-	
П5а	1	Конференц-зал (г512)	Приточная установка	Канал-КВАРК-П-50-30-22-2-400			-	900	160	2850	-	0,55	2850	Вода 95-70	-	1	-23	+20	14,28		G4 M5	1 1	-	-	-	-	-	
П6а	1	Машинное отделение лифтов (г803)	Вентилятор канальны	Канал-ПКВ-50-30-4-400			-	1620	90	1400	-	0,87	1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АП1а	1	Помещение связи (г113)	Приточная установка	Канал-ПКВ-60-30-4-400			-	1570	140	1360	-	1,7	1360	Электр.	-	1	-23	+18	30,0		G4	1	-	-	-	-	-	
АП2а	1	Электрощитовая (г109)	Приточная установка	Канал-ВЕНТ-250			-	550	120	2520	-	0,22	2520	Электр.	-	1	-23	+18	9,0		G4	1	-	-	-	-	-	
АП3а	1	Технический архив (г709)	Приточная установка	Канал-ПКВ-50-25-4-400			-	960	120	1300	-	0,49	1300	Электр.	-	1	-23	+18	18,0		G4	1	-	-	-	-	-	
В1а	1	Мастерская электромеханическая (г110), мастерская тепломеханическая (г107), комната мастеров (г106), склад (г108)	Вентилятор канальный	Канал-ПКВ-60-35-4-400			-	3010	300	1360	-	2,2	1360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В2а	1	Мужские, женские гардеробные	Вентилятор канальный	Канал-ПКВ-80-50-6-400			-	4200	280	870	-	2,8	870	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В3а	1	Лаборатория метрологии (г409), лаборатория пара и воды (г410), лаборатория масла и газа	Вентилятор канальный коррозионно стойкий	Канал-КВАРК-ПНК-70-40-40-4-400			-	2755	230	1350	-	0,75	1350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, $м^3/ч$	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, ^0C от	Температура нагрева, ^0C до	Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, ^0C от	Т-ра охла-ждения, ^0C до	Расход холода (кВт)	
		(г411), лаборатория (г412), помещения г107, г108																											
В4а	1	Кабинеты, коридоры, переговорные, комната отдыха и приема пищи, технический архив	Вентилятор канальный	Канал-ПКВ-90-50-6-400			-	5700	330	930	-	3,5	930	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В5а	1	Конференц-зал (г512)	Вентилятор канальный	Канал-ПКВ-50-25-4-400			-	900	170	1300	-	0,49	1300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В6а	1	Душевые (г209), (г314), (г310)	Вентилятор канальный	Канал-КВАРК-П-50-25-22-2-400			-	965	280	2850	-	0,55	2850	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В7а	1	Санузлы, умывальные	Вентилятор канальный	Канал-ПКВ-60-30-4-400			-	1665	275	1360	-	1,7	1360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В8а	1	Электрощитовая (г109)	Вентилятор канальный	Канал-ВЕНТ-125			-	140	85	2660	-	0,07	2660	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В9а	1	Комната отдыха и приема пищи (г214)	Вентилятор канальный	Канал-ВЕНТ-160			-	265	85	2540	-	0,1	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В10а	1	Медпункт (г311)	Вентилятор канальный	Канал-ВЕНТ-100			-	120	50	2400	-	0,07	2400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ1а	1	Помещение связи (г113)	Вентилятор канальный	Канал-ПКВ-50-30-4-400			-	1570	100	1400	-	0,87	1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ2а	1	Электрощитовая (г109)	Вентилятор канальный	Канал-ВЕНТ-200			-	410	145	2650	-	0,14	2650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ3а	1	Технический архив (г709)	Вентилятор канальный	Канал-ВЕНТ-315			-	960	165	2500	-	0,29	2500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПЕ1	1	Электрощитовая (г109)	-	-			-	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПД2	1	Коридоры (г103, г215, г316, г413, г515, г614, г711)	Осевой вентилятор подпора	ОСА-501-063-Н-00300/2-У2			-	9750	530	2820	A90L2	3,0	2820	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ДУ2	1	Коридоры (г103, г215, г316, г413, г515, г614, г711)	Радиальный вентилятор дымоудаления	ВРАН6-100-ДУ400-Н-00550/8-У2-1-П0-0			П0	20735	500	710	A132M8	5,5	710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
У5.1, У5.2	2	Мастерская электромеханическая (г110)	Вертикальная воздушно-тепловая завеса	AeroWall-416W02			-	3600	-	-	-	0,5	-	Вода 95-70	-	1	-	-	32,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
У6.1, У6.2	2	Мастерская тепломеханическая (г107)	Вертикальная воздушно-тепловая завеса	AeroWall-416W02			-	3600	-	-	-	0,5	-	Вода 95-70	-	1	-	-	32,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
У7	1	Лифтовый холл (г101)	Горизонтальная воздушно-тепловая завеса	AeroWall-320W02			-	2800	-	-	-	0,2	-	Вода 95-70	-	1	-	-	29,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
К1а.1раб. К1а.3рез.	2	Комната связи (г113)	Наружный блок	AUW-60H6SP1			-	-	-	-	-	8,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	1 раб./ 1 рез.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, °С		Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
К1а.2раб. К1а.4рез.	2	Комната связи (г113)	Внутренний блок	AUV-60HR4SC			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	1 раб./ 1 рез.
К2а.1	1	Комната связи (г610)	Наружный блок	AS-18HW4SMATG015			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	
К2а.2	1	Комната связи (г610)	Внутренний блок	AS-18HW4SMATG015G			-	-	-	-	-	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	
К3а.1	1	Электрощитовая (г109)	Наружный блок	AUW-48H6SE1			-	-	-	-	-	6,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	
К3а.2	1	Электрощитовая (г109)	Внутренний блок	AUV-48HR4SC			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	
К4а.1	1	Комната мастеров (г106), кабинет охраны труда (г212), кабинет (г213, г311), комната отдыха и приема пищи (г214)	Наружный блок	AVW-114HKFH1			-	-	-	-	-	10,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,5	
К4а.2	1	Комната мастеров (г106)	Внутренний блок	AVBC-24HJDBA			-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
К4а.3	1	Кабинет охраны труда (г212)	Внутренний блок	AVBC-24HJDBA			-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
К4а.4	1	Кабинет (г213)	Внутренний блок	AVBC-24HJDBA			-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
К4а.5	1	Комната отдыха и приема пищи (г214)	Внутренний блок	AVC-15HJDBA			-	-	-	-	-	0,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	
К4а.6	1	Кабинет (г311)	Внутренний блок	AVBC-24HJDBA			-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
К5а.1	1	Лаборатории (г409, г410, г411, г412)	Наружный блок	AVW-114HKFH1			-	-	-	-	-	10,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,5	
К5а.2	1	Лаборатория метрологии (г409)	Внутренний блок	AVC-19HJDBA			-	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6	
К5а.3	1	Лаборатория пара и воды (г410)	Внутренний блок	AVBC-30HJDBA			-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	
К5а.4	1	Лаборатория масла и газа (г411)	Внутренний блок	AVBC-30HJDBA			-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	
К5а.5	1	Лаборатория (г412)	Внутренний блок	AVBC-30HJDBA			-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,0	
К6а.1	1	Кабинеты (г507, г510, г512, г513, г517, г518, г519), секретарь (г508), переговорные (г511, г514)	Наружный блок	AVWT-170HKF5			-	-	-	-	-	12,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	
К6а.2	1	Кабинет главного инженера (г507)	Внутренний блок	AVC-15HJDBA			-	-	-	-	-	0,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	
К6а.3	1	Секретарь (г508)	Внутренний блок	AVC-12HJDBA			-	-	-	-	-	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	
К6а.4	1	Кабинет директора (г510)	Внутренний блок	AVC-12HJDBA			-	-	-	-	-	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, °C		Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, °C		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
К6а.5	1	Переговорная (г511)	Внутренний блок	AVC-09HJDBA			-	-	-	-	-	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	
К6а.6, К6а.7	2	Конференц-зал на 45 мест (г512)	Внутренний блок	AVC-19HJDBA			-	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6	
К6а.8	1	Кабинет (г513)	Внутренний блок	AVBC-24HJDBA			-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
К6а.9	1	Переговорная (г514)	Внутренний блок	AVC-07HJDBA			-	-	-	-	-	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2	
К6а.10	1	Кабинет (г517)	Внутренний блок	AVC-15HJDBA			-	-	-	-	-	0,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	
К6а.11	1	Кабинет (г518)	Внутренний блок	AVBC-24HJDBA			-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
К6а.12	1	Кабинет (г519)	Внутренний блок	AVC-12HJDBA			-	-	-	-	-	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	
К7а.1	1	Кабинеты (г607, г611, г612, г616, г617, г618), переговорные (г609, г613)	Наружный блок	AVWT-170HKF5			-	-	-	-	-	12,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	
К7а.2, К7а.3	2	Кабинет (г607)	Внутренний блок	AVC-19HJDBA			-	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6	
К7а.4	1	Переговорная (г609)	Внутренний блок	AVC-12HJDBA			-	-	-	-	-	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	
К7а.5, К7а.6	2	Кабинет (г611)	Внутренний блок	AVC-15HJDBA			-	-	-	-	-	0,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	
К7а.7	1	Кабинет (г612)	Внутренний блок	AVBC-24HJDBA			-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
К7а.8	1	Переговорная (г613)	Внутренний блок	AVC-12HJDBA			-	-	-	-	-	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	
К7а.9	1	Кабинет (г616)	Внутренний блок	AVC-15HJDBA			-	-	-	-	-	0,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	
К7а.10	1	Кабинет (г617)	Внутренний блок	AVBC-24HJDBA			-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
К7а.11	1	Кабинет (г618)	Внутренний блок	AVC-12HJDBA			-	-	-	-	-	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	
К8а.1	1	Кабинеты (г708, г713, г714, г715)	Наружный блок	AVW-76HKFH1			-	-	-	-	-	6,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,4	
К8а.2	1	Кабинет (г708)	Внутренний блок	AVBC-24HJDBA			-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
К8а.3	1	Кабинет (г713)	Внутренний блок	AVC-15HJDBA			-	-	-	-	-	0,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	
К8а.4	1	Кабинет (г714)	Внутренний блок	AVBC-24HJDBA			-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	
К8а.5	1	Кабинет (г715)	Внутренний блок	AVC-12HJDBA			-	-	-	-	-	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	
К9а.1	1	Мастерская электромеханическая (г110)	Наружный блок	AVW-48HJFH			-	-	-	-	-	3,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение системы	Кол. сис-тем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель / Воздухоохладитель							Фильтр		Увлажнитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, $м^3/ч$	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол.	Температура нагрева, ^0C		Расход теплоты/ холода кВт	ΔP, Па	Тип	Кол.	Тип	Кол.	Т-ра охла-ждения, ^0C		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
К9а.2, К9а.3	2	Мастерская электромеханическая (г110)	Внутренний блок	AVS-24HJDTD			-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1	

Примечание: Обозначение и нумерация систем может корректироваться эксплуатирующей организацией

Таблица В.2. Циркнасосная (2 этап)

Обозначение систем	Кол-во систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель							Фильтр		Воздухоохладитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L*, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол-во	Темп-ра нагрева, °С		Расход теплоты, кВт	ΔP, Па	Тип	Кол-во	Тип	Кол-во	Тем-ра охлаждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
1	2	3	4	5			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
П1ц	1	Помещение РУСН 0.4 кВ	Приточная установка	Канал-ВЕНТ-200			-	340	213	-	-	0,14	-	Электр.	-	-	-23	10	4,5	-	G4	1	-	-	-	-	-	
П2ц	1	Венткамера (303), помещение релейного щита	Приточная установка	Канал-ВЕНТ-250			-	500	240	-	-	0,22	-	Электр.	-	-	-23	18	9,0	-	G4 M5	1 1	-	-	-	-	-	
П3ц	1	Помещение хранения баллонов	Приточная установка	Канал-ВЕНТ-100			-	55	39	-	-	0,07	-	Электр.	-	-	-23	18	1,2	-	G4	1	-	-	-	-	-	
П4ц	1	Помещение гипохлорида натрия и антинакипина, склад хим. реагентов, венткамеры (205, 206)	Приточная коррозионностойкая установка	ВЕРОСА-500-034-02-00-У3			-	2120	477	2730	АИР63 В2	0,55	2730	Вода 95-70	-	1	-23	+16	31,0	-	G4	1	-	-	-	-	-	
АП1ц	1	Склад хим. реагентов	Приточная коррозионностойкая установка	ВЕРОСА-500-019-02-00-У3			-	1370	355	2730	АИР63 А2	0,37	2730	-	-	-	-	-	-	-	G4	1	-	-	-	-	-	
АП2ц	1	Помещение антинакипина	Приточная коррозионностойкая установка	ВЕРОСА-500-019-02-00-У3			-	1460	403	2730	АИР63 А2	0,37	2730	-	-	-	-	-	-	-	G4	1	-	-	-	-	-	
АП3ц	1	Помещение гипохлорида натрия	Приточная коррозионностойкая установка	ВЕРОСА-500-019-02-00-У3			-	1600	351	2730	АИР63 А2	0,37	2730	-	-	-	-	-	-	-	G4	1	-	-	-	-	-	
АП4ц	1	Помещение РУСН 0.4 кВ	Приточная установка	Канал-ПКВ-50-30-4-400			-	1300	269	-	-	0,87	-	-	-	-	-	-	-	-	G4	1	-	-	-	-	-	
АП5ц	1	Помещение релейного щита	Приточная установка	Канал-ПКВ-50-25-4-400			-	1045	210	-	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	G4	1	-	-	-	-	-	
ПЕ1ц, ПЕ2ц	2	Циркнасосная	Естественная вентиляция	-			-	6755	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПЕ3ц-ПЕ8ц	6	Циркнасосная	Естественная вентиляция	-			-	8255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПЕ9ц, ПЕ10ц	2	Помещение пожарной насосной	Естественная вентиляция	-			-	10780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПЕ11ц, ПЕ12ц	2	Кабельный этаж	Естественная вентиляция	-			-	1185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В1ц	1	Циркнасосная	Крышный вентилятор	КРОС61-080-Т80-Н-00220/8-У1			-	14670	208	705	А112М А8	2,2	705	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В2ц	1	Циркнасосная	Крышный вентилятор	КРОС91-080-Т80-Н-00220/8-У1			-	16125	223	705	А112М А8	2,2	705	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В3ц	1	Циркнасосная	Крышный вентилятор	КРОС91-080-Т80-Н-00220/8-У1			-	16130	223	705	А112М А8	2,2	705	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение систем	Кол-во систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель							Фильтр		Воздухоохладитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L*, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол-во	Темп-ра нагрева, °С		Расход теплоты, кВт	ΔP, Па	Тип	Кол-во	Тип	Кол-во	Тем-ра охлаждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
В4ц	1	Циркнасосная	Крышный вентилятор	КРОС91-080-Т80-Н-00220/8-У1			-	16125	223	705	А112М А8	2,2	705	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В5ц	1	Помещение пожарной насосной	Крышный вентилятор	КРОС61-090-Т80-Н-00400/8-У1			-	21560	222	710	А132S 8	4,0	710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В6ц	1	Склад хим. реагентов	Канальный коррозионностойкий вентилятор	Канал-КВАРК-ПНК-40-20-20-2-400			-	810	140	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В7ц	1	Помещение РУСН 0,4кВ	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-200			-	340	179	-	-	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В8ц	1	Кабельный этаж	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-50-25-4-400			-	1185	55	-	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В9ц	1	Кабельный этаж	Канальный вентилятор	Канал-ПКВ-50-25-4-400			-	1185	70	-	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В10ц	1	Венткамера, помещение релейного щита	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-200			-	500	202	-	-	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В11ц	1	Помещение хранения баллонов	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-100			-	55	38	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В12ц	1	Помещение антинакипина	Канальный коррозионностойкий вентилятор	Канал-КВАРК-ПНК-50-25-25-4-400			-	440	65	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В13ц	1	Помещение гипохлорида натрия	Канальный коррозионностойкий вентилятор	Канал-КВАРК-ПНК-40-20-20-2-400			-	870	155	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ1ц	1	Склад хим. реагентов	Канальный коррозионностойкий вентилятор	Канал-КВАРК-ПНК-50-25-22-2-400			-	1370	140	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ2ц	1	Помещение антинакипина	Канальный коррозионностойкий вентилятор	Канал-КВАРК-ПНК-50-25-22-2-400			-	1460	140	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ3ц	1	Помещение гипохлорида натрия	Канальный коррозионностойкий вентилятор	Канал-КВАРК-ПНК-60-35-35-4-400			-	1600	170	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ4ц	1	Помещение РУСН 0.4 кВ	Дымосос пожарный переносной	ДПЭ-А-П-2,0 (1500)			-	1300	-	-	-	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
АВ5ц	1	Помещение релейного щита	Канальный вентилятор	Канал-КВАРК-ПНВК-60-35-35-4-400			-	1045	140	-	-	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
А1…А4	4	Циркнасосная	Агрегат воздушного	АВО-42			-	1400	-	-	-	0,068	-	Вода 95-70	-	1	10	28,84	8,88	-	-	-	-	-	-	-	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение систем	Кол-во систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель							Фильтр		Воздухоохладитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L*, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол-во	Темп-ра нагрева, °С		Расход теплоты, кВт	ΔP, Па	Тип	Кол-во	Тип	Кол-во	Тем-ра охлаждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
			отопления																									
К1ц.1 раб, К1ц.3 рез	1	Помещение релейного щита	Наружный блок	AUW-60H6SP1			-	-	-	-	-	5,694	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	1 раб./ 1 рез.
К1ц.2 раб, К1ц.4 рез	2	Помещение релейного щита	Внутренний блок	AUV-60HR4SC			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	1 раб./ 1 рез.
К2ц.1 раб, К2ц.3 раб, К2ц.5 рез	3	Помещение РУСН 0,4кВ	Наружный блок	AVWT-96HKF5			-	-	-	-	-	6,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,0	2 раб./ 1 рез.
К2ц.2 раб, К2ц.4 раб, К2ц.6 рез	3	Помещение РУСН 0,4кВ	Внутренний блок	AVD-96HJFH			-	-	-	-	-	0,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,0	2 раб./ 1 рез.

Примечание: Обозначение и нумерация систем может корректироваться эксплуатирующей организацией.

Таблица В.3. Маслосклад (1 этап)

Обозначение систем	Кол-во систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель							Фильтр		Воздухоохладитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L*, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол-во	Темп-ра нагрева, °С		Расход теплоты, кВт	ΔP, Па	Тип	Кол-во	Тип	Кол-во	Тем-ра охлаждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
1	2	3	4	5			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
В1	1	Помещение склада хранения масла в таре	Крышный вентилятор	КРОС61-035-Т80-Н-00025/4-У1			-	1465	210	2300	АИР63 А4	0,25	1320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В2	1	Помещение теплового ввода	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-160			-	245	60	2540	-	0,1	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В3	1	Электрощитовая	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-250			-	600	80	2520	-	0,22	2520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПЕ1-ПЕ4	4	Помещение склада хранения масла в таре	Естественная вентиляция	-			-	366	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПЕ5	1	Помещение теплового ввода	Естественная вентиляция	-			-	245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ПЕ6	1	Электрощитовая	Естественная вентиляция	-			-	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Примечание: Обозначение и нумерация систем может корректироваться эксплуатирующей организацией.

Таблица В.4. Центральная проходная с защитным сооружением ГО и ЧС (1 этап)

Обозначение Систем *	Кол-во систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель							Фильтр		Воздухоохладитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол-во	Тем-ра нагрева, °С		Расход теплоты, кВт	ΔP, Па	Тип	Кол-во	Тип	Кол-во	Тем-ра охлаждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
1	2	3	4	5			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
П1	1	Комната досмотра (105), помещение караульного (106), коридор (108), вестибюль ожидания (114), бюро пропусков (117), помещение инструктажа (123), тепловой узел ввода (125), коридор (202), комната отдыха для мужчин (203), помещение для сушки постовой одежды (204), комната приема пищи (205), комната отдыха для женщин (206), женская гардеробная на 24 шкафа (207), мужская гардеробная на 36 шкафов (216), серверная ТСО (217), помещение операторов ТСО (218), помещение начальника караула (219)	Приточная установка	Канал-ПКВ-90-50-6-400			-	4330	466	-	-	3,5	-	Вода 95-70	-	1	-23	+20	62,46	-	G4|M5	2	-	-	-	-	-	
В1	1	Помещение хранения вещей посетителей (104), комната досмотра (105), помещение караульного (106), комната отдыха для мужчин (203), комната отдыха для женщин (206), помещение операторов ТСО (218), помещение начальника караула (219)	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-250			-	770	153	-	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В2	1	Электрощитовая ТСО (109)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-100			-	75	100	2540	-	0,07	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В3	1	Санузел (104)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-100			-	75	100	2540	-	0,07	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В4	1	Узел ввода водопровода (111)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-100			-	60	80	2540	-	0,07	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В5	1	Санузел (115), санузел (116)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-125			-	120	105	2540	-	0,07	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В6	1	Помещение архива (118)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-100			-	85	110	2540	-	0,07	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В7	1	Помещение инструктажа (123)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-160			-	300	130	2540	-	0,1	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В8	1	Электрощитовая (124)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-125			-	120	100	2540	-	0,07	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение Систем *	Кол-во систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель							Фильтр		Воздухоохладитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол-во	Тем-ра нагрева, °С		Расход теплоты, кВт	ΔP, Па	Тип	Кол-во	Тип	Кол-во	Тем-ра охлаждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
В9	1	Тепловой узел ввода (125)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-160			-	280	165	2540	-	0,1	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В10	1	Душевая (208), душевая (209), санузел (210), санузел (211), ПУИ (212), душевая (213), душевая (214), санузел (215)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-160			-	490	60	2540	-	0,1	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В11	1	Серверная ТСО (217)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-100			-	50	40	2540	-	0,07	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В12	1	Женская гардеробная на 24 шкафа (207), мужская гардеробная на 36 шкафов (216)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-315			-	1035	150	2540	-	0,29	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В13	1	Комната приема пищи (205)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-125			-	150	107	2540	-	0,1	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В14	1	Помещение для сушки постовой одежды (204)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-200			-	600	210	2540	-	0,14	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В15	1	Помещение хранения оружия (220), помещение чистки оружия (221)	Канальный вентилятор	Канал ВЕНТ-100			-	105	110	2540	-	0,07	2540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
У1	1	Тамбур (пом.103)	Горизонтальная воздушная-тепловая завеса	AeroWall-311W02H-Vent			-	1400	-	-	-	0,1	-	Вода 95-70	-	-	-	-	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
У2	1	Тамбур (пом.101)	Горизонтальная воздушная-тепловая завеса	AeroWall-320W02H-Vent			-	2800	-	-	-	0,2	-	Вода 95-70	-	-	-	-	28,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
К1ц.1	1	Кабинеты (106, г117, 123, 203, 205, 206, 218, 219)	Наружный блок	AVWT-96FKFSA			-	-	-	-	-	6,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,0	
К1ц.2	1	Кабинет (219)	Внутренний блок	AVC-09HJDBA			-	-	-	-	-	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	
К1ц.3	1	Кабинет (205)	Внутренний блок	AVC-15HJDBA			-	-	-	-	-	0,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	
К1ц.4	1	Кабинет (206)	Внутренний блок	AVC-07HJDBA			-	-	-	-	-	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2	
К1ц.5	1	Кабинет (218)	Внутренний блок	AVC-09HJDBA			-	-	-	-	-	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	
К1ц.6	1	Кабинет (219)	Внутренний блок	AVC-05HJDBA			-	-	-	-	-	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	
К1ц.7	1	Кабинет (106)	Внутренний блок	AVC-17HJDBA			-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	
К1ц.8	1	Кабинет (117)	Внутренний блок	AVC-09HJDBA			-	-	-	-	-	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	
К1а.9; К1ц.10	2	Кабинет (123)	Внутренний блок	AVC-09HJDBA			-	-	-	-	-	0,014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Обозначение Систем *	Кол-во систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель							Фильтр		Воздухоохладитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол-во	Тем-ра нагрева, °С		Расход теплоты, кВт	ΔP, Па	Тип	Кол-во	Тип	Кол-во	Тем-ра охлаждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
К2ц.1 К2ц.3	2	Серверная ТСО	Наружный блок	AUW-36H6SD			-	-	-	-	-	3,505	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,55	Раб/рез
К2ц.2 К2ц4	1	Серверная ТСО	Внутренний блок	AUV-36HR4SB1			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,55	

Примечание: Обозначение и нумерация систем может корректироваться эксплуатирующей организацией.

Таблица В.5. Здание фильтров исходной воды (1 этап)

Обозначение Систем *	Кол-во систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор							Электродвигатель			Воздухонагреватель							Фильтр		Воздухоохладитель					Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	№	Кол-во	Тем-ра нагрева, °С		Расход теплоты, кВт	ΔP, Па	Тип	Кол-во	Тип	Кол-во	Тем-ра охлаждения, °С		Расход холода (кВт)	
																	от	до							от	до		
1	2	3	4	5			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Пф1	1	Помещение фильтров	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-250			-	634	200	-	-	0,22	2540	Электр.	-	-	-23	5	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
Вф1	1	Помещение фильтров	Канальный вентилятор	Канал-ВЕНТ-250			-	634	200	-	-	0,22		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Таблица регистрации изменений

Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изменен-ных	заменен-ных	новых	аннули-рованных				