

Заказчик – Филиал ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»

Техническое перевооружение собственных нужд Рыбинской ГЭС

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Вентиляция помещений СН ГЭС

П1200-81-ИОС 5.4

Том 19

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

Заказчик – Филиал ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»

Техническое перевооружение собственных нужд Рыбинской ГЭС

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Вентиляция помещений СН ГЭС

П1200-81-ИОС 5.4

Том 19

Генеральный директор

Д. С. Фомичев

Главный инженер проекта

В. О. Мансуров

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

Заказчик – Филиал ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»

Техническое перевооружение собственных нужд Рыбинской ГЭС

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Вентиляция помещений СН ГЭС

П1200-81-ИОС 5.4

Том 19

Технический директор



С. В. Иванов

Главный инженер проекта



А. В. Евдокимов

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	03-34		23.06.23

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Стр.
П1200-81-ИОС 5.4.С	Содержание тома	2
П1200-81-ИОС 5.4.СП	Состав проекта	5
П1200-81-ИОС 5.4.СИ	Список исполнителей	6
П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ	Пояснительная записка	7
-//-	Введение	7
-//-	1. Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, реконструкции, капитального ремонта расчётных параметрах наружного воздуха	9
-//-	2. Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей	10
-//-	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	11
-//-	4. Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод	12
-//-	5. Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчёта совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учётом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации	13
-//-	6. Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях	19

Согласовано			

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подлин.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Уханов				14.02.23
Проверил	Зуйков				14.02.23
Н. контр.	Евдокимов				14.02.23
ГИП	Евдокимов				14.02.23

П1200-81-ИОС 5.4.С

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П	1	4

ООО «Релематика»
г. Чебоксары, 2023

-//-	19. Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства	34
-//-	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)	35
-//-	21. Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей	36
-//-	22. Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристики	37
-//-	23. Мероприятия по шумоизоляции вентиляционных установок	38
-//-	Лист регистрации изменений	39
-//-	Приложение А. Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций зданий	40
-//-	Приложение Б. Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции и на нагрев инфильтрующегося воздуха	44
-//-	Приложение В. Расчёт расхода приточного воздуха системами вентиляции	47

Инов. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						3

Обозначение	Наименование	Стр.
	Графическая часть	
П1200-81-ИОС 5.4 лист 1	Основные показатели по чертежам марки ОВ, кратности воздухообмена и внутренние температуры помещений, характеристика отопительно-вентиляционных систем	49
П1200-81-ИОС 5.4 лист 2	План-схемы размещения вентиляционного оборудования в помещении РУ 13,8 кВ СН ГА на отметке +96,500, в помещении РУ 0,4 кВ СН ГА на отметке +101,000, в ТП в ТМ и в ТП на базе ОМТС	50
П1200-81-ИОС 5.4 лист 3	Планы размещения вентиляционного оборудования на отметках +96,500 и +101,000. Секция 3, разрез 4-4, экспликация помещений	51
П1200-81-ИОС 5.4 лист 4	Планы размещения вентиляционного оборудования на отметках +96,500 и +101,000. Секция 2	52
П1200-81-ИОС 5.4 лист 5	Планы размещения вентиляционного оборудования на отметках +96,500 и +101,000. Секция 1	53
П1200-81-ИОС 5.4 лист 6	План размещения вентиляционного оборудования в ТП в ТМ, разрез 1-1, принципиальная схема систем ПЕЗ.1-ПЕЗ.2 и ВЕ2	54
П1200-81-ИОС 5.4 лист 7	План размещения вентиляционного оборудования в ТП на базе ОМТС, разрез 1-1, принципиальная схема систем ПЕ4.1-ПЕ4.2 и ВЕ3.1-ВЕ3.2	55
П1200-81-ИОС 5.4 лист 8	Перечень оборудования и материалов (начало)	56
П1200-81-ИОС 5.4 лист 9	Перечень оборудования и материалов (окончание)	57

Инов. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
						4

П1200-81-ИОС 5.4.С

Состав проекта

Титул: «Техническое перевооружение собственных нужд Рыбинской ГЭС». Состав проектной документации приведён в томе П1200-81-СП «Состав проектной документации».

Согласовано			

Инв. № подлин.	Взамен инв. №	
	Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Уханов			14.02.23
Проверил		Зуйков			14.02.23
Н. контр.		Евдокимов			14.02.23
ГИП		Евдокимов			14.02.23

П1200-81-ИОС 5.4.СП

Состав проекта

Стадия	Лист	Листов
П		1
ООО «Релематика» г. Чебоксары, 2023		

Список исполнителей

Ведущий инженер-проектировщик	Зюков А. В.		14.02.2023
Ведущий инженер-проектировщик	Зуйков М. А.		14.02.2023
Ведущий инженер-проектировщик	Уханов А. А.		14.02.2023
Заведующий отделом	Умаров Р. А.		14.02.2023
Руководитель проекта	Могонов А. А.		14.02.2023
ГИП	Евдокимов А.В.		14.02.2023
Нормоконтроль	Евдокимов А.В.		14.02.2023

Согласовано			

Взамен инв. №	
---------------	--

Подпись и дата	
----------------	--

Инв. № подлин.	
----------------	--

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Уханов			14.02.23
Проверил		Зуйков			14.02.23
Н. контр.		Евдокимов			14.02.23
ГИП		Евдокимов			14.02.23

П1200-81-ИОС 5.4.СИ

Список исполнителей

Стадия	Лист	Листов
П		1
ООО «Релематика» г. Чебоксары, 2023		

Введение

Проектная документация является собственностью филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС». Передача третьей стороне или иное разглашение проектной документации требует предварительного письменного согласования заказчика (филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»). Документация не может быть использована для техперевооружения без утверждения.

Основанием для проектирования являются:

- Программа ТПиР Филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Верхневолжских ГЭС»;
- Договор №1200-81-2022 от 05.05.2022г. «Разработка проекта технического перевооружения собственных нужд Рыбинской ГЭС»;
- Техническое задание на разработку документации по титулу «Техническое перевооружение собственных нужд Рыбинской ГЭС»;
- Технические требования «Разработка проекта технического перевооружения собственных нужд Рыбинской ГЭС».

В данном томе разрабатывается проектная документация по разделу Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха двух помещений распределительных устройств здания ГЭС - РУ 13,8 кВ СН ГА на отм. 96,5 и РУ 0,4 кВ СН ГА на отм. 101,0, трансформаторного пункта (ТП) на базе ОМТС, а также трансформаторного пункта трансформаторной мастерской (далее ТП в ТМ) в рамках Технического перевооружения собственных нужд Рыбинской ГЭС.

Местоположение объекта: Ярославская область, г. Рыбинск.

Основные нормативно-технические документы (НТД):

- Постановление Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 года с изменениями от 27.05.2022 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Национальный стандарт Российской Федерации. «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации». ГОСТ Р 21.1101-2020;
- Национальный стандарт Российской Федерации. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». ГОСТ 12.1.005-88;
- Национальный стандарт Российской Федерации. «Правила выполнения рабочей

П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
П	1	42
ООО «Релематика» г. Чебоксары, 2023		

Согласовано			
Взамен инв. №			
Подпись и дата			
Инв. № подлин.			

Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Уханов			14.02.23
Проверил	Зуйков			14.02.23
Н. контр.	Евдокимов			14.02.23
ГИП	Евдокимов			14.02.23

документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования». ГОСТ 21.602-2016;

- Правила Устройства Электроустановок 7-е издание;
- Техническая политика Группы РусГидро;
- Стандарт организации ОАО «РусГидро» «Гидроэлектростанции. Нормы технологического проектирования». СТО РусГидро 01.01.78-2012
- Стандарт организации ОАО «РусГидро» «Системы питания собственных нужд ГЭС. Условия создания. Нормы и требования». СТО 17330282.27.140.020 -2008;
- Стандарт организации ОАО «РусГидро» «Системы питания собственных нужд ГЭС. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования»;
- Стандарт организации ОАО «РусГидро» «Гидроэлектростанции. Системы оперативного постоянного тока. Технические требования, типовые технические решения». СТО РусГидро 02.02.105-2013;
- Рекомендации по проектированию технологической части гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций, утвержденные приказом Минэнерго России от 30 июня 2003г. №285. СО 153-34.20.161-2003;
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003г. №229. СО 153-34.20.501-2003 (РД 34.20.501-95);
- Свод правил СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
- Свод правил СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N1)»;
- Свод правил СП 56.13330.20214 «Производственные здания»;
- Свод правил СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- Свод правил СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
- Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
- Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий. РД 153-34.0-49.101-2003.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ	Лист
							2

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

Расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления в холодный период года в данном климатическом районе (Ярославская область, г. Ярославль) составляет **минус 29°С** (параметры Б) согласно [СП 60.13330.2020, п.5.13], [СП 131.13330.2020, табл. 10.1 и табл. 3.1].

Расчётная температура наружного воздуха для проектирования систем вентиляции в летний период года составляет **плюс 22°С** (параметры А) согласно [СП 60.13330.2020, п.5.13], [СП 131.13330.2020, табл.10.1 и табл. 4.1].

Расчётная температура наружного воздуха для проектирования систем кондиционирования в летний период года составляет **плюс 26°C** (параметры Б) согласно [СП 60.13330.2020, п.5.13], [СП 131.13330.2020, табл.10.1 и табл. 4.1].

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период (со средней суточной температурой воздуха не более плюс 8°C) составляет **минус 3,5°C** и продолжительность отопительного периода составляет **215 суток** согласно [СП 131.13330.2020, табл. 3.1].

Сейсмичность района строительства – ниже 6 баллов, сейсмичность площадки строительства – ниже 6 баллов в соответствии с [СП 14.13330.2014 с изм.№1, п.2.3.1].

Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль: южное [СП 131.13330.2020, табл. 3.1]. Преобладающее направление ветра за июнь - август: северное [СП 131.13330.2020, табл. 4.1].

Климатический район строительства – ПВ, характеризуется среднемесячной температурой воздуха в январе минус 10,2°С и в июле плюс 18,4°С [СП 131.13330.2020, табл. Б.1, табл. 5.1]. Климатический район по [ГОСТ 16350-80, табл. 1] умеренный П₅.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №								
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ				Лист
										3

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

Наружные источники теплоснабжения рассматриваемых зданий и помещений (тепловые сети) отсутствуют. Система внутреннего теплоснабжения не предусматривается ввиду больших теплоизбытков от оборудования в помещениях (более 23 Вт/м³ помещения).

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист	
										4
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ				

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

Наружные сети теплоснабжения для рассматриваемых зданий проектом не предусмотрены.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			5

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

Данные меры по защите трубопроводов в проекте не предусмотрены, т.к. нет необходимости в устройстве наружных тепловых сетей.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист	
										6
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ				

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

Расчётные температуры внутреннего воздуха в рассматриваемых зданиях и помещениях приняты согласно технологическим требованиям к температурному режиму для оборудования, расположенному в помещениях, [ПУЭ, п.4.2.107 и раздел 2.3], а также с учётом требований [СТО РусГидро 01.01.78-2012, п. 18.2.4], [СП 60.13330.2020, п. 5.1, 5.2, 5.5], [СП 56.13330.2021, п.5.3.4] и [ГОСТ 12.1.005-88 с изм.№1, табл. 1]. Электротехническое оборудование, установленное в рассматриваемых зданиях, является источником в основном тепловых выделений, химических веществ в воздух внутренней среды помещений при нормальном режиме работы не поступает.

В холодный период года в помещениях с полностью автоматизированным технологическим оборудованием, функционирующим без присутствия людей, принята постоянно поддерживаемая температура внутреннего воздуха **плюс 5°C**. На время проведения ремонтных работ (продолжительностью 2 ч и более непрерывно) принята температура воздуха **плюс 17°C**.

В тёплый период года в помещениях распределительных устройств здания ГЭС РУ 13,8 кВ СН ГА и РУ 0,4 кВ СН ГА с полностью автоматизированным технологическим оборудованием принята температура внутреннего воздуха **плюс 35°C** (максимально допустимая для установленного оборудования при его длительной работе в номинальном режиме, т.к. постоянно присутствующий обслуживающий персонал в помещениях отсутствует) см. [ПТЭ, п.5.4.3], [Пособие для изучения Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей (электрическое оборудование) / Под общ. ред. Ф.Л. Когана – М.: ЭНАС, 2012, С.128]. Данная температура экономически обоснована и выше максимально допустимой для непостоянных рабочих мест всего на 3°C. В трансформаторном пункте трансформаторной мастерской (ТП в ТМ) и ТП на базе ОМТС температура воздуха определяется в соответствии с [ПУЭ, п.4.2.104] и принята в размере **плюс 38°C**.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №	работе в номинальном режиме, т.к. постоянно присутствующий обслуживающий персонал в помещениях отсутствует) см. [ПТЭ, п.5.4.3], [Пособие для изучения Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей (электрическое оборудование) / Под общ. ред. Ф.Л. Когана – М.: ЭНАС, 2012, С.128]. Данная температура экономически обоснована и выше максимально допустимой для непостоянных рабочих мест всего на 3°С. В трансформаторном пункте трансформаторной мастерской (ТП в ТМ) и ТП на базе ОМТС температура воздуха определяется в соответствии с [ПУЭ, п.4.2.104] и принята в размере плюс 38°С.					
						П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ		Лист
								7
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Согласно [СП 60.13330.2020, п.5.5] относительная влажность и скорость движения воздуха в производственных помещениях с полностью автоматизированным технологическим оборудованием при отсутствии специальных требований не нормируются.

Расчёт тепловыделений от оборудования, расположенного в помещениях, выполнен на основании РД 22.18-355-89 «Методика определения тепловыделений от электротехнического оборудования». Тепловыделения от работающих светильников не учитываются ввиду их непродолжительной работы (в рассматриваемых зданиях отсутствуют постоянные рабочие места). Тепловыделения от работающего оборудования составляют:

- для РУ 13,8 кВ СН ГА 132,12 кВт;
- для РУ 0,4 кВ СН ГА 11,00 кВт;
- для ТП в ТМ 3,17 кВт;
- для ТП на базе ОМТС 3,17 кВт.

Согласно расчётам во всех помещениях, кроме РУ 0,4 кВ СН ГА, имеются значительные теплоизбытки от оборудования (более 23 Вт на 1 м³ помещения).

Отопление

Система электрического отопления для поддержания нормируемых температур внутреннего воздуха в рассматриваемых помещениях в холодный период года не предусматривается (кроме помещения РУ 0,4 кВ СН ГА), так как оборудование, расположенное в них, обладает значительными тепловыделениями и допускает снижение температуры эксплуатации до -25°C (-45°C). Отсутствие в необходимости устройства системы отопления показал эксплуатационный опыт, а также в приложениях А и Б записки дано обоснование данных технологических решений. В приложении А приведён теплотехнический расчёт ограждающих конструкций, в приложении Б дан расчёт по определению тепловых потерь на нагрев инфильтрующегося воздуха и через ограждающие конструкции.

Для повышения температуры воздуха до 17°C при проведении ремонтных работ в помещениях распределительных устройств здания ГЭС предусматривается три переносных тепловентилятора со ступенями мощности 10/20/30 кВт со встроенным термостатом с диапазоном $5-35^{\circ}\text{C}$, расходом воздуха 1950/2400 м³/ч в соответствии с [СП 60.13330.2020, п. 6.2.5].

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ		Лист
								8

Для помещения РУ 0,4 кВ СН ГА на отм. 101,0 здания ГЭС расчёт показал необходимость установки отопительных приборов номинальным тепловым потоком в размере 48,0 кВт. Однако в конструкции перекрытия между помещениями распределительных устройств РУ 13,8 и РУ 0,4 имеются открытые кабельные каналы площадью 12,6 м², а также закрытые только стальным листом толщиной 6 мм площадью 36 м² (обладающее очень низким термическим сопротивлением теплопередаче конструкции). При этом в нижнем помещении РУ 13,8 кВ даже при расчётной температуре наружного воздуха для проектирования отопления равной минус 29°C (температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 92%) за вычетом теплопоступлений от оборудования расчёт показал избыток теплоты в размере 43,8 кВт, что компенсирует теплотери через ограждающие конструкции в помещении РУ 0,4 кВ за счёт поступления более нагретого воздуха в верхнее помещение (см. приложение Б, табл. Б1).

В данном проекте на период сниженных температур по показателям датчиков температуры в помещении РУ 0,4 кВ предусмотрена возможность использования переносных тепловентиляторов (для ремонтных работ) для обеспечения требуемой внутренней температуры воздуха (кроме того в помещении есть оборудование не допускающее снижение эксплуатационной температуры ниже +1°C). Тепловентиляторы должны быть размещены вблизи наружных углов помещения для исключения промерзания ограждающих конструкций. При понижении температуры воздуха внутри помещения РУ 0,4 кВ по показателям датчиков ниже (+5 °C) в систему АСУ ТП выводится сигнал для того, чтобы персонал обеспечил включение переносных тепловентиляторов в данном помещении.

Вентиляция

Для обоснования принятых технологических решений по устройству общеобменных систем приточно-вытяжной вентиляции рассматриваемых помещений в приложении В приведён алгоритм расчёта расхода приточного воздуха. Результаты расчётов приведены в сводной таблице воздухообмена в помещениях (см. приложение В данного тома).

Расчёт воздухообмена произведён на разность плотностей наружного и внутреннего воздуха при расчётных параметрах тёплого периода года с учётом кратности воздухообмена не менее 1 и удаления теплоизбытков от оборудования в соответствии с [СП 60.13330.2020, п. 7.1.13]. Системы вентиляции предназначены для

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
------	------	------	--------	---------	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

поддержания температуры воздуха внутри помещений не выше $+35^{\circ}\text{C}$ для помещений распределительных устройств здания ГЭС и не выше $+38^{\circ}\text{C}$ для трансформаторных пунктов. Помещения РУ и ТП не относятся к помещениям со значительными влаговыведениями в соответствии с [СТО РусГидро 01.01.78-2012, п. 18.2.19]. Согласно [СТО РусГидро 01.01.78-2012, п. 18.2.10] в летний период наружный воздух в обслуживаемые помещения подаётся без обработки.

В помещении РУ 13,8 кВ СН ГА на отм. 96,5 предусмотрена вытяжная вентиляция (системы В1.1-В1.3) с механическим побуждением, осуществляемая от осевых вентиляторов, оснащённых утеплёнными клапанами с целью предотвращения попадания холодного наружного воздуха в помещение при неработающих вентиляторах. Забор воздуха осуществляется через жалюзийные решётки (системы ПЕ1.1-ПЕ1.9) внизу помещения, также оснащённых клапанами.

Данная система работает на удаление теплоизбытков от оборудования в тёплый период года для поддержания температуры внутри помещения не выше $+35^{\circ}\text{C}$. Специальной аварийной вытяжной вентиляции для удаления элегаза из данного помещения не предусматривается [ПУЭ, п.4.2.106] и [РД-16.066-05, п. 9.1], так как данное помещение не предназначено для хранения или ремонта элегазовых баллонов, и не является залом КРУЭ. Кроме того, согласно руководству по эксплуатации [БШИП.674121.001 РЭ, табл. 1, п.16] элегазовых выключателей, установленных в помещении, утечка элегаза из внутренних полостей составляет не более 1% от массы в год, что меньше предельно допустимой концентрации (ПДК) элегаза в воздухе рабочей зоны производственных помещений [ГОСТ 12.1.005-88 с изм.№1]. При этом данная система рассчитана на восьмикратный воздухообмен в помещении и может использоваться при возникновении аварийных ситуаций (см. [СП 60.13330.2020, п.7.7.2], [СТО 34.01-21.1-001-2017, п. 9.15.1.9.6]). Для этого предусмотрена возможность включения вытяжной вентиляции вручную извне согласно [ПУЭ, п.4.2.106].

Для помещения РУ 0,4 кВ СН ГА на отм. 101,0 предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением (системы ПЕ2.1-ПЕ2.6 и ВЕ1.1-ВЕ1.6) рассчитанная также на ассимиляцию избытков теплоты от оборудования и солнечной радиации, поступающей через наружные ограждения здания (покрытие и оконные проёмы) в тёплый период года для поддержания температуры внутри помещения не выше $+35^{\circ}\text{C}$. Во избежание опрокидывания естественного воздухообмена площадь живого сечения вытяжных решеток принята на 25% меньше

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист	
									10	
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ

приточных. С целью предотвращения попадания холодного наружного воздуха в помещение при неработающей системе вентиляции все вентиляционные отверстия оснащены утеплёнными клапанами.

В соответствии с [СП 60.13330.2020, п.9.17] для помещений РУ 13,8 кВ и РУ 0,4 кВ здания ГЭС не предусмотрено устройство систем вытяжной противодымной вентиляции, так как на выходах в лестничную клетку из этих помещений установлены противопожарные двери в дымогазонепроницаемом исполнении. Размещение приточных и вытяжных отверстий предусмотрено в соответствии с [ПУЭ, п. 4.2.68, рис. 4.2.13] для обеспечения противопожарных расстояний от маслonaполненного оборудования, установленного снаружи (трансформаторов 1Т-6Т, ТВ1, ТВ2 и М13Т). Согласно [ФЗ №123, статья 88, п.3, табл.24] все вентиляционные отверстия в помещениях РУ защищены противопожарными нормально открытыми клапанами в морозостойком исполнении с пределом огнестойкости EI90. Общая площадь проёмов в противопожарной преграде не превышает 25%.

В трансформаторных пунктах согласно требованиям [ПУЭ, п. 4.2.104] предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением (системы ПЕЗ.1-ПЕЗ.2 и ВЕ2 для ТП в ТМ, системы ПЕ4.1-ПЕ4.2 и ВЕЗ.1-ВЕЗ.2 для ТП на базе ОМТС). Данные системы рассчитаны на ассимиляцию избытков явной теплоты от оборудования таким образом, чтобы разность температур воздуха, выходящего из помещений и входящего в них, не превосходила 15°C. Она обеспечивает отвод выделяемого тепла в таких количествах, чтобы при нагрузке, с учётом перегрузочной способности и максимальной расчётной температуре окружающей среды, нагрев трансформаторов не превышал максимально допустимого для них значения (+38°C). Забор воздуха осуществляется через жалюзийные решётки, расположенные в нижней части ворот. Вытяжка осуществляется также через жалюзийные решетки, расположенные в верхней части помещения или ворот. Вентиляционные решетки в данных помещениях не защищены утепленными клапанами, так как в них имеются значительные теплоизбытки установленного оборудования, а также оборудование, установленное в данных помещениях, допускает снижение температуры эксплуатации до -45°C.

Для ТП в ТМ и для ТП на базе ОМТС в качестве вытяжных проёмов используется существующие проёмы в верхней части наружной стены помещения или ворот. Во избежание опрокидывания естественного воздухообмена площадь живого сечения вытяжной системы принята на 25% меньше приточной, поэтому для ТП в ТМ

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подлин.	

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

данных помещениях не защищены утепленными клапанами, так как в них имеются значительные теплоизбытки установленного оборудования, а также оборудование, установленное в данных помещениях, допускает снижение температуры эксплуатации до −45⁰С.

Для ТП в ТМ и для ТП на базе ОМТС в качестве вытяжных проемов используется существующие проёмы в верхней части наружной стены помещения или ворот. Во избежание опрокидывания естественного воздухообмена площадь живого сечения вытяжной системы принята на 25% меньше приточной, поэтому для ТП в ТМ

П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ		Лист
		11

существующий проём частично закладывается кирпичом (см. лист 11 тома документации П1200-81-КР 4.2.2). Существующий вентиляционный проём для приточного воздуха под воротами в ТП в ТМ также предлагается заложить и установить в воротах, чтобы обеспечить надёжное поступление наружного воздуха в помещение.

Установка воздушно-тепловых завес в помещении РУ 13,8 кВ не предусмотрена в соответствии с [СТО РусГидро 01.01.78-2012, п. 18.2.8].

Согласно требованиям [ПУЭ, п.4.2.109] для предотвращения попадания посторонних предметов и проникновения животных и птиц, крупных насекомых все отверстия в наружных стенах всех рассматриваемых зданий защищены сетками с размером ячеек 10×10 мм и решётками.

Кондиционирование

Для предотвращения повышения температуры воздуха внутри помещения РУ 0,4 кВ СН ГА выше требуемой (+35°C) вследствие:

- поступления теплоты в помещение за счёт солнечной радиации через остекленные световые проёмы и ограждающие конструкции здания в тёплый период года в размере 16,0 кВт;
- теплоизбытков от установленного оборудования в размере 11,0 кВт;
- а также вследствие возможного поступления более нагретого воздуха из нижнего помещения РУ 13,8 кВ, где расположено оборудование обладающее значительными тепловыделениями (в размере 132,12 кВт), через открытые кабельные каналы в перекрытии площадью 12,6 м², а также закрытые только стальным листом толщиной 6 мм площадью 36 м² (теплозащитные свойства которых очень низкие)

Проектом предусмотрена система кондиционирования воздуха с помощью сплит-систем K1.1-K1.3 в соответствии с [СП 60.13330.2020, п. 7.1.2]. Для этого в помещении установлены три кондиционера хладопроизводительностью 5,3 кВт каждый. Тип хладагента – экологически безопасный фреон R410A. Класс энергоэффективности А, степень защиты IPX0/IP24, класс электрозащиты I. При выходе из строя одной из сплит-систем оставшиеся системы обеспечат не менее 50 % требуемого воздухообмена и заданную температуру в соответствии с [СТО РусГидро 01.01.78-2012, п. 18.1.9].

Изн. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №										
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ						Лист
												12

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

Согласно [СП 60.13330.2020, п. 7.2.1] системы общеобменной вентиляции, и отопления помещений обеспечивают необходимые требования безопасности и энергоэффективности зданий, учитывая функциональное назначение помещений, категорию по взрывопожарной и пожарной опасности производственных помещений, а также заданные параметры микроклимата.

Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций, приведённый в приложении Б данной записки, показал, что требования к энергетической эффективности согласно [СП 50.13330.2012 с изм.1, п.10, прил. Г] в отношении сопротивления теплопередаче наружных стен соблюдены ($R^{пр}_0 > R^{норм}_0$). Для остальных ограждающих конструкций рассматриваемых зданий данное условие не выполняется. Однако, расчёт сделан для уже существующих зданий, эксплуатационный опыт которых показал исключение промерзания зданий в холодный период года из-за наличия в них оборудования, обладающего значительными тепловыделениями:

- для РУ 13,8 кВ 35 Вт на 1 м³ помещения;
- для ТП в ТМ 51 Вт на 1 м³ помещения;
- для ТП на базе ОМТС 69 Вт на 1 м³ помещения.

Расчёт показал, что одним из наибольших пунктов потерь теплоты через ограждающие конструкции являются потери через ворота зданий. С целью увеличения показателей энергетической эффективности зданий и для снижения потерь теплоты в холодный период года проектом предусмотрено утепление ворот плитами из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой группы.

Для систем вытяжной вентиляции выбраны вентиляторы, которые имеют высокие показатели энергоэффективности и низкую шумовую нагрузку. Их компоновка позволяет преобразовывать высокое динамическое давление вентилятора в полезное статическое и приближает коэффициент давления к радиальному вентилятору. Дополнительно рабочее колесо в месте расположения лопаток имеет не цилиндрическую, а коническую форму, что дополнительно повышает осевую составляющую скорости потока вблизи втулки (ступицы) рабочего колеса и в совокупности с формой лопатки приводит к уменьшению градиента статического давления. Как результат, это приводит к предотвращению отрыва потока и более

Изн. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							
Для систем вытяжной вентиляции выбраны вентиляторы, которые имеют высокие показатели энергоэффективности и низкую шумовую нагрузку. Их компоновка позволяет преобразовывать высокое динамическое давление вентилятора в полезное статическое и приближает коэффициент давления к радиальному вентилятору. Дополнительно рабочее колесо в месте расположения лопаток имеет не цилиндрическую, а коническую форму, что дополнительно повышает осевую составляющую скорости потока вблизи втулки (ступицы) рабочего колеса и в совокупности с формой лопатки приводит к уменьшению градиента статического давления. Как результат, это приводит к предотвращению отрыва потока и более									
							П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ		Лист
									13
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

высоким коэффициентам давления в широком диапазоне рабочих характеристик. Таким образом выбранные вентиляторы обладают максимальным полным КПД до 85%.

С целью предотвращения попадания холодного наружного воздуха в помещения при неработающих вентиляторах все вентиляционные отверстия помещений РУ 13,8 кВ и РУ 0,4 кВ здания ГЭС защищены утеплёнными клапанами. Особенностью выбранных клапанов является использование в конструкции гибких саморегулирующихся нагревательных кабелей периметрального обогрева, расположенных по наружному периметру клапана и привода, предотвращающих образование наледи на кинематике клапана и осуществляющих обогрев привода.

Для системы кондиционирования выбраны сплит-системы, отличающиеся высоким А-классом энергоэффективности, которые максимально используют электроэнергию при сниженных энергозатратах.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист	
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ				14

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

Расчёт показал, что для поддержания требуемой внутренней температуры воздуха в рассматриваемых зданиях +5°С достаточно тепловыделений от оборудования, установленного в помещениях. Стационарных приборов отопления в зданиях не предусматривается. В помещении РУ 0,4 кВ здания ГЭС на период сниженных температур по показателям датчиков температуры проектом предусматривается использование трёх передвижных тепловентиляторов, предназначенных для ремонтных работ.

Расход теплоты на систему вентиляции не предусмотрен. Система горячего водоснабжения для хозяйственно-бытовых нужд и система обеспечения производственных и других нужд отсутствуют.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			15

8. Описание мест расположения приборов учёта используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

Приборы учёта используемой тепловой энергии проектом не предусмотрены ввиду отсутствия таких потребителей. Места установки приборов учёта электрической энергии для систем вентиляции и кондиционирования воздуха необходимо уточнить в соответствии с электротехническими чертежами.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			16

9. Сведения о потребности в паре (при необходимости)

Устройство системы пароснабжения для рассматриваемых зданий проектом не предусмотрено, т.к. в них отсутствуют потребители пара.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист	
										17
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ				

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

Установка стационарных приборов отопления в рассматриваемых зданиях проектом не предусмотрено. В помещении РУ 0,4 кВ здания ГЭС на период сниженных температур по показателям датчиков температуры проектом предусматривается использование трёх передвижных тепловентиляторов, предназначенных для ремонтных работ. В холодный период года их следует размещать вблизи наружных углов здания для исключения их промерзания.

Устройство воздуховодов систем вентиляции проектом не предусмотрено, всё вентиляционное оборудование устанавливается непосредственно в стенах рассматриваемых зданий. Все вентиляционные отверстия в помещениях РУ защищены противопожарными нормально открытыми клапанами в морозостойком исполнении с пределом огнестойкости EI90 и уплотнены огнестойкой заделкой.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			18

11. Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения

Размещение вентиляционных систем и систем для кондиционирования воздуха рассматриваемых зданий принято максимально рациональным с учётом архитектурно-планировочных решений, смежных инженерных коммуникаций и в соответствии с требованиями [СП 60.13330.2020].

Для помещений РУ 13,8 кВ и РУ 0,4 кВ здания ГЭС согласно с [СП 60.13330.2020, п.7.5.2] низ отверстий для забора наружного воздуха предусматривается на отметке не ниже 2 м от уровня земли. Проектом также предусмотрено расположение приточных отверстий для данных помещений с учётом расположения внутреннего оборудования, а также оборудования, установленного снаружи и обладающего значительными тепловыделениями, таким образом чтобы воздух, поступающий в помещения в тёплый период года, не перегревался, а также обеспечивались противопожарные расстояния от маслonaполненного оборудования, установленного снаружи (трансформаторов 1Т-6Т, ТВ1, ТВ2 и М13Т) в соответствии с [ПУЭ, п. 4.2.68, рис.4.2.13].

Для зданий ТП в ТМ и ТП на базе ОМТС площадка около отверстий для забора воздуха должна быть всегда очищена от снега с целью обеспечения безопасности работы приточно-вытяжной вентиляции в холодный период года. При этом жалюзи воздухозаборных отверстий размещены под углом 20° вниз, а скорость в «живом» сечении принята не более 2,0 м/с для того, чтобы исключить риск проникания воды в любой форме (снега, дождя, тумана) или пыли в соответствии с требованиями [ПУЭ, п. 4.2.222].

Для всех рассматриваемых зданий в соответствии с требованиями [СП 60.13330.2020, п.7.3.16] удаление воздуха из помещений системами вентиляции предусмотрено из верхней зоны, в которой воздух имеет наиболее высокую температуру и энтальпию, в объёме не менее однократного воздухообмена в 1 ч. Низ отверстий вытяжных систем вентиляции, кроме здания ТП на базе ОМТС, предусмотрен на отметках не ниже 2 м от пола помещений согласно [СП 60.13330.2020, п.7.3.17]. Для здания ТП на базе ОМТС низ вытяжных решеток размещен на высоте 1,83 м, так как в качестве вытяжного отверстия используется существующий проём.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист	
									19	
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ	

12. Описание технических решений, обеспечивающих надёжность работы систем в экстремальных условиях

Специальные требования, обеспечивающие надёжность работы систем в экстремальных условиях, для рассматриваемых помещений зданий отсутствуют по заданию на проектирование.

Климатическое исполнение ХЛ для осевых вентиляторов не предусмотрено, т.к. эксплуатация этих систем предполагается на удаление теплоизбытков в тёплый период года.

Приточные и вытяжные решётки систем вентиляции согласно [ПУЭ, п.4.2.109] с внутренней стороны оснащены сеткой с размерами ячеек 10×10 мм для предотвращения попадания в защищаемую зону посторонних предметов (в том числе крупных насекомых), а также оснащены неподвижными жалюзи (направляющих воздушного потока), конструкция которых препятствует проникновению атмосферных осадков внутрь здания с улицы. Полимерное покрытие решёток обеспечивает устойчивость к неблагоприятным атмосферным воздействиям.

В помещении РУ 13,8 кВ осевые вентиляторы на стороне всасывания дополнительно оснащены защитными проволочными сетками для предотвращения внешнего механического воздействия и попадания посторонних предметов крупнее 25 мм в осевой вентилятор.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			20

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

Электроснабжение и автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях РУ 13,8 кВ и РУ 0,4 кВ выполнены в соответствии с требованиями [СП 60.13330.2020, раздел 11.2]. В помещениях ТП в ТМ и ТП на базе ОМТС специальных решений по автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования вентиляции проектом не предусмотрено.

В помещениях РУ 13,8 кВ и РУ 0,4 кВ техническими решениями предусмотрено поддержание температуры в пределах от плюс 5°C до плюс 35°C. Включение систем вытяжной вентиляции для удаления теплоизбытков обеспечивается автоматически при превышении температуры внутри помещений +35°C по показателям датчиков согласно [СТО РусГидро 01.01.78-2012, п. 18.2.17]. При срабатывании уставки 1 (+33°C) манометрических электроконтактных термометров, расположенных в рассматриваемых помещениях, открываются клапаны, расположенные на приточных и вытяжных отверстиях, а в помещении РУ 13,8 кВ дополнительно включаются вытяжные осевые вентиляторы. При срабатывании уставки 2 (+25°C) подача напряжения на электродвигатель клапанов и вытяжных вентиляторов должна прекратиться.

Также в помещении РУ 0,4 кВ при превышении температуры воздуха по показателям датчиков автоматически обеспечивается работа систем кондиционирования для ассимиляции теплоизбытков от оборудования. При срабатывании уставки 1 (+25°C) манометрических электроконтактных термометров включается система кондиционирования. При срабатывании уставки 2 (+18°C) кондиционеры должны отключиться.

В холодный период года при понижении температуры воздуха внутри помещения РУ 0,4 кВ по показателям датчиков ниже (+5°C) выводится сигнал в систему АСУ ТП для того, чтобы персонал обеспечил включение переносных тепловентиляторов в данном помещении для обеспечения допустимой эксплуатационной температуры оборудования не ниже +1°C.

Датчики температуры установлены в характерных точках помещений РУ 13,8 кВ и РУ 0,4 кВ в местах, где они не подвергаются влиянию нагретых или охлажденных поверхностей от тепловыделяющего оборудования и струй приточного воздуха [СП 60.13330.2020, п.11.2.14].

В конструкции отсечных клапанов приточных систем вентиляции предусмотрена установка гибких саморегулирующихся нагревательных кабелей периметрального обогрева, расположенных по наружному периметру клапана и привода, предотвращающих

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №	для обеспечения допустимой эксплуатационной температуры оборудования не ниже +1°С.					
			Датчики температуры установлены в характерных точках помещений РУ 13,8 кВ и РУ 0,4 кВ в местах, где они не подвергаются влиянию нагретых или охлажденных поверхностей от тепловыделяющего оборудования и струй приточного воздуха [СП 60.13330.2020, п.11.2.14].					
			В конструкции отсечных клапанов приточных систем вентиляции предусмотрена установка гибких саморегулирующихся нагревательных кабелей периметрального обогрева, расположенных по наружному периметру клапана и привода, предотвращающих					
						П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ		Лист
								21
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

образование наледи на кинематике клапана и осуществляющих дополнительный прогрев привода. Нагревательный кабель имеет безреостатное автоматическое управление, не требующее дополнительной автоматической схемы управления. Снаружи он закрыт специальным утеплённым кожухом. На корпусе клапана размещается клеммная коробка для подключения систем автоматики и сигнализации (степень защиты корпуса IP54).

Проектом предусмотрено автоматическое и ручное отключение всего вентиляционного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха при пожаре, а также закрытие противопожарных нормально открытых клапанов согласно [РД 153-34.0-49.101-2003, п.3.2], [СП 7.13130.2013, п.6.24]. Для этого в каждом из помещений предусмотрено ручное включение/выключение оборудования (вентиляторов, клапанов и кондиционеров) кнопками, установленными в месте их расположения. Также согласно [РД 153-34.0-49.101-2003, п.3.4], [ПУЭ, п.4.2.106] предусмотрено дистанционное включение/выключение вентиляционного оборудования от кнопочных постов, размещённых снаружи у входа в помещение РУ 13,8 кВ в удобных местах для действий персонала при пожаре [СТО 34.01-21.1-001-2017, п. 9.15.1.3], [СТО РусГидро 01.01.78-2012, п. 18.4.30]. Проектом обеспечивается автоматическое закрытие отсечных клапанов приточных и вытяжных систем, а также выключение вытяжных вентиляторов и кондиционеров от датчиков пожарной сигнализации РУ и от систем пожаротушения оборудования, установленного снаружи (трансформаторов 1Т-6Т, ТВ1, ТВ2 и М13Т).

Контроль работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха предусмотрен с помощью сигнальных аппаратов. При аварийном отключении автоматических выключателей, питающих клапаны, вентиляторы и оборудование для кондиционирования воздуха, сигнал передается в систему АСУ ТП. В соответствии с [СТО 17330282.27.140.020-2008, п. 5.2.5] оборудование систем вентиляции относится к третьей категории по допустимым перерывам питания, то есть допускает перерыв электроснабжения на время ремонта или замены поврежденного оборудования, но не более 1 суток. Электроприемники третьей категории могут получать питание от одного источника.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			22

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

Электротехническое оборудование, установленное в рассматриваемых зданиях, является источником в основном тепловых выделений в количестве, превышающем теплопотери помещения и приводящие к повышению температуры внутреннего воздуха помещения (см. [СТО РусГидро 01.01.78-2012, п. 18.2.9]). Для ассимиляции тепловыделений предусматривается применение оборудования в общепромышленном исполнении. В воздухе внутренней среды помещений РУ 0,4 кВ, ТП в ТМ и ТП на базе ОМТС вредные вещества отсутствуют.

В помещении РУ 13,8 кВ здания ГЭС установлено оборудование, заполненное гексафторидом серы SF6 (элегазом) – специальным электротехническим газом, обладающим высокими изолирующими и дугогасящими свойствами. Элегаз — газ без цвета и запаха, в пять раз тяжелее воздуха, не токсичен, не горюч, не поддерживает горения, не взрывоопасен, не образует взрывоопасных смесей, является химически инертным соединением, физиологически безвреден. Опасность работы с чистым элегазом обусловлена особенностью элегаза заполнять углубления (траншеи, кабельные каналы, закрытые помещения), вытесняя из них воздух, создавая атмосферу, непригодную для дыхания. Предельно допустимая концентрация (ПДК) элегаза в воздухе рабочей зоны производственных помещений ПДКр.з. составляет 5000 мг/м³ или 0,08% по объёму согласно [ГОСТ 12.1.005-88 с изм.№1].

Специальной аварийной вытяжной вентиляции для удаления элегаза из данного помещения не предусматривается [СТО 56947007-29.240.10.248-2017, п.16.20.5], [ПУЭ, п.4.2.106] и [РД-16.066-05, п. 9.1], так как данное помещение не предназначено для хранения или ремонта элегазовых баллонов, и не является залом КРУЭ. Кроме того, согласно руководству по эксплуатации [БШИП.674121.001 РЭ, табл. 1, п.16] элегазовых выключателей, установленных в помещении, утечка элегаза из внутренних полостей составляет не более 1% от массы в год, что меньше предельно допустимой концентрации (ПДК) элегаза в воздухе рабочей зоны производственных помещений [ГОСТ 12.1.005-88 с изм.№1].

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			23

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

Системы очистки от газов и пыли для рассматриваемых зданий проектом не предусмотрены по техническому заданию в связи с отсутствием специальных требований техническим заданием.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ	Лист
										24
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

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

В соответствии с [СП 7.13130.2013, п.4.1 и п.6.1] проектом предусмотрены технические решения, обеспечивающие пожаро-, взрывобезопасность систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Места прохода приточно-вытяжных систем через наружные стены помещений РУ 13,8 кВ и РУ 0,4 кВ здания ГЭС защищены противопожарными клапанами и уплотнены негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции в соответствии с [СП 7.13130.2013, п.6.13, 6.23] и [ПУЭ, п.4.2.108], а также [ФЗ №123, статья 88, п.3, табл.24].

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист	
										25
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ				

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 нерациональных расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

Установки, потребляющие тепловую энергию, в рассматриваемых помещениях зданий не предусмотрены. В задании на проектирование данные требования отсутствуют. Кроме того, согласно [СП 50.13330.2012 с изм №1, прил. Д, п. Д2] для зданий производственного назначения с температурой внутреннего воздуха ниже +12°С энергетический паспорт не разрабатывается, а проводится расчёт на соответствие ограждающих конструкций нормативным требованиям (см. прил. А данного тома).

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			26

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

См. п. 17 данного тома.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист	
										27
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ				

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

См. п. 17 данного тома.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			28

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)

Данные требования энергетической эффективности на рассматриваемые здания не распространяются согласно [СП 50.13330.2012 с изм №1, прил. Д, п. Д2].

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			29

21. Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей

Использование тепловой энергии для проектируемых систем вентиляции и кондиционирования воздуха не предусматривается.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			30

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

Расход теплоты на систему вентиляции и кондиционирования воздуха не предусмотрен.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист	
										31
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ				

23. Мероприятия по шумоизоляции вентиляционных установок

Сечения приточно-вытяжных вентиляционных отверстий подобраны исходя из допустимых скоростей воздуха, обеспечивающих допустимый уровень шума.

Выбранные системы кондиционирования отличаются низким уровнем шума при работе благодаря усовершенствованной форме имеющихся лопаток в рабочем колесе вентилятора.

В связи с отсутствием постоянных рабочих мест в рассматриваемых помещениях зданий, а также с отсутствием явных внутренних источников шума и вибрации от вентиляционного оборудования, выполнение других мероприятий по шумоизоляции в данном проекте не предусматривается.

Инд. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			32

Лист регистрации изменений

Изм.	Таблица регистрации изменений Номера страниц				Всего стра- ниц в док.	Номер док.	Подп.	Дата	На основании документа
	изме- ненных	заме- ненных	новых	аннулир.					

Изм.

Кол.

Лист

№ док.

Подпись

Дата

Изм. № подлин.

Подпись и дата

Взамен инв. №

Расчёт ведётся согласно [СП 50.13330.2012 с изм. №1, прил. Е]. Условия эксплуатации ограждающих конструкций приняты по показателям Б по [СП 50.13330.2012 с изм. №1, табл.2] при нормальном режиме зданий по [СП 50.13330.2012 с изм. №1, табл.1] и нормальной зоны влажности района строительства по [СП 50.13330.2012 с изм. №1, прил. В].

Конструктивно-строительные решения ограждающих конструкций помещений РУ
13.8 кВ и РУ 0.4 кВ здания ГЭС

Наименование и/или номер помещения	Материал слоя	Толщина δ, мм	Коэффициент теплопроводности слоя λ, Вт/(м×°C)	Термическое сопротивление теплопередаче конструкции R, м²×°C/Вт
1	2	3	4	5
Наружные стены				
	Цементно-известково-песчаная штукатурная смесь	20	0,93	0,02
	Силикатный кирпич на цементно-песчаном растворе	510	0,87	0,59
	Цементно-известково-песчаная штукатурная смесь	20	0,93	0,02
	Осреднённое по площади условное сопротивление теплопередаче наружной стены			0,63
1 секция	Эпоксидные наливные полы	10	0,20	0,05
	Цементно-песчаная стяжка	20	0,93	0,02
	Сборные ж/б плиты	50	2,04	0,02
	Осреднённое по площади условное сопротивление теплопередаче пола 1 секции			0,10
2-3 секция	Эпоксидные наливные полы	10	0,20	0,05
	Цементно-песчаная стяжка	20	0,93	0,02
	Монолитный ж/б	120	1,92	0,06
	Осреднённое по площади условное сопротивление теплопередаче пола 2- 3 секции			0,13
Покрытие				
1 секция	Рубероид	10	0,17	0,06
	Пергамин на клеемассе (2 слоя)	20	0,17	0,12
	Утеплитель - шлак 750-1000 мм	875	0,26	3,37
	Рёбристые ж/б плиты	50	1,92	0,03
	Осреднённое по площади условное сопротивление теплопередаче покрытия 1 секции			3,57
2-3 секция	Рубероид	10	0,20	0,05
	Пергамин на клеемассе (2 слоя)	20	0,20	0,10
	Утеплитель - шлак	875	0,26	3,37
	Монолитная ж/б плита	120	1,92	0,06
	Осреднённое по площади условное сопротивление теплопередаче покрытия 2-3 секции			3,58

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
Ворота и двери наружные				
	Утеплитель: «Технолайт проф»	80	0,034	2,35
	Сталь с двух сторон по 2 мм	4	58	0,00
	Осреднённое по площади условное сопротивление теплопередаче ворот			2,35
Стекло оконное (двухкамерный стеклопакет)				0,76

Таблица А.2

Конструктивно-строительные решения ограждающих конструкций

ТП в ТМ и ТП на базе ОМТС

Наименование и/или номер помещения	Материал слоя	Толщи- на δ, мм	Коэффи- циент теплопро- водности слоя λ, Вт/(м×°C)	Термическое сопротивление теплопередаче конструкции R, м²×°C/Вт
ТП в ТМ				
Наружные стены	Цементно-известково-песчаная штукатурная смесь	20	0,93	0,02
	Силикатный кирпич на цементно-песчаном растворе	380	0,87	0,44
	Цементно-известково-песчаная штукатурная смесь	20	0,93	0,02
	Осреднённое по площади условное сопротивление теплопередаче наружной стены			0,48
Полы над техподпольем				
	Сталь	600	58	0,01
Ворота	Утеплитель: «Технолайт проф»	50	0,034	1,47
	Сталь	4	58	0,00
Покрытие	Монолитный ж/б	140	1,92	0,07
	Стальной профлист	70	58	0,00
	Осреднённое по площади условное сопротивление теплопередаче покрытия			0,07
ТП на базе ОМТС				
Наружные стены	Силикатный кирпич на цементно-песчаном растворе	380	0,87	0,44
	Осреднённое по площади условное сопротивление теплопередаче наружной стены			0,44
Полы на грунте				
Расчёт ведётся по зонам согласно [СП 50.13330.2012 с изм.№1, прил. Е, п. Е.7]	I зона			2,1
	II зона			4,3
	III зона			8,6
	IV зона			14,2
Ворота	Сталь	3	58	0,00
	Утеплитель: «Технолайт проф»	50	0,034	1,47
Покрытие	Монолитный ж/б	140	1,92	0,07

Изн. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Параметр ГСОП (градусо-сутки отопительного периода) определяется по формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}, \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год}$$

Где $t_{от}$, $z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по [СП 131.13330.2020, табл. 3.1] для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 $^{\circ}\text{C}$; $t_{в}$ – расчётная температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая в размере +5 $^{\circ}\text{C}$.

$$ГСОП = (5 + 3,5) \cdot 215 = 1828^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год}$$

Последующий расчёт сведен в таблицы А.4, А.5.

Таблица А.4

Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций помещений
РУ 13,8 кВ и РУ 0,4 кВ здания ГЭС

Рассчитываемая величина		Наружная стена	Покрытие		Пол		Ворота двери	Окна
			1 секция	2-3 секция	1 секция	2-3 секция		
Термическое сопротивление теплопередаче конструкции R, м ² ×°C/Вт по расчёту [СП 50.13330.2012 с изм.№1, прил.Е. ф-ла (Е.7)]		0,63	3,57	3,58	0,10	0,13	2,35	0,76
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности конструкции α _в , Вт/(м ² °C) [СП 50.13330.2012 с изм.№1, табл.4]		8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности конструкции α _н , Вт/(м ² °C) [СП 50.13330.2012 с изм.№1, табл.6]		23	23	23	6	6	23	23
Осреднённое по площади условное термическое сопротивление теплопередаче конструкции R ⁰ _{усл} , м ² ×°C/Вт		0,79	3,73	3,74	0,38	0,42	2,51	0,93
Коэффициент теплотехнической однородности g		0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Приведённое сопротивление теплопередаче теплозащитной оболочки здания R ^{np0} , м ² ×°C/Вт		0,71	3,35	3,36	0,34	0,37	2,26	0,84
Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции R ^{норм} ₀ , м ² ×°C/Вт	с избытками теплоты	0,33	0,33	0,33	1,56	1,56	-	-
	без избытков теплоты	0,56	0,68	0,68	1,56	1,56	-	-
Требуемое сопротивление теплопередаче конструкции R ^{норм} ₀ , м ² ×°C/Вт по параметру ГСОП по [СП 50.13330.2012 с изм.№1, табл. 3]		1,37	1,96	1,96	1,37	1,37	0,64	0,20

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ		Лист
											36

Таблица А.5

Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций
ТП в ТМ и ТП на базе ОМТС

Рассчитываемая величина		Наруж-ная стена	Покры-тие	Пол	Ворота	Наруж-ная стена	Покры-тие	Ворота
		Здание ТП в ТМ				Здание ТП на базе ОМТС		
Термическое сопротивление теплопередаче конструкции R, м²×°C/Вт по расчёту [СП 50.13330.2012 с изм.№1, прил.Е. ф-ла (Е.7)]		0,48	0,07	0,01	1,47	0,44	0,07	1,47
Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности конструкции αв, Вт/(м²°С) [СП 50.13330.2012 с изм.№1, табл.4]		8,7	8,7	8,7	8	8,7	8,7	8
Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности конструкции αн, Вт/(м²°С) [СП 50.13330.2012 с изм.№1, табл.6]		23	23	6	23	23	23	23
Осреднённое по площади условное термическое сопротивление теплопередаче конструкции R ⁰ _{усл} , м²×°C/Вт		0,64	0,23	0,29	1,64	0,60	0,23	1,64
Коэффициент теплотехнической однородности g		0,90	0,90	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90
Приведённое сопротивление теплопередаче теплозащитной оболочки здания R ^{пр} ₀ , м²×°C/Вт		0,57	0,21	0,29	1,48	0,54	0,21	1,48
Нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции R ^{норм} ₀ , м²×°C/Вт	с избытками теплоты	0,33	0,33	1,56	-	0,33	0,33	-
	без избытков теплоты	-	-	1,56	-	-	-	-
Требуемое сопротивление теплопередаче конструкции R ^{норм} ₀ , м²×°C/Вт по параметру ГСОП по [СП 50.13330.2012 с изм.№1, табл. 3]		1,37	1,96	1,37	0,20	1,37	1,96	0,20

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Приложение Б. Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции и на нагрев инфильтрующегося воздуха

Согласно [СП 60.13330.2020, п.6.2.2] системы отопления должны обеспечивать нормируемую температуру воздуха в помещениях, учитывая:

а) **потери теплоты через ограждающие конструкции** (трансмиссионные тепловые потери), определяемые в соответствии с [СП 60.13330.2020, прил. А п.А.2] суммированием потерь теплоты через отдельные ограждающие конструкции с учётом коэффициента учёта добавочных теплопотерь:

Q_{Tp}=(t_{в}-t_{н})\cdot n\cdot A\cdot K\cdot (1+\sum \beta), Вт,

Где $t_{в}$, $t_{н}$ – расчётные температуры внутреннего и наружного воздуха соответственно, °С; n – коэффициент, учитывающий отклонение температуры пространства, расположенного за рассматриваемой ограждающей конструкцией, от температуры наружного воздуха; A – расчётная площадь ограждающей конструкции, м². Площади окон, дверей измеряются по наименьшему строительному проёму. Площади потолка и пола измеряются между осями внутренних стен и внутренней поверхностью наружной стены. Площади наружных стен в плане измеряются по внешнему периметру между наружным углом здания и осями внутренних стен. Измерение наружных стен по высоте проводятся от поверхности пола до верха конструкции чердачного перекрытия или бесчердачного покрытия; $K = 1/R^{np}_0$ – коэффициент теплопередачи ограждающей конструкции, Вт/(м² · °С) (см. табл. А.1 данного тома); β – коэффициент учёта добавочных потерь теплоты, в долях от основных теплопотерь через наружные ограждения.

б) **расход теплоты на нагревание наружного воздуха**, проникающего в помещения за счёт инфильтрации или путём организованного притока через устройства для вентиляции помещений. Теплопотери на инфильтрацию $Q_{инф}$ принимаем равными ($K_{инф}\cdot Q_{тр}$), где $K_{инф}$ – расчётный коэффициент инфильтрации (учитываемый для каждого ограждения, имеющего окна, двери, ворота и вентиляционные отверстия). Определяем укрупнённо по формуле:

K_{инф}=10^{-2}\sqrt{2\cdot g\cdot H\left(1-\frac{273,15+t_{н}}{273,15+t_{в}}\right)+v_o^2},

Где g – ускорение свободного падения, м/с; H – свободная высота здания, м, рассчитывается от средней планировочной отметки земли до верха карниза, центра вытяжных отверстий фонаря или устья шахты; $t_{в}$ – расчётная температура воздуха в отапливаемом здании (помещении), °С; $t_{н}$ – расчётная температура воздуха для проектирования отопления, °С; v_o – расчётная для данной местности скорость ветра в отопительный период, м/с (максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с). Принимаем по [СП 131.13330.2020, табл.1, столбец 19], но не менее 1 м/с.

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ			38

Расход теплоты на нагрев воздуха от системы вентиляции не учитываем ввиду её периодического действия в основном в тёплый период года.

в) тепловой поток, регулярно поступающий от освещения, технологического оборудования, трубопроводов, людей и других источников теплоты.

Согласно [СП 60.13330.2020, п.6.2.13] номинальный тепловой поток отопительного прибора принимаем на 5% или на 60 Вт больше требуемого по расчёту, но не более 15% для приборов с автоматическими терморегуляторами. Также учитываем дополнительные потери теплоты через участки наружных ограждений, расположенных за отопительными приборами в размере 7% теплового потока системы отопления здания. Расчёт сводим в таблицу Б.1.

Таблица Б.1

Определение тепловых потерь через ограждающие конструкции

$t_{в},$ °C	Характеристика ограждения			n	$K=1/R^{тп}_0,$ Вт/(м ² °C)	Основ- ные тепло- потери $Q_{осн},$ Вт	Коэффици- ент учёта добавочных теплотерь		Общие тепло- потери через наруж- ные ограж- дения $Q_{огр},$ Вт	Тепло- потери на инфиль- трацию $Q_{инф},$ Вт	Тепло- выделе- ния от оборудо- вания $Q_{об},$ Вт	Номи- нальный тепловой поток отопи- тельного прибора $Q_{приб},$ Вт
	Обоз- наче- ние	Ори- ен- тация	Пло- щадь огра- жда- ющей конс- трук- ции A, m^2				на ори- ента- цию	про- чие				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЗДАНИЕ ГЭС												
Помещение 1.2 РУ 13,8 кВ СН ГА на отм. 96,5												
1 секция												
5	НС	Ю-В	209,3	1	1,41	10039	0,05		10541	715		
5	Ворота	Ю-В	12,5	1	0,44	189	0,05	2,20	613	42		
5	Пл		296,7	0,4	2,94	11874			11874			
Σ Q_{огр}									23028	757		26 722
2 секция												
5	НС	Ю-В	242,3	1	1,41	11622	0,05		12203	828		
5	Ворота	Ю-В	12,5	1	0,44	189	0,05	2,20	613	42		
5	Пл		343,1	0,4	2,67	12476			12476			
Σ Q_{огр}									25292	870		29 703938
3 секция												
5	НС	Ю-В	268,2	1	1,41	12864	0,05		13507	917		
5	Ворота	Ю-В	12,5	1	0,44	189	0,05		613	42		
5	Пл		374,7	0,4	2,67	13623			13623			
Σ Q_{огр}									27743	958		32 246
ИТОГО по помещению 1.2											132 120	-43 759²⁾

Инв. № подлин.	Взамен инв. №	Подпись и дата							П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ		Лист
											39
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Помещение 2.2 РУ 0,4 кВ СН ГА на отм. 101,0												
1 секция												
5	НС	Ю-В	209,3	1	1,41	10039	0,05		10541	715		
5	Окна	Ю-В	12,2	1	1,20	497	0,05		522	35		
5	Пт		296,7	1	0,30	3008			3008			
Σ Qогр									14071	751		16 653
2 секция												
5	НС	Ю-В	276,5	1	1,41	13262	0,05		13925	945		
5	Окна	Ю-В	12,2	1	1,20	497	0,05		522	35		
5	Пт		343,1	1	0,30	3469			3469			
Σ Qогр									17917	981		21 231
3 секция												
5	НС	Ю-В	274,6	1	1,41	13171	0,05		13829	939		
5	Окна	Ю-В	12,2	1	1,20	497	0,05		522	35		
5	Пт		343,7	1	0,30	3476			3476			
Σ Qогр									17827	974		21 123
ИТОГО по помещению 2.2											11 000	48 007 ³⁾
ТП в ТМ												
5	НС	В	16,0	1	1,74	947	0,1	0,1	1137	77		
5	НС	С	20,4	1	1,74	1208	0,1	0,1	1449	98		
5	НС	Ю	20,4	1	1,74	1208	0,1	0,1	1449	98		
5	Ворота	В	9,4	1	0,68	217	0,1	1,31	522	35		
5	Пт		12,9	1	4,78	2088			2088			
5	Пл		12,9	0,4	3,72	650			650			
Σ Qогр									7296	309	3170	4983 ⁴⁾
ТП на базе ОМТС												
5	НС	В	16,8	1	1,87	1069	0,1	0,1	1282	87		
5	НС	С	10,2	1	1,87	645	0,1	0,1	774	53		
5	НС	Ю	10,2	1	1,87	645	0,1	0,1	774	53		
5	Ворота	В	5,2	1	0,68	119	0,1	0,826	230	16		
5	Пт		16,0	1	4,80	2606			2606			
5	Пл I зона		16,0	1	0,48	258			258			
Σ Qогр									5924	208	3170	3234 ⁴⁾
1) Принятые сокращения: НС - стена наружная, Пт - покрытие, Пл - пол.												
2) Тепловыделения от установленного оборудования в помещении РУ 13,8 кВ при расчётной температуре наружного воздуха –29°С превышают на 43,8 кВт теплотери через ограждающие конструкции и на нагрев инфильтрующегося воздуха.												
3) Излишек явной теплоты в помещении РУ 13,8 кВ в размере 43,8 кВт за счёт конвекции поступит через открытые кабельные каналы в верхнее помещение РУ 0,4 кВ, что обеспечит снижение потерь теплоты через ограждающие конструкции в данном помещении. Разность между теплотериями и тепlopоступлениями составит 4,2 кВт.												
Для того чтобы снизить теплотери в помещении РУ 0,4 кВ (в размере 4,2 кВт) проектом предусмотрено использование трёх переносных тепловентиляторов для ремонтных работ на период сниженных температур по показателям датчиков температуры.												
4) Система электрического отопления для поддержания нормируемых температур внутреннего воздуха в рассматриваемых помещениях в холодный период года не предусматривается, так как оборудование, расположенное в них, обладает значительными тепловыделениями и допускает снижение температуры эксплуатации до –45°С.												

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изнв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №

Приложение В. Расчёт расхода приточного воздуха системами вентиляции

Согласно [СП 60.13330.2020, п. 7.1.13] естественную вентиляцию для производственных помещений рассчитываем: а) на разность плотностей наружного и внутреннего воздуха при расчётных параметрах переходного периода года - для отапливаемых помещений без избытков теплоты; при расчётных параметрах тёплого периода года - для помещений с избытками теплоты.

Расчёт ведём по избыткам явной теплоты согласно [СП 60.13330.2020, прил. Г]. Расход приточного воздуха определяем по формуле:

$$L = \frac{3,6 Q}{c \times \rho (t_1 - t_{in})}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где Q – избыточный явный тепловой поток в помещение, Вт; c – теплоёмкость воздуха, равная 1,006 кДж/(кг·°C); ρ – плотность воздуха, м³/кг; t_1 – температура воздуха, удаляемого из помещения, °C; t_{in} – температура воздуха, подаваемого в помещение, °C. В значении избыточного явного теплового потока в помещение учитываем теплопоступления от оборудования и теплопоступления за счёт солнечной радиации через покрытие и остекление (для помещения РУ 0,4 кВт).

Теплопоступление за счёт солнечной радиации через покрытие определяем по среднесуточным значениям теплового потока на покрытие по формуле:

$$Q_{\text{с.р.}}^{\text{покр}} = (t_{\text{нy}} - t_{\text{в}}) \cdot F_{\text{п}} / R_0^{\text{пр}}, \text{ Вт},$$

где $t_{\text{нy}}$ – условная наружная температура воздуха над покрытием, °C. Определяем по пособию 2.91 к СНиП 2.04.05-91; $t_{\text{в}}$ – расчётная температура внутреннего воздуха в верхней зоне помещения под покрытием, °C; $F_{\text{п}}$ – площадь покрытия, м²; $R_0^{\text{пр}}$ – приведённое сопротивление теплопередаче покрытия (по данным теплотехнического расчёта, табл. А.1), (м²·°C)/Вт.

Так как температура внутреннего воздуха для ТП в ТМ и ТП на базе ОМТС принята в размере +38°C, условная наружная температура воздуха над покрытием при расчётной температуре наружного воздуха по параметрам А +22°C оказывается ниже, поэтому теплопоступления от солнечной радиации через покрытие здания в расчётах не учитываем.

Результаты расчётов сведены в таблицу В.1.

Изн. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ						Лист
						41

Таблица В.1

Сводная таблица воздухообменов

Наименование помещения	Объём воздуха в помещении, м³	Температура приточного воздуха, °С	Температура внутреннего воздуха, °С	Теплоизбытки, Вт	Расход воздуха на удаление теплоизбытков, м³/ч	Кратность воздухообмена, 1/час	Расходы воздуха, м³/ч		№ вентсистемы	
							Вытяжка	Приток	Вытяжка	Приток
Помещение РУ 13,8 кВ на отм. 96,5	3770,3	22	35	132 120	31 064	8	32 000	32 000	В1.1-В1.3	ПЕ1.1-ПЕ1.9
Помещение РУ 0,4 кВ на отм. 101.0	4096,1	22	35	27 017 (16 017 + 11 000)	6 352 (4 000 + 2 352)	1	4 000*	4 000*	ВЕ1.1-ВЕ1.6	ПЕ2.1-ПЕ2.6
ТП в ТМ	61,8	22	38	2 998	575	9	580	580	ВЕ2	ПЕ3.1-ПЕ3.2
ТП на базе ОМТС	46,1	22	38	2 956	567	12	570	570	ВЕ3.1-ВЕ3.2	ПЕ4.1-ПЕ4.2
* Вентиляционные системы помещения РУ 0,4 кВ подобраны на расход воздуха 4 000 м³/ч, что бы обеспечить однократный воздухообмен. Остальные избытки явной теплоты из помещения удаляются системой кондиционирования воздуха										

Инв. № подлин.	Подпись и дата	Взамен инв. №								Лист	
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	П1200-81-ИОС 5.4.ПЗ		42

Основные показатели по чертежам марки ОВ

Наименование здания (сооружения), помещения	Объём м³	Периоды года, при tн, °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электро- двигателей, кВт	Установленная мощность сплит-систем кондициониро- вания воздуха, кВт
			На отопле- ние	На вентиля- цию	На горячее водоснабже- ние	Общий			
Здание ГЭС. Распределительное устройство 13,8 кВ СН ГА на отм. 96,5	3770,3	-29/+22	-	-	-	-	-	9,0/0,16 *	-
Здание ГЭС. Распределительное устройство 0,4 кВ СН ГА на отм. 101,0	4096,1	-29/+22	4250 **/0	-	-	4250 */0	15900	0,11*	14,5
Трансформаторный пункт в трансформаторной мастерской	61,8	-29/+22	-	-	-	-	-	-	-
Трансформаторный пункт на базе ОМТС	46,1	-29/+22	-	-	-	-	-	-	-
*Указанная максимальная мощность отсечённых клапанов									
** Для поддержания нормируемых температур внутреннего воздуха в помещении РУ 0,4 кВ холодный период года предусматривается использование переносных тепловентиляторов									

Кратности воздухообмена и внутренние температуры помещений

№ пом.	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Температура внутр. воздуха, tвн, °С	Объём поме- щения, м³*	Кратность воздухообмена		Расход воздуха, м³/ч		№ установки		Примечание
				Вытяжка	Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка	Приток	
1	Здание ГЭС. Распределительное устройство 13,8 кВ СН ГА на отм. 96,5	35	3770,3	8	8	32000	32000	В11-В13	ПЕ11-ПЕ19	
2	Здание ГЭС. Распределительное устройство 0,4 кВ СН ГА на отм. 101,0	35	4096,1	1	1	4000	4000	ВЕ11-ВЕ16	ПЕ21-ПЕ2.6	К11-К13
3	Трансформаторный пункт в трансформаторной мастерской	38	61,8	по расчёту	по расчёту	575	575	ВЕ2	ПЕ3.1-ПЕ3.2	
4	Трансформаторный пункт на базе ОМТС	38	46,1	по расчёту	по расчёту	567	567	ВЕ3.1-ВЕ3.2	ПЕ4.1-ПЕ4.2	
* Объём помещения рассчитан за вычетом объёма оборудования, установленного в нём.										

Характеристика отопительно-вентиляционных систем

Обозн. системы	Кол.	Наименование помещений	Тип установки	Вентилятор							Электродвигатель			Примечание
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполн.	Положе- ние	L, м³/ч	P, Па	η, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	η, об/мин	
В11-В13	3	Здание ГЭС. Распределительное устройство 13,8 кВ СН ГА на отм. 96,5		Общепромыш.	50	-	Горизонт.	11000	50	2820		3	2820	Вытяжка

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

П1200-81-ИОС 5.4

Техническое перевооружение собственных нужд
Рыбинской ГЭС

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Зяков			И	14.02.23
Проверил	Зяков			Зяков	14.02.23
Зав. отделом	Умаров			Умаров	14.02.23
Н. контр.	Евдокимов			Евдокимов	14.02.23
ГИП	Евдокимов			Евдокимов	14.02.23

Отопление, вентиляция и кондиционирование
воздуха, тепловые сети.
Вентиляция помещений СН ГЭС

Стадия

Лист

Листов

П

1

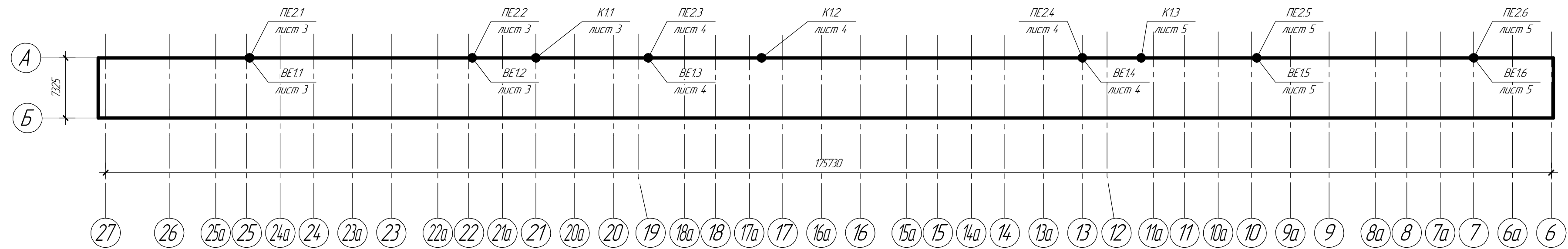
9

Основные показатели по чертежам марки ОВ,
кратности воздухообмена и внутренние
температуры помещений, характеристика
отопительно-вентиляционных систем

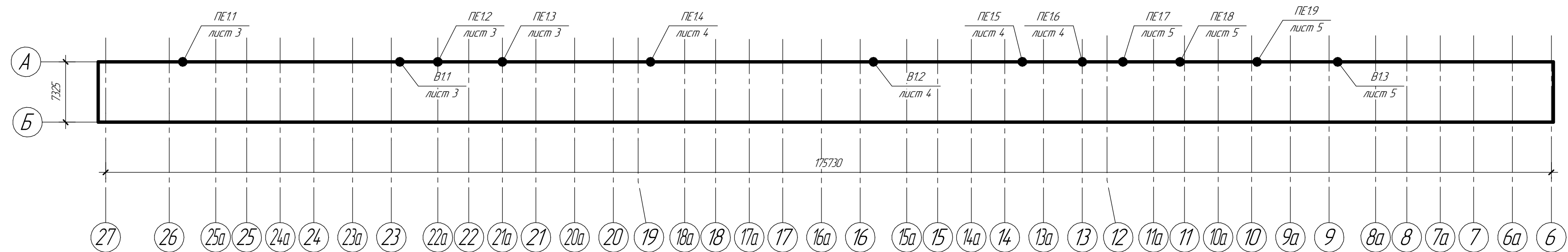
ООО "Релематика"
г. Чебоксары 2023 г.

Формат А3

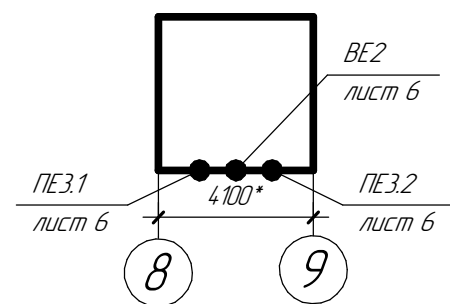
План-схема размещения вентиляционного оборудования в помещении РУ 0,4 кВ СН ГА на отметке +101,100



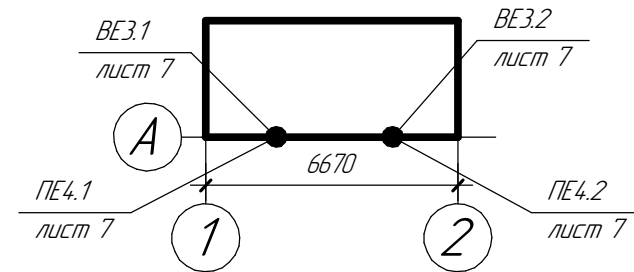
План-схема размещения вентиляционного оборудования в помещении РУ 13,8 кВ СН ГА на отметке +96,500



План-схема размещения вентиляционного оборудования в ТП в ТМ

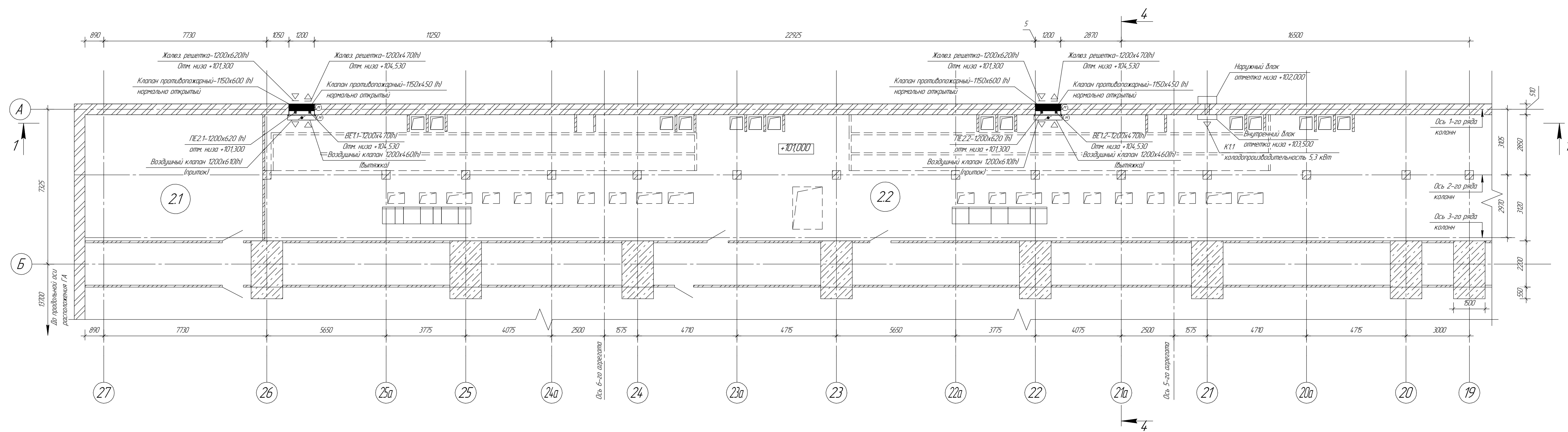


План-схема размещения вентиляционного оборудования в ТП на базе ОМТС



						П1200-81-ИОС 5.4			
						Техническое перевооружение собственных нужд			
						Рыбинской ГЭС			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Вентиляция помещений СН ГЭС	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Закаб			<i>Закаб</i>	14.02.23		П	2	
Проверил	Зукаб			<i>Зукаб</i>	14.02.23				
Зав. отделом	Умаров			<i>Умаров</i>	14.02.23	План-схемы размещения вентиляционного оборудования в помещении РУ 13,8 кВ СН ГА на отметке +96,500, в помещении РУ 0,4 кВ СН ГА на отметке +101,000, в ТП в ТМ и в ТП на базе ОМТС	ООО "Релематика" г. Чебоксары 2023 г.		
Н. контр.	Евдокимов			<i>Евдокимов</i>	14.02.23				
ГИП	Евдокимов			<i>Евдокимов</i>	14.02.23				

План размещения вентиляционного оборудования на отметке +101,000. Секция Э

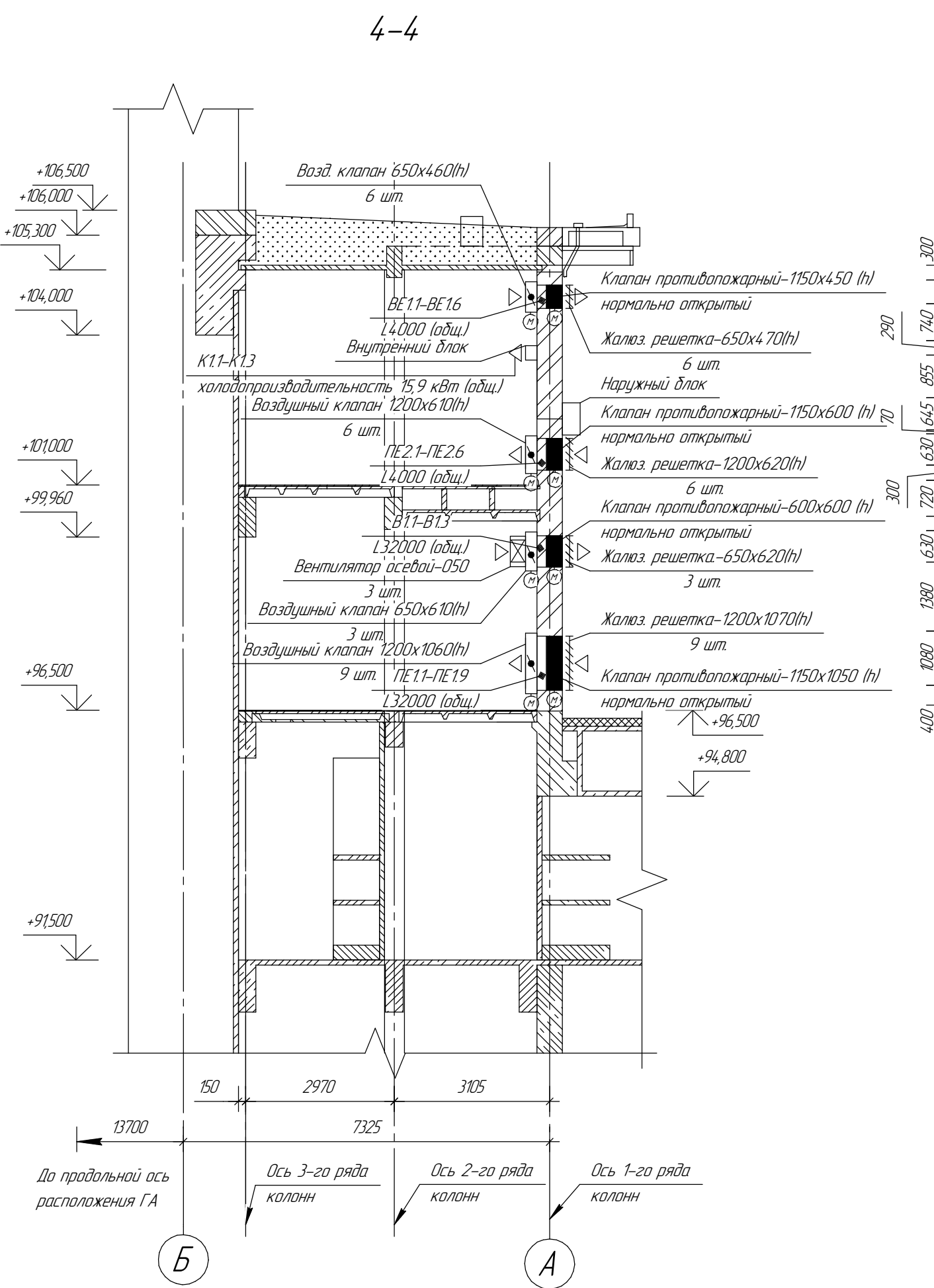
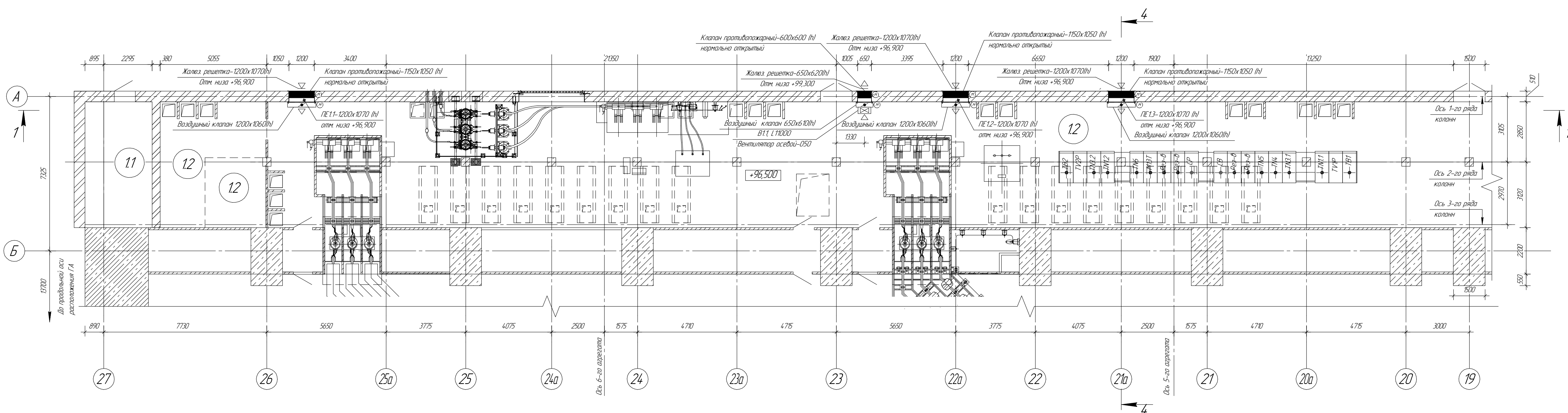


Условные обозначения

-  – *автомат выключатель*
-  – *воздушный выключатель с электроприводом*
- U_{10000} – *расход воздуха м³/ч*
-  – *решетка жалюзиная (вентиляция)*
-  – *решетка жалюзиная (приточная)*
-  – *конденсатор (наружный блок)*
-  – *конденсатор (внутренний блок)*
-  – *клапан противодавления*

Экспликация помещений			
Номер кв. полю	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещений, РП 34.03.350-98
1.1	Вентиляционная	98,5	84
1.2	Распределительное устройство 13,8 кВт СН ГН	1008,3	83/84
1.3	Автоматическая клетка	19,0	(уточняется)
2.1	Складское помещение	428,9	
2.2	Распределительное устройство 14 кВт СН ГН	970,9	84
2.3	Автоматическая клетка	19,0	

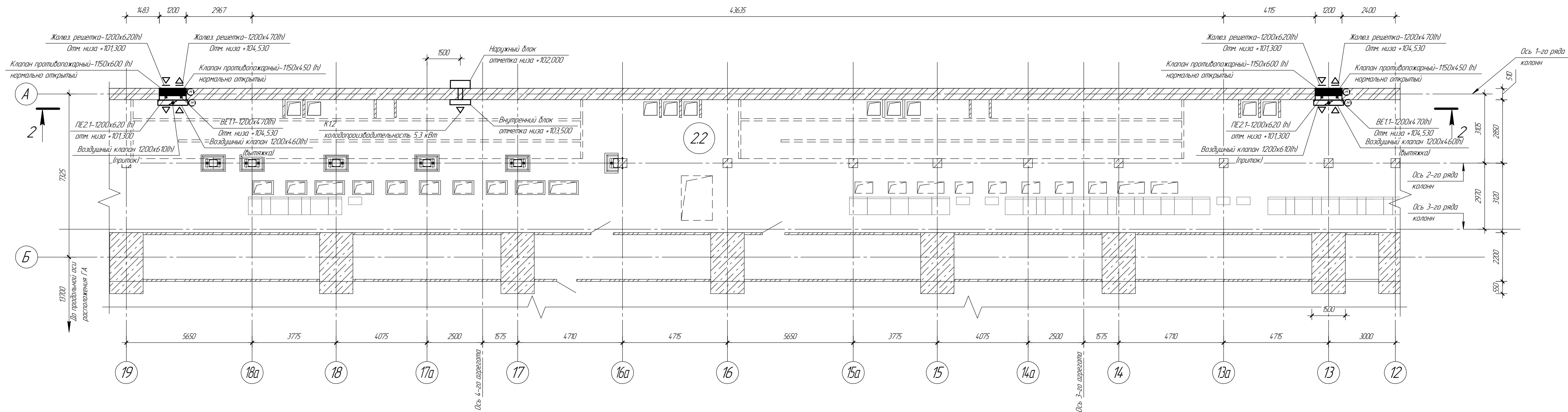
План размещения вентиляционного оборудования на отметке +96,500. Секция 3



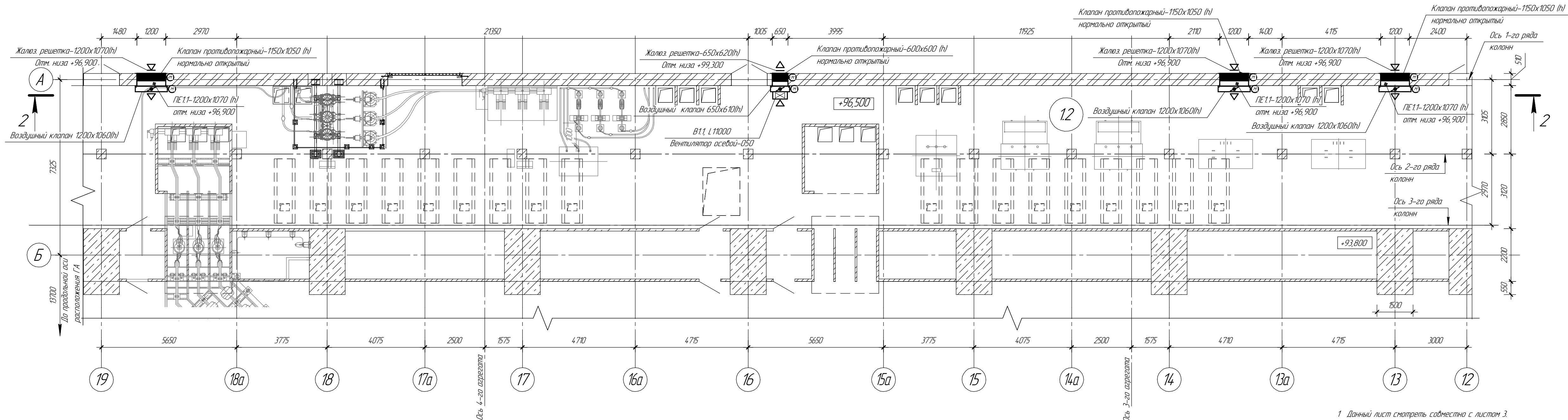
1. Данные листы составлены совместно с листами 4-7
2. Промежные разрезы (1:20 2-3-3) и расположение вентиляционных приточной сети на листах 10-11 разреза П100-81-КР 1-2
3. В помещении Р/У 13.8 кВт размещение отопительных приборов не предусматривается так как в нем имеются значительные избытки теплоты от оборудования
4. Для помещения Р/У 04 кв на период зимних тепловых в холодный период года проектом рекомендуется предоставить возможность использования переносных теплообменников (для ремонтных работ) по показателям датчиков температуры в зимний период ниже +5°С. В холодный период года теплообменники снабжены датчиками, которые дают сигнал для включения переносных отопительных конструкций
5. При наличии температуры воздуха в помещении Р/У 04 кв по показателям датчиков ниже +5°С должен выдаваться сигнал в систему АСУ ТП для того чтобы персонал обеспечил включение выключенных теплообменников в зимний период времени по показаниям датчиков температуры эксплуатации температуры оборудования +1°С
6. Расположение вентиляционных систем в помещении Р/У 13.8 кВт и Р/У 04 кв частично максимизировано с учетом архитектурно-планировочных решений и стечных инженерных коммуникаций. Проектом предусмотрено расположение приточных вентиляционных устройств с учетом расположения вытяжного оборудования в плане оборудования установленного снаружи, обеспечивающего вентиляцию помещений, таким образом, чтобы воздух, поступающий в помещения в теплый период года не переносился, а также обеспечивался приток свежего воздуха в помещениях в холодный период года (проект разрезы 11-61, ТБ1, ТБ2 и М31) в соответствии с ПР53 п. 4.2.68
7. Согласно СП 610.1330.2020 п.157.2 на объектах для забор наружного воздуха предусматриваются на отметке не ниже 2 м от уровня земли
8. В соответствии с требованиями СП 610.1330.2020 п.7.3.8 увеличение воздуха за помещением вентиляцией предусмотрено из верхней зоны, в которой воздух имеет наиболее высокие температуру и энтропию, в отличие не ниже 400 мм от потолка помещения п.15.4 На объектах системы вентиляции предусмотрены на отметках не ниже 2 м от пола помещения согласно СП 610.1330.2020 п.7.3.17
9. Внутренние и вытяжные решетки системы вентиляции согласно ПР53 п.4.2.8.89 с вытяжной стороны оснащены сеткой с размерами 100х100 мм для предотвращения попадания в помещение пыли и посторонних предметов. В план чистя крышки наклонные, а также оснащены необходимыми элементами (коррозийная защитная обработка) конструкции которых предотвращают проникновение атмосферных осадков в здание с улицы
10. В помещении Р/У 13.8 кВт освеще помещений на старом (использованном) здании защитные защитные проводимости для предотвращения внешнего механического воздействия и попадания посторонних предметов крупнее 25 мм в освеще помещений
11. Место прохода приточно-вытяжных систем через наружные стены помещений Р/У 13.8 кВт и Р/У 04 кв защищены противопожарными клапанами и уплотнены негорючими материалами, обеспечивающими негорючесть предел огнестойкости не менее 30 минут (огнестойкость) в соответствии с (СП 7.1310.2013), п.6.13, 6.23 и ПР53 п.4.2.288, а также ПР53 ПР52 статья 88, п.1. таб.284 Место прохода соединительных элементов кондиционеров с наружными клапанами и уплотнены негорючими материалами
12. Место установки приборов учета электрической энергии для системы вентиляции и кондиционирования воздуха, системных аппаратов для контроля работы этих систем, а также датчиков температуры необходимо указать в соответствии с электротехническими чертежами
13. Проектом предусмотрено автоматическое и ручное отключение всего вентиляционного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха при пожаре, а также при возникновении аварийных ситуаций классов для этого в каждом из помещений предусмотрено ручное включение/выключение отдельных устройств кондиционирования и кондиционирования помещений, установленных в месте их расположения, а также отключения пульты, размещенные снаружи и внутри в помещении Р/У 13.8 кВт в удобном месте для действий персонала (включая возможность отключения/включения кондиционирования помещений) Проектом обеспечены следующие мероприятия: закрытие клапана приточных и вытяжных систем, а также выключение вытяжных вентиляторов и кондиционеров от датчиков пожарной сигнализации. Р/У системы прекращают работу проектом разрезы 11-61, ТБ1, ТБ2 и М31. При аварийном отключении автоматическими выключателями, питающих клапаны, вентиляторы и оборудование для кондиционирования воздуха, сигнал подается в систему АСУ ТП

[illegible]

План размещения вентиляционного оборудования на отметке +101,000. Секция 2



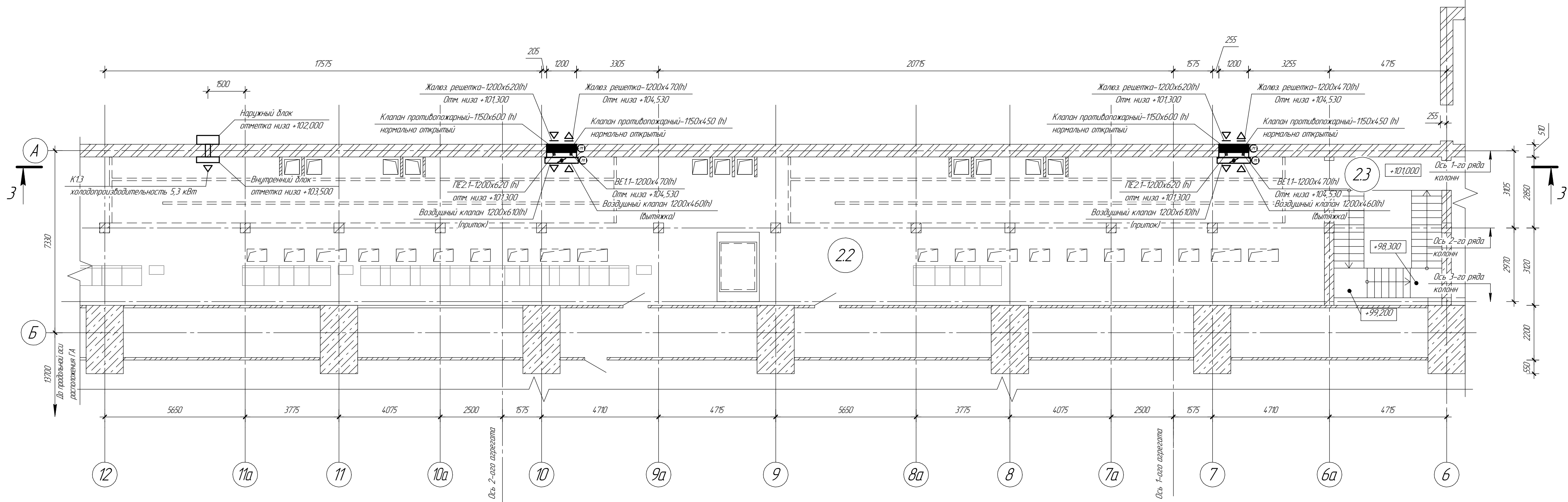
План размещения вентиляционного оборудования на отметке +96,500. Секция 2



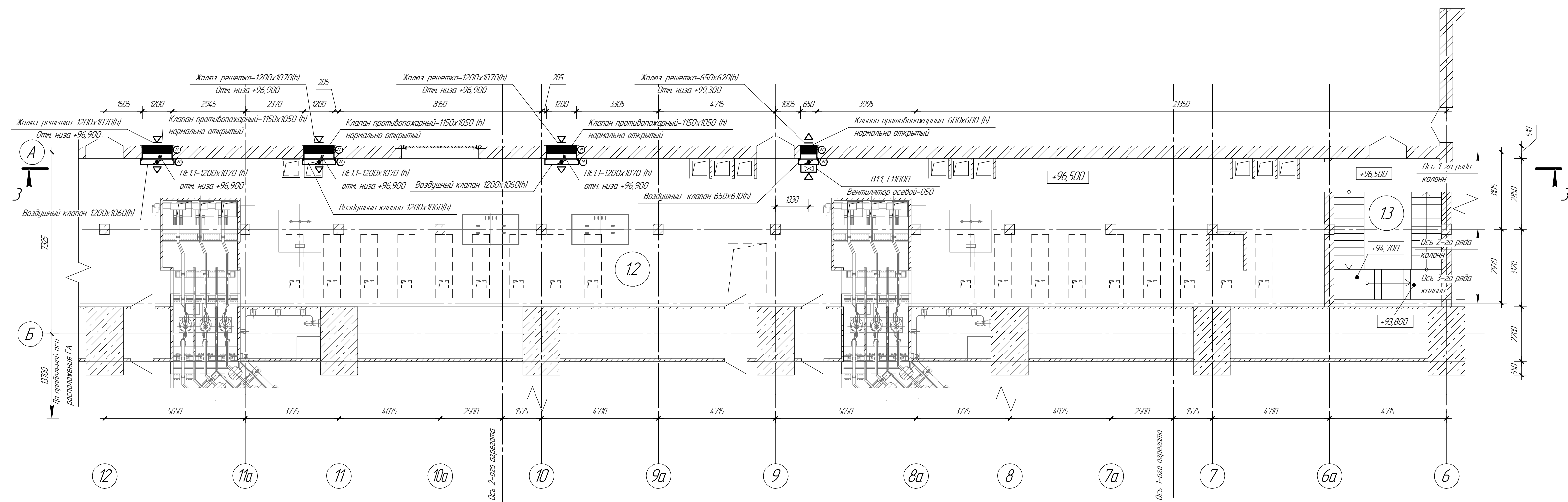
1. Данный лист смотреть совместно с листом 3.
2. Продольные разрезы 11-1, 2-2, 3-3 с расположением вентиляционных проемов смотри на листах 10-11 раздела П1200-81-КР 4.1.2.

						П1200-81-ИОС 5.4		
						Техническое переоборудование собственных нужд		
						Рыбинской ГЭС		
Изм.	Кол.	Лист	Маск	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети, Вентиляция помещений СН ГЭС	Станд.	Лист
Разработал	Зайков	4.02.23					П	4
Проверил	Ушаков	4.02.23						
						Планы размещения вентиляционного оборудования на отметках +96,500 и +101,000. Секция 2		
Н. контр.	Евдокимов	4.02.23				ООО "Ремматика" г. Чебоксары 2023 г.		
ГИП	Евдокимов	4.02.23						
						Формат А1		

План размещения вентиляционного оборудования на отметке +101,000. Секция 1



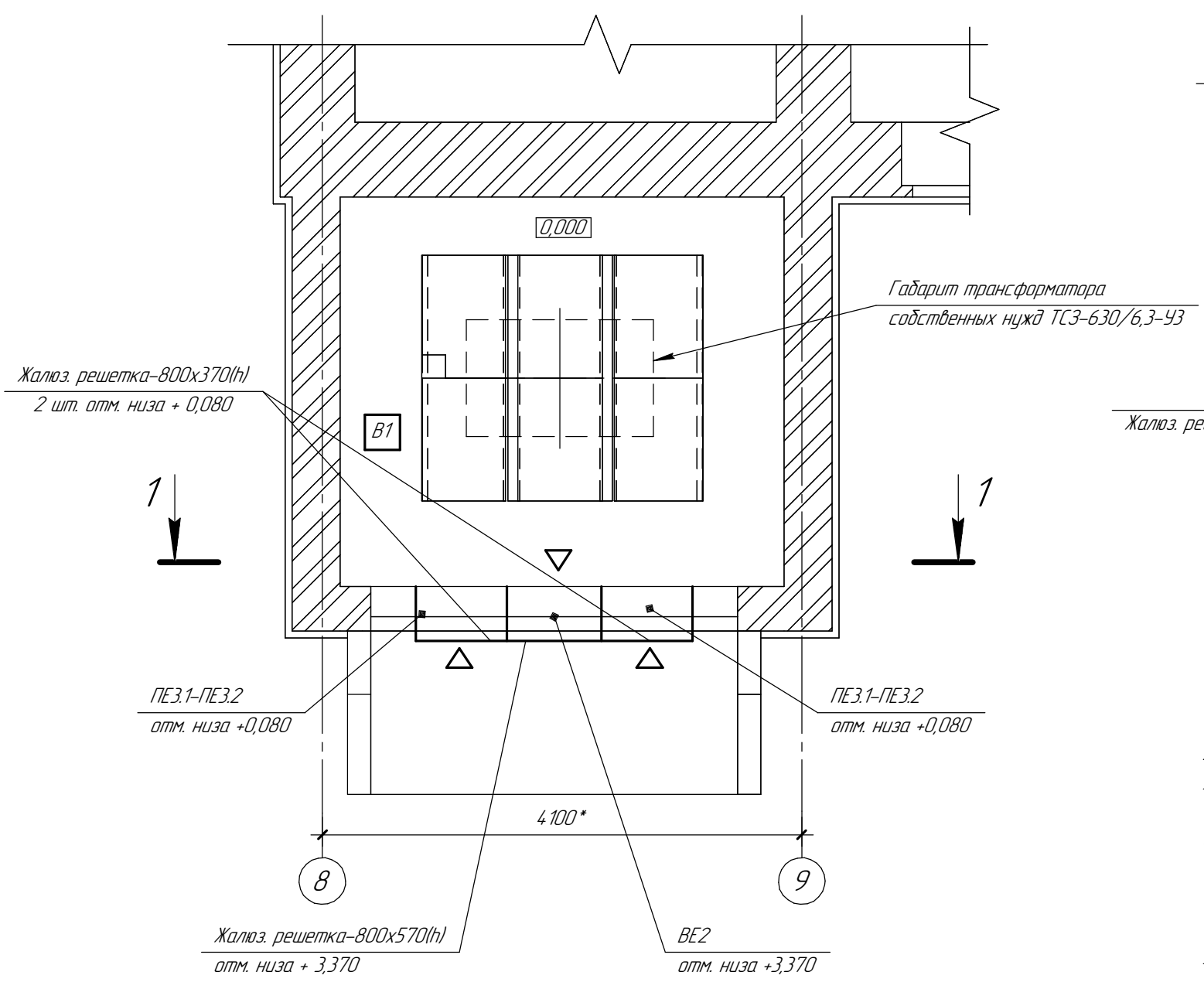
План размещения вентиляционного оборудования на отметке +96,500. Секция 1



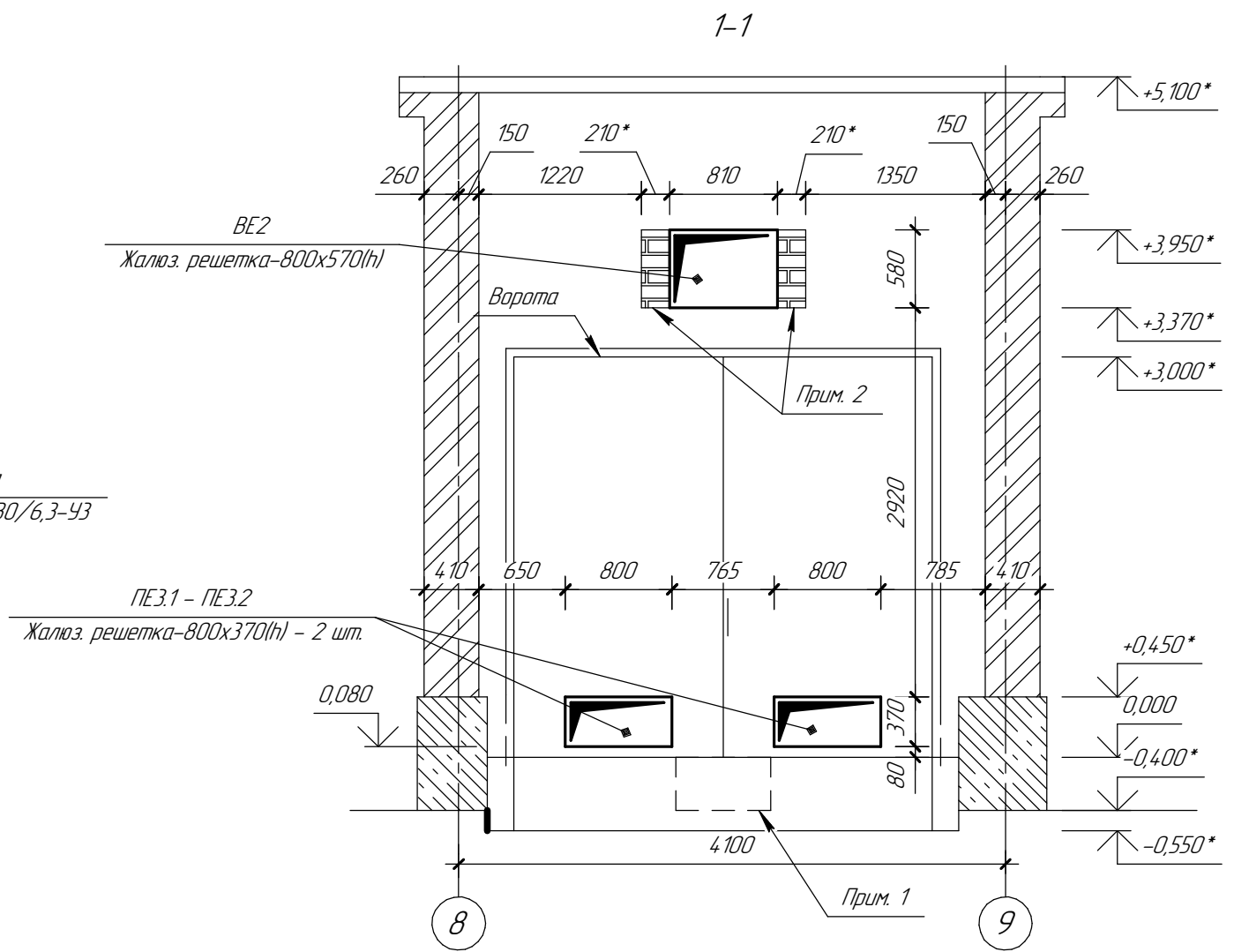
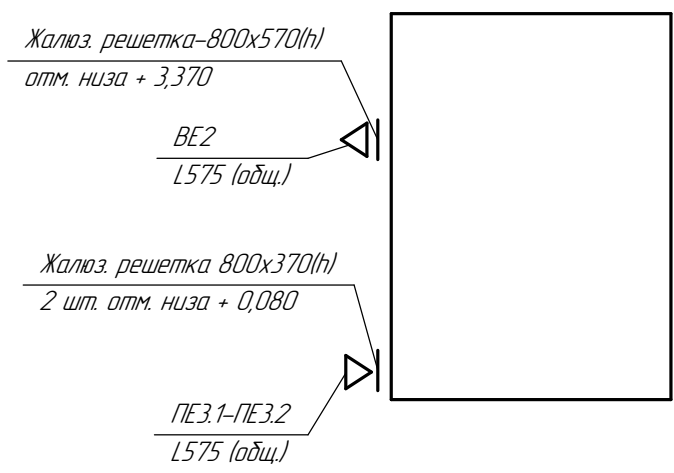
1 Данный лист смотреть совместно с листом 3.
2 Продольные разрезы 11-1, 2-2, 3-3 с расположением вентиляционных проемов смотри на листах 10-11 раздела П1200-81-КР 4.12.

						П1200-81-ИОС 5.4				
						Техническое переоборудование собственных нужд				
						Рыбинский ГЭС				
Изм.	Кол.	Лист	Арх.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети Вентиляция помещений СН ГЭС	Стация	Лист	Листов	
Разработал	Умраев			З.И.И.	4.02.23		П	5		
Проверил	Умраев			З.И.И.	4.02.23					
Зав. отделом	Умраев			З.И.И.	4.02.23					
Н. контр. Ефимов						Планы размещения вентиляционного оборудования на отметках +96,500 и +101,000 Секция 1	ООО "Ремонтника" г. Чебоксары 2023 г.			
ГИП Ефимов										

План размещения вентиляционного оборудования в ТП в ТМ



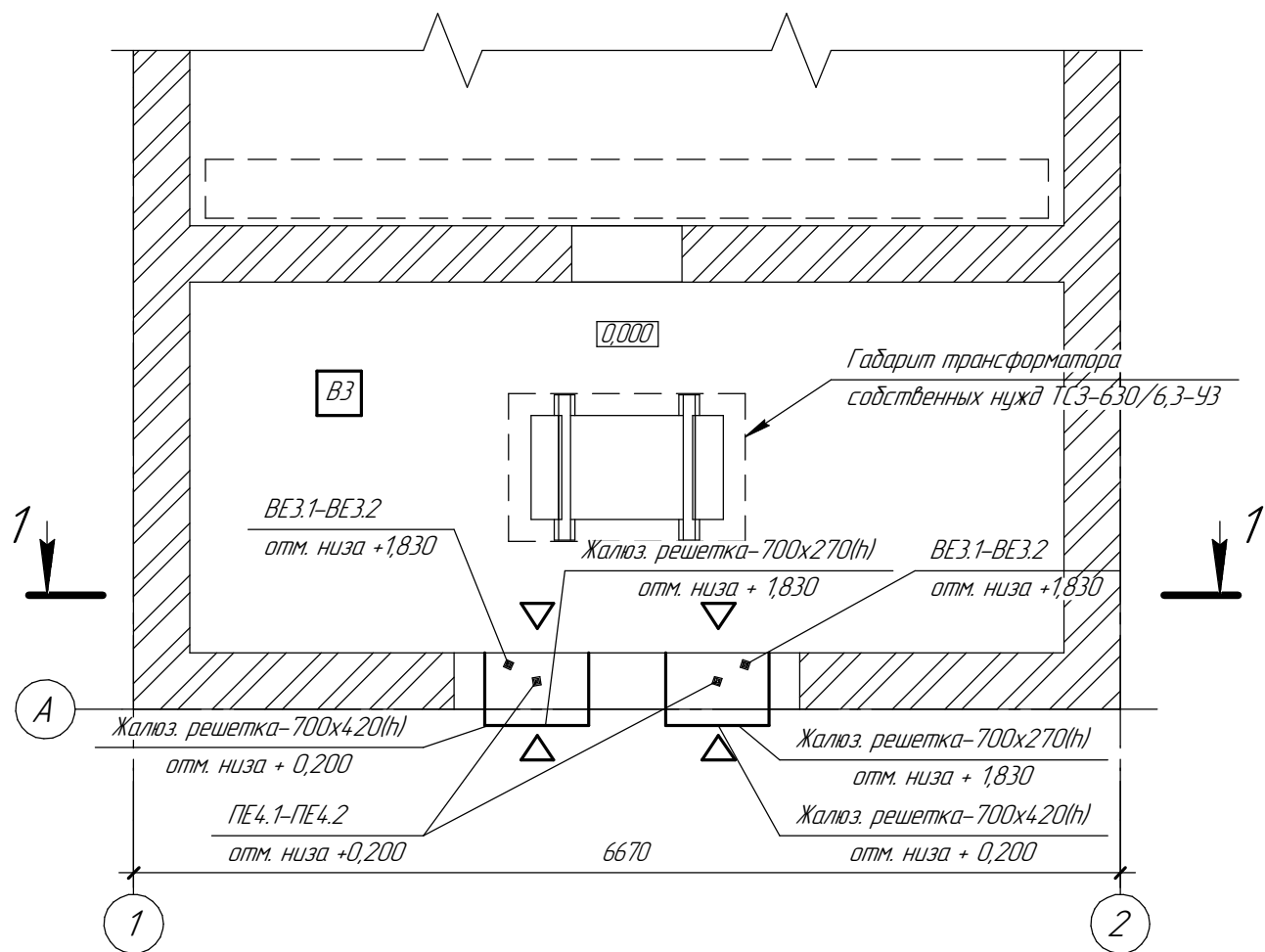
Принципиальная схема систем ПЕЗ.1-ПЕЗ.2 и ВЕ2



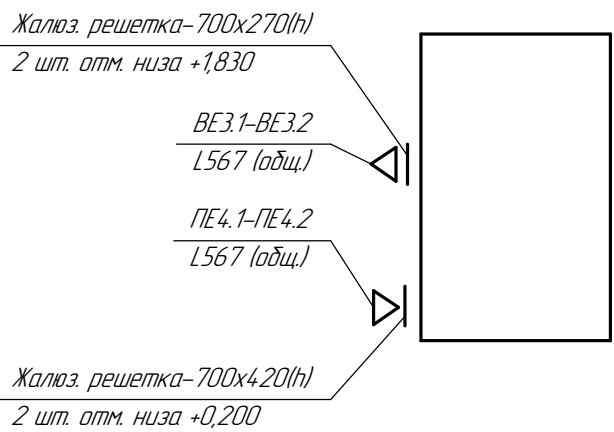
1. Данный лист смотреть совместно с листом 3.
2. Существующий приточный вентиляционный проем заложить кирпичом.
3. Существующий вытяжной вентиляционный проем частично заложить кирпичом и оштукатурить цементно-известковым раствором с двух сторон.
4. В холодный период года площадка около отверстий для забора воздуха должна быть всегда очищена от снега с целью обеспечения безопасности работы приточно-вытяжной вентиляции. При этом жалюзи воздухозаборных отверстий размещены под углом 20° вниз, а скорость в "живом" сечении принята не более 2,0 м/с для того, чтобы исключить риск проникания воды в любой форме (снега, дождя, тумана) или пыли.
5. Приточные и вытяжные решётки систем вентиляции согласно [ПУЭ, п.4.2.109] с внутренней стороны оснащены сеткой с размерами ячеек 10х10 мм для предотвращения попадания в защищаемую зону посторонних предметов (в том числе крупных насекомых).
6. В соответствии с требованиями СП 60.13330.2020, п.7.3.16, удаление воздуха из помещения системами вентиляции предусмотрено из верхней зоны, в которой воздух имеет наиболее высокую температуру и энтальпию, в объеме не менее однократного воздухообмена в 1 ч. Низ отверстий вытяжных систем вентиляции предусмотрен на отметках не ниже 2 м от пола помещений согласно СП 60.13330.2020, п.7.3.17.
7. В помещении ТП в ТМ отопительные приборы не предусматриваются, так как в нем имеются значительные избытки теплоты от оборудования.

						П1200-81-ИОС 5.4			
						Техническое перевооружение собственных нужд Рыбинской ГЭС			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Вентиляция помещений СН ГЭС	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Зюков				14.02.23		П	6	
Проверил	Зуйков				14.02.23				
Зав. отделом	Умаров				14.02.23				
						План размещения вентиляционного оборудования в ТП в ТМ, разрез 1-1, принципиальная схема систем ПЕЗ.1-ПЕЗ.2 и ВЕ2	ООО "Релематика" г. Чебоксары 2023 г.		
Н. контр.	Евдокимов				14.02.23				
ГИП	Евдокимов				14.02.23				

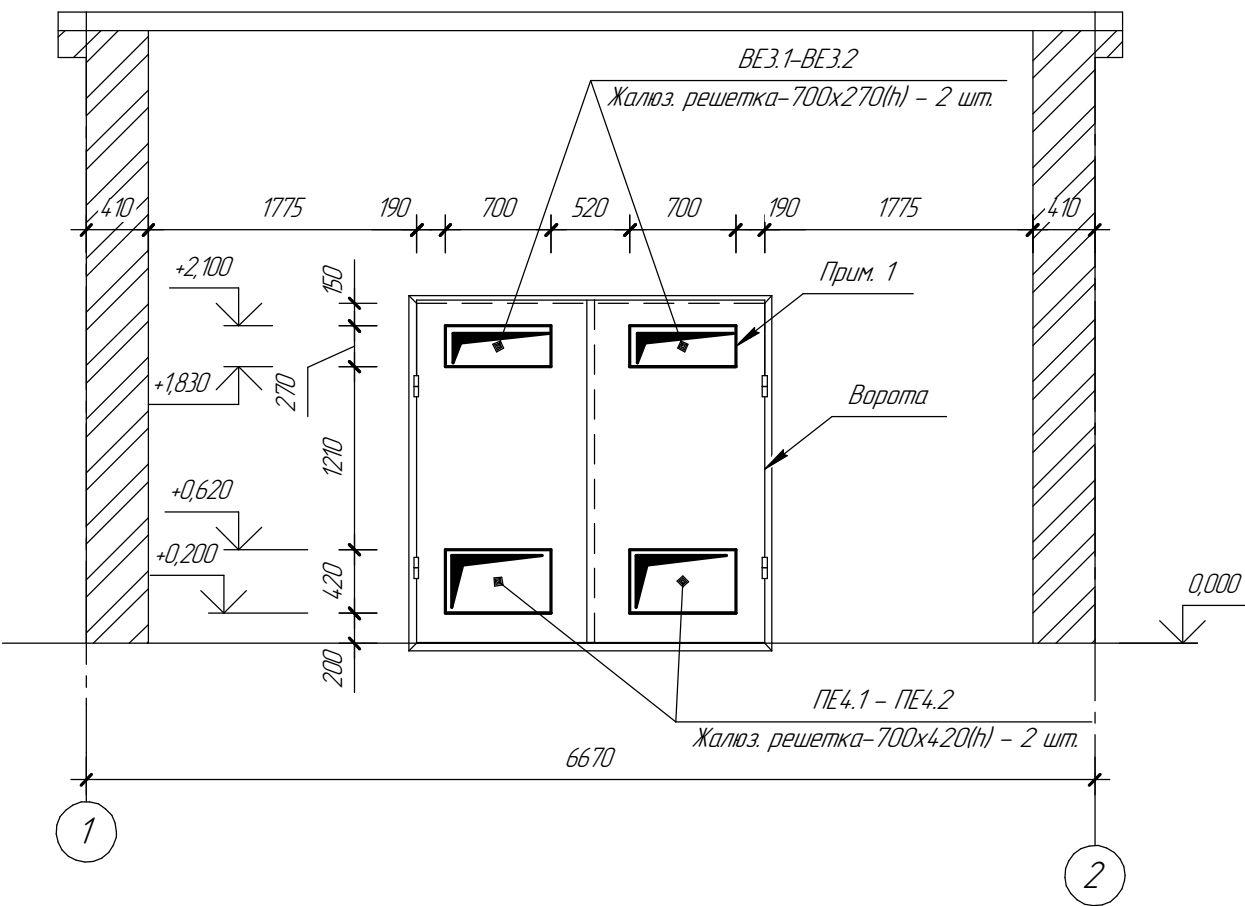
План размещения вентиляционного оборудования в ТП на базе ОМТС



Принципиальная схема систем ПЕ4.1-ПЕ4.2 и BE3.1-BE3.2



1-1



1. Данный лист смотреть совместно с листом 3.
2. В данном месте вентиляционная решетка устанавливается в существующий проем в воротах.
3. В холодный период года площадка около отверстий для забора воздуха должна быть всегда очищена от снега с целью обеспечения безопасности работы приточно-вытяжной вентиляции. При этом жалюзи воздухозаборных отверстий размещены под углом 20° вниз, а скорость в "живом" сечении принята не более 2,0 м/с для того, чтобы исключить риск проникания воды в любой форме (снега, дождя, тумана) или пыли.
4. Приточные и вытяжные решётки систем вентиляции согласно [ПТУЗ, п.4.2.109] с внутренней стороны оснащены сеткой с размерами ячеек 10х10 мм для предотвращения попадания в защищаемую зону посторонних предметов (в том числе крупных насекомых).
5. В соответствии с требованиями СП 60.13330.2020, п.7.3.16, удаление воздуха из помещения системами вентиляции предусмотрено из верхней зоны, в которой воздух имеет наиболее высокую температуру и энтальпию, в объёме не менее однократного воздухообмена в 1 ч. Низ отверстий вытяжных систем вентиляции предусмотрен на отметке +1,830, так как в качестве вытяжного отверстия используется существующий проём в воротах.
6. В помещении ТП на базе ОМТС отопительные приборы не предусматриваются, так как в нем имеются значительные избытки теплоты от оборудования.

						П1200-81-ИОС 5.4			
						Техническое перевооружение собственных нужд			
						Рыбинской ГЭС			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Вентиляция помещений СН ГЭС	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Зяков				14.02.23		П	7	
Проверил	Уханов				14.02.23				
Зав. отделом	Умаров				14.02.23	План размещения вентиляционного оборудования в ТП на базе ОМТС, разрез 1-1, принципиальная схема систем ПЕ4.1-ПЕ4.2 и ВЕ3.1-ВЕ3.2	ООО "Релематика" г. Чебоксары 2023 г.		
Н. контр.	Евдокимов				14.02.23				
ГИП	Евдокимов				14.02.23				

Перечень оборудования и материалов

Позиция	Наименование и техническая характеристика*	Тип, марка, обозначение документа, опростного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица	Количество	Масса единицы, кг	Примечания
	Вентиляция							
	Здание ГЭС. Помещение РУ 13,8 кВ СН ГА на отм. 96,5							
	ПЕ11-ПЕ19							
1	Воздухоприемное устройство (жалюзийная решетка); площадь живого сечения 0,955 м²; с рабочим сечением 1200х1070 мм (ширина х высота); с защитной цельно просечной сеткой из алюминия	Решетка жалюзийная 1200х1070(н)			шт.	9	16,4	
2	Клапан воздушный с периметральным обогревом; с рабочим сечением НхВ =1060х1200 мм (высота х ширина); исполнение общепромышленное с лопаткой из алюминия; с одним электроприводом усилием 20 Н*м; размещение внутри помещения; климатическое исполнение УХЛ2, с защитой от кражи электропривода	Клапан воздушный – 1060(н)х1200			шт.	9	36,4	
3	Электропривод с возвратной пружиной, 230 В, потребляемая мощность 6,5 Вт (во время вращения), 3,5 Вт (в состоянии покоя); крутящий момент 20 Нм	Электропривод воздушного клапана			шт.	9	2,1	
4	Клапан противопожарный; нормально открытым (Е190); морозостойкого исполнения; с рабочим сечением АхВ=1150х1050 мм (ширина х высота); стенового типа; с одним электроприводом усилием 12 Нм; привод расположен внутри клапана; без клеммной колодки/карабки; без воздухоприемной решетки; с защитой от кражи электропривода; без вылета лопаток с одной стороны; со стандартным исполнением по параметрам потока рабочей среды	Клапан противопожарный–1150х1050(н) нормально открытым (Е190)			шт.	9	4,7	
5	Электропривод противопожарного клапана с возвратной пружиной, 230 В, потребляемая мощность 8,5 Вт (во время вращения), 3,0 Вт (при удержании);крутящий момент 12 Нм	Электропривод противопожарного клапана			шт.	9	3,1	
6	Огнезащитная заделка проема с пределом огнестойкости Е190							
	В11-В13							
1	Воздухоприемное устройство (жалюзийная решетка); площадь живого сечения 0,261 м² с рабочим сечением 650х620 мм (ширина х высота); с защитной цельно просечной сеткой; из алюминия	Решетка жалюзийная – 650х620(н)			шт.	3	6,1	
2	Клапан воздушный с периметральным обогревом; с рабочим сечением НхВ = 610х650 мм (высота х ширина); исполнение общепромышленное с лопаткой из алюминия; с одним электроприводом усилием 4 Н*м; размещение внутри помещения; климатическое исполнение УХЛ2, с защитой от кражи электропривода	Клапан воздушный – 610(н)х650			шт.	3	18,9	
3	Электропривод с возвратной пружиной, 230 В, потребляемая мощность 5 Вт (во время вращения), 3 Вт (в состоянии покоя); крутящий момент 4 Н*м	Электропривод воздушного клапана			шт.	3	1,55	
4	Вентилятор осевой типоразмер 050, общепромышленное исполнение (Н), номинальная мощность двигателя 3 кВт; климатическое исполнение У1	Вентилятор осевой – 050			шт.	3	65	
4.1	Монтажная опора для вентилятора; типоразмер 050; из стали Ст3				шт.	3	1,3	
4.2	Переходник плоский для присоединения клапана к вентилятору; типоразмер 050; из нержавеющей стали				шт.	3	2,7	
4.3	Сетка защитная проволоочная на стороне всасывания вентилятора; типоразмера 050; из нержавеющей стали				шт.	3		
5	Клапан противопожарный; нормально открытым (Е190); морозостойкого исполнения; с рабочим сечением АхВ=600х600 мм (ширина х высота); стенового типа; с одним электроприводом усилием 3 Н*м; привод расположен внутри клапана; без клеммной колодки/карабки; без воздухоприемной решетки; с защитой от кражи электропривода; без вылета лопаток с одной стороны; со стандартным исполнением по параметрам потока рабочей среды	Клапан противопожарный–600х600(н) нормально открытым (Е190)			шт.	3	19,9	
6	Электропривод противопожарного клапана с возвратной пружиной, 230 В, потребляемая мощность 3,0 Вт (во время вращения), 0,9 Вт (при удержании);крутящий момент 3 Н*м	Электропривод противопожарного клапана			шт.	3	1,1	
7	Огнезащитная заделка проема с пределом огнестойкости Е190							
	Здание ГЭС. Помещение РУ 0,4 кВ СН ГА на отм. 101,0							
	ПЕ21-ПЕ26							
1	Воздухоприемное устройство (жалюзийная решетка); площадь живого сечения 0,488 м²; с рабочим сечением 1200х620 мм (ширина х высота); с защитной цельно просечной сеткой; из алюминия	Решетка жалюзийная – 1200х620(н)			шт.	6	8,7	
2	Клапан воздушный с периметральным обогревом; с рабочим сечением НхВ = 610х1200 мм (высота х ширина); исполнение общепромышленное с лопаткой из алюминия; с одним электроприводом усилием 4 Н*м; размещение внутри помещения; климатическое исполнение УХЛ2, с защитой от кражи электропривода	Клапан воздушный – 610(н)х1200			шт.	6	25,2	
3	Электропривод с возвратной пружиной, 230 В, потребляемая мощность 5 Вт (во время вращения), 3 Вт (в состоянии покоя); крутящий момент 4 Н*м	Электропривод воздушного клапана			шт.	6	1,55	
4	Клапан противопожарный; нормально открытым (Е190); морозостойкого исполнения; с рабочим сечением АхВ=1150х600 мм (ширина х высота); стенового типа; с одним электроприводом усилием 7 Н*м; привод расположен внутри клапана; без клеммной колодки/карабки; без воздухоприемной решетки; с защитой от кражи электропривода; без вылета лопаток с одной стороны; со стандартным исполнением по параметрам потока рабочей среды	Клапан противопожарный–1150х600(н) нормально открытым (Е190)			шт.	6	31,7	
5	Электропривод противопожарного клапана с возвратной пружиной, 230 В, потребляемая мощность 4,5 Вт (во время вращения), 2,0 Вт (при удержании);крутящий момент 7 Н*м	Электропривод противопожарного клапана			шт.	6	1,2	
6	Огнезащитная заделка проема с пределом огнестойкости Е190							
	ВЕ11-ВЕ16							
1	Воздухоприемное устройство (жалюзийная решетка); площадь живого сечения 0,384 м²; с рабочим сечением 1200х470 мм (ширина х высота); с защитной цельно просечной сеткой; из алюминия	Решетка жалюзийная – 1200х470(н)			шт.	6	7,3	
2	Клапан воздушный с периметральным обогревом; с рабочим сечением НхВ = 460х1200 мм (высота х ширина); исполнение общепромышленное с лопаткой из алюминия; с одним электроприводом усилием 4 Н*м; размещение внутри помещения; климатическое исполнение УХЛ2, с защитой от кражи электропривода	Клапан воздушный – 460(н)х1200			шт.	6	21,3	
3	Электропривод с возвратной пружиной, 230 В, потребляемая мощность 5 Вт (во время вращения), 3 Вт (в состоянии покоя); крутящий момент 4 Н*м	Электропривод воздушного клапана			шт.	6	1,55	
4	Клапан противопожарный; нормально открытым (Е190); морозостойкого исполнения; с рабочим сечением АхВ=1150х450 мм (ширина х высота); стенового типа; с одним электроприводом усилием 7 Н*м; привод расположен внутри клапана; без клеммной колодки/карабки; без воздухоприемной решетки; с защитой от кражи электропривода; без вылета лопаток с одной стороны; со стандартным исполнением по параметрам потока рабочей среды	Клапан противопожарный–1150х450(н) нормально открытым (Е190)			шт.	6	25,7	
5	Электропривод противопожарного клапана с возвратной пружиной, 230 В, потребляемая мощность 4,5 Вт (во время вращения), 2,0 Вт (при удержании);крутящий момент 7 Н*м	Электропривод противопожарного клапана			шт.	6	1,2	
6	Огнезащитная заделка проема с пределом огнестойкости Е190							

* Дополнительные технические характеристики вентиляционного оборудования приведены для подбора исходных данных других разделов проекта (являются справочными).

							П1200-81-ИОС 5.4		
							Техническое перевооружение собственных нужд Рыбинской ГЭС		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Вентиляция помещений СН ГЭС	Стация	Лист	Листов
Разработал	Зюков				14.02.23		П	8	
Проверил	Зюков				14.02.23				
Зав. отделом	Умаров				14.02.23				
Н. контр.	Евдокимов				14.02.23	Перечень оборудования и материалов (начало)	ООО "Релематика" г. Чебоксары 2023 г.		
ГИП	Евдокимов				14.02.23				

				Перечень оборудования и материалов (окончание)										57
				Позиция	Наименование и техническая характеристика *	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица	Количество	Масса единицы, кг	Примечания		
					Здание трансформаторной мастерской. Помещение трансформатора в ТМ									
					ПЕ3.1-ПЕ3.2									
				1	Воздухоприемное устройство (жалюзийная решетка); площадь живого сечения 0,220 м²; с рабочим сечением 800х370 мм (ширина х высота); с защитной цельно просечной сеткой; из алюминия	Решетка жалюзийная – 800х370(н)			шт.	2	6,7			
					ВЕ2									
				1	Воздухоприемное устройство (жалюзийная решетка); площадь живого сечения 0,309 м²; с рабочим сечением 800х570 мм (ширина х высота); с защитной цельно просечной сеткой; из алюминия	Решетка жалюзийная – 800х570(н)			шт.	1	7,5			
					База ОМТС. Помещение трансформатора базы ОМТС									
					ПЕ4.1-ПЕ4.2									
				1	Воздухоприемное устройство (жалюзийная решетка); площадь живого сечения 0,209 м²; с рабочим сечением 700х420 мм (ширина х высота); с защитной цельно просечной сеткой; из алюминия	Решетка жалюзийная – 700х420(н)			шт.	2	6,7			
					ВЕ3.1-ВЕ3.2									
				1	Воздухоприемное устройство (жалюзийная решетка); площадь живого сечения 0,150 м²; с рабочим сечением 700х270 мм (ширина х высота); с защитной цельно просечной сеткой; из алюминия	Решетка жалюзийная – 700х270(н)			шт.	2	4,8			
					Отопление для проведения ремонтных работ									
				1	Тепловой вентилятор переносной (ПР44) со ступенями мощности 10/20/30 кВт; со встроенным термостатом с диапазоном 5–35°С; расходом воздуха 1950/2400 м³/ч; напряжение 400В3~; сила тока 44 А	Вентилятор тепловой (переносной) – 30 кВт			шт.	3	30			
					Кондиционирование									
					К11-К13									
				1	Внутренний блок, 1,73 кВт, 9,5А, 220 В, холодопроизводительность 5,3 кВт	Внутренний блок (кондиционер) – 5,3 кВт			шт.	3				
				2	Наружный блок универсальный, 2,95 кВт, 15А, 220 В, холодопроизводительность 5,3 кВт	Наружный блок (кондиционер)			шт.	3				
				3	Соединительный комплект обвязки				шт.	3				
				4	Труба медная 1/4" (диаметр 6,35 мм)				м					
				5	Труба медная 1/2" (диаметр 12,7 мм)				м					
				6	Теплоизоляция для медной трубы диаметром 1/2", толщиной 6 мм				м					
				7	Теплоизоляция для медной трубы диаметром 1/4", толщиной 6 мм				м					