

# 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

Часть 8. Центральная трансформаторная  
подстанция 220/6 кВ

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

Изм  
2

2014

Изм. № док

;

\_\_\_\_\_





Разрешение	Обозначение	Том 5.4.3 (110-1421-И904...)
Р-222-16	Наименование объекта строительства	ПОДГОТОВКА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ОБЪЕКТОВ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ РАДИАКТИВНЫХ ОТХОДОВ (Красноярский край, Нижне-Ханский массив)

Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
------	------	----------------------	-----	------------

2	Стр. 27.1, 27.2, 27.3 нов.	Добавлена Ведомость основного оборудования	5	
---	-------------------------------------	--	---	--

Согласовано

Изм. №	Датум	Делопро	№	Листов
1/11	12.01.16	Хотеева	1	1
Утв.		Монетин		

АО «ВНИИПромтехнологии»

Обозначение	Наименование	Примечание
	Содержание тома	
	Состав проектной документации	Отдельный том
	<b>Текстовая часть</b>	
	Пояснительная записка	11 стр.
	Приложение 1. Таблица теплотерь по помещениям	9 стр.
	Приложение 2. Характеристики систем	1 лист
	Приложение 3. Таблица воздухообменов по помещениям	3 стр.
	Ведомость основного оборудования	3 листа Изм. 2 (Нов.)
	<b>Графическая часть</b>	
	План на отм.+0,000.	1 лист
	План на отм.+3,600.	1 лист
	План на отм.+8,100.	1 лист
	План кровли.	1 лист
	Принципиальные схемы систем ОВиК помещений	3 листа
	<b>Приложения</b>	
Приложение А	Задание на выполнение проектно-изыскательских работ	
Приложение Б	СРО	

Составлено		
Составлено		
Взам. инв. №		
дата		







## 1. Общая часть

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, предусматриваемые настоящим проектом для здания центральной трансформаторной подстанции 220/6 кВ, имеют своим назначением поддержание допустимых условий для работы технологического оборудования и для периодической работы персонала.

Согласно Ст.762 Гражданского кодекса Российской Федерации, настоящая проектная документация может использоваться только на цели, предусмотренные договором на ее выполнение.

Передача настоящей документации третьим лицам, либо размещение её в свободном доступе, полностью или частично, а также разглашение содержащихся в ней данных возможна только с письменного разрешения её правообладателя -

### 1.1 Исходные данные

Настоящий проект разработан на основании технического задания, исходных данных и архитектурно-строительных чертежей.

Проект обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении правил эксплуатации, техники безопасности, а также мероприятий, разработанных в рамках данного проекта, и выполнен в соответствии со следующими действующими в Российской Федерации нормативными документами:

- СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (актуализированная редакция СНиП 41-01-2003);
- СП 56.13330-2011 «Производственные здания» (актуализированная редакция СНиП 31-03-2001);
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» (актуализированная редакция СНиП 23-01-99 (2003));
- ПУЭ, 7-е издание, раздел 4
- СП 7.13130.2009 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»;
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" (редакция от 26.03.2014)

Проектируемая центральная трансформаторная подстанция 220/6 кВ закрытого типа, без постоянного присутствия обслуживающего персонала, с административно-бытовыми помещениями.

							Лист
							3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Подстанция представляет собой прямоугольное, одно-двух-трехэтажное здание с высотой первого этажа 3,6 м, высотой второго этажа 4,5 м, и высотой третьего этажа 4,2 м с размерами в плане 30,64 х 36,64 м, с двухсветными камерами силовых трансформаторов Т1 и Т2, с двухсветными помещениями венткамер, с двухсветным помещением КРУЭ 220 кВ, и с двумя лестничными клетками внутри здания.

Отметки высот приняты по архитектурно-строительным чертежам. В качестве относительной отметки 0,000 принята отметка чистого пола 1 этажа здания центральной трансформаторной подстанции 220/6 кВ, что на 200мм выше планировочной отметки земли и соответствует абсолютной отметке +416,60 в местной системе высот.

Здание относится к II степени огнестойкости по СП 2.13130-2009.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 5.1.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО по ФЗ- №123.

Категория здания по пожарной и взрывопожарной опасности – В (СП 12.13130.2009).

Класс безопасности – 3 (НП-016-2005).

## 1.2 Расчетные нагрузки

Расчетная температура воздуха в помещениях:

- периодически обслуживаемых (помещение ОВБ, помещение ОПУ): +18...+28 °С (на период отсутствия людей: +5...+35 °С);
- аккумуляторных батарей: +15...+30 °С;
- водомерного узла и санузла: +16...+30 °С;
- коридоров +16...+30 °С (на период отсутствия людей: +5...+35 °С);
- камеры трансформаторов: +5...+40°С;
- все остальные помещения: +5...+35°С (в помещении КРУЭ 220 кВ на время проведения газотехнологических работ: +15...+35°С).

Расчетные параметры наружного воздуха (приняты по Красноярску):

- в теплый период года (период года, характеризующий среднесуточной температурой наружного воздуха выше +10 °С):
  - параметры А:  $t = +23,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $i = 50,3\text{ кДж/кг}$ ;
  - параметры Б:  $t = +27,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $i = 54,5\text{ кДж/кг}$ ;
- в холодный период года (период года, характеризующий среднесуточной температурой наружного воздуха, равной +10 °С и ниже):
  - параметры А:  $t = -20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $i = -19,0\text{ кДж/кг}$ ;
  - параметры Б:  $t = -37,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $i = -37,2\text{ кДж/кг}$ ;
- в переходный период года:  $t = +10^{\circ}\text{C}$ ;  $i = 26,5\text{ кДж/кг}$ ;

Источником теплоснабжения для системы отопления и калориферов приточных установок является внутренняя электросеть.

							Лист
							4
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Расчетная географическая широта: 56° с.ш.

Расчетное барометрическое давление: 980 гПа.

Продолжительность отопительного периода: 233 суток.

Средняя температура отопительного периода: -6,7 °С.

Основные сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные сведения о тепловых нагрузках

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м³	Периоды года при t <sub>н</sub> , °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий		
Центральная трансформаторная подстанция 220/6 кВ	16416,9	-37,0	70270	65700	-	135970	2030	89,425
			65030	35400	-	100430	2030	
		+27,0	0	0	-	0	5250	89,425
			0	0	-	0	4500	

Примечания:

1. Расход теплоты на горячее водоснабжение в данном проекте не учтен (см. соответствующий проект).

2. Для холодного периода года указаны данные: в верхней строке – для режима максимального расчетного энергопотребления (присутствие персонала ОВБ, газотехнологические работы в КРУЭ 220 кВ); в нижней строке – для режима расчетного энергопотребления (полное отсутствие персонала на подстанции).

3. Для тёплого периода года в графе «Расход холода» указаны: в верхней строке – максимальная холодопроизводительность системы кондиционирования; в нижней строке – расчетное холодопотребление, равное тепловыделению.

4. При подсчете установленной мощности электродвигателей не учтены сервоприводы воздушных клапанов и расход электроэнергии на обогрев лопаток.

## 2. Отопление

Для поддержания нормируемой температуры воздуха в помещениях подстанции (кроме камер трансформаторов и помещения КРУЭ 220 кВ), в которых теплотери в холодный период года превышают внутренние тепловыделения, запроектирована система радиаторного отопления.

Помещение КРУЭ 220 кВ отапливается за счет теплоты привнесенной приточным воздухом, нагретом в электрокалорифере (воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией).

В камерах трансформаторов система отопления не предусмотрена.

Поскольку помещения АКБ на данной электрической подстанции не является взрывоопасным, то в этих помещениях применяются отопительные приборы общего исполнения.

							Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Расчет теплопотерь по помещениям представлен в приложении 1.

Для помещений ОВБ, ОПУ, КРУЭ 220 кВ и коридоров приведены значения максимальных расчетных (во время работы персонала) и расчетных (при отсутствии персонала) теплопотерь.

В качестве отопительных приборов используются электрические обогреватели ADAX VP10 со встроенными электронными термостатами. Температура нагревательных элементов в данных конвекторах не превышает 250 °С, температура поверхности нагревателя не превышает 60 °С.

Расположение отопительных приборов – под окнами (при наличии), у наружных стен, либо в непосредственной близости от входа в помещение. Тепловая мощность обогревателей рассчитана из условия отсутствия тепловыделений в обслуживаемом помещении (ремонтный период), а также на открытую установку приборов (без экранов, не загорожены крупным технологическим или иным оборудованием).

Управление системой отопления предусматривается в автоматическом режиме с регулированием по месту посредством электронных термостатов. Подключение обогревателей – через клеммные коробки.

### 3. Вентиляция

Для обеспечения необходимых параметров микроклимата в обслуживаемых помещениях в соответствии с проведёнными расчётами и нормативными документами предусмотрены системы приточной и вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением. В камерах трансформаторов, в помещениях реакторов и в помещении КРУЭ 220 кВ запроектированы также системы аварийной вентиляции.

Характеристики всех запроектированных систем приведены в приложении 2.

#### 3.1 Камеры трансформаторов Т-1 и Т-2

Основные системы вентиляции рассчитаны на удаление избытков тепла (240 кВт). Системы аварийной вентиляции рассчитаны для удаления излишнего тепла, выделяющегося при нештатных ситуациях (суммарно 400 кВт) и являются так же резервными для основных систем.

Приточная вентиляция механическая – системы П1 и П2 с возможностью рециркуляции.

Вытяжная вентиляция механическая – системы В3.1-В3.4 и В4.1-В4.4.

Аварийная приточная вентиляция естественная – системы ПЕа1.1, ПЕа1.2, ПЕа2.1 и ПЕа2.2.

Аварийная вытяжная вентиляция механическая – системы Ва1.1, Ва1.2, Ва2.1 и Ва2.2.

Сигналом к включению основных механических систем приточной вентиляции является повышение температуры воздуха в помещении выше +35 °С.

При снижении температуры воздуха в помещении ниже +20 °С вентиляторы механических систем приточной вентиляции отключаются. Воздушные клапаны (кроме рециркуляционных) приточных систем находятся в открытом положении всегда, кроме случаев снижения температуры воздуха в помещении ниже +5 °С, а также случаев срабатывания пожарной сигнализации.

							Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

В холодный период года механические системы приточной вентиляции подают наружный воздух в количестве, необходимом для снятия теплоизбытков, подмешивая к нему внутренний воздух в количестве необходимом для обеспечения температуры смеси  $+5^{\circ}\text{C}$ . Степень рециркуляции – 0~65%.

Клапаны аварийных систем приточной вентиляции открываются при повышении температуры воздуха в помещении выше  $+40^{\circ}\text{C}$  и закрываются при снижении температуры воздуха в помещении ниже  $+20^{\circ}\text{C}$ .

Системы вытяжной вентиляции (и основной и аварийной) работают круглогодично по каскадной схеме – при повышении температуры воздуха в помещении выше  $+25^{\circ}\text{C}$  последовательно включаются вентиляторы основных, а затем и аварийных вытяжных систем. При снижении температуры воздуха в помещении ниже  $+20^{\circ}\text{C}$  вытяжные вентиляторы (кроме одного основного) также последовательно отключаются.

При снижении температуры воздуха в помещении ниже  $+5^{\circ}\text{C}$  все вытяжные и приточные системы отключаются, и воздушные клапаны приточных систем закрываются.

### 3.2 Помещения ОВБ, ОПУ

Вентиляция рассчитана по санитарно-гигиеническим нормам подачи свежего воздуха на одного работающего.

Приточная вентиляция механическая – система П4.

Вытяжная вентиляция механическая – система В19 (помещение ОВБ) и естественная неорганизованная (помещение ОПУ) – через неплотности ограждающих конструкций, окон и дверей.

Системы вентиляции включается персоналом, прибывшим на подстанцию. Регулирование расхода воздуха не предусмотрено (системы всегда работают в номинальном режиме).

В холодный период года приточный воздух подогревается в электрическом калорифере.

Тепловыделения в помещении ОПУ ассимилируются системой кондиционирования.

### 3.3 Помещение АКБ

Поскольку технологическими решениями предусмотрено помещение АКБ во взрывобезопасном исполнении без выделения водорода и паров серной кислоты, а также с ограничением напряжения менее 2,3 В на элемент, то предусматривается только естественная вытяжная вентиляция (системы ВЕ1 и ВЕ2) с расходом, обеспечивающим однократный воздухообмен.

Приточная вентиляция естественная неорганизованная – через неплотности ограждающих конструкций, окон и дверей.

### 3.4 Помещения резисторов 6 кВ, ТСН, реакторов, КРУ 6 кВ, ЩСН, ЩПТ, кабельные сооружения

Вентиляция рассчитана на удаление избытков тепла.

Приточная вентиляция естественная – системы ПЕ1 – ПЕ13.

							Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Вытяжная вентиляция механическая – системы В1, В2, В6 – В 15, В18.

В помещениях реакторов запроектированы также аварийные системы приточной (ПЕа3, ПЕа4) и вытяжной (Ва3, Ва4) вентиляции полностью аналогичные основным и являющиеся также резервными.

Включение вытяжных вентиляторов происходит автоматически при повышении температуры в обслуживаемом помещении выше  $+30^{\circ}\text{C}$ . При снижении температуры воздуха в помещении ниже  $+15^{\circ}\text{C}$  соответствующая вытяжная система отключается.

Электроприводы автоматически открывают воздушные клапаны приточных систем при повышении температуры воздуха в помещении выше  $+30^{\circ}\text{C}$  и закрывают их при снижении температуры воздуха в помещении ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ .

Аварийные системы вентиляции (и приточные и вытяжные) помещений реакторов включаются при повышении температуры воздуха в помещении выше  $+35^{\circ}\text{C}$  и выключаются при снижении температуры воздуха в помещении ниже  $+20^{\circ}\text{C}$ .

### 3.5 Помещения панелей связи

Вентиляция рассчитана на удаление избытков тепла.

Приточная вентиляция неорганизованная – через неплотности ограждающих конструкций, окон и дверей.

Вытяжная вентиляция механическая – система В20.

Включение вытяжного вентилятора происходит автоматически при повышении температуры в обслуживаемом помещении выше  $+30^{\circ}\text{C}$ . При снижении температуры воздуха в помещении ниже  $+15^{\circ}\text{C}$  вентилятор отключается.

### 3.6 Помещения водомерного узла, КРУЭ 220 кВ, ЗИП (негорючего)

Вентиляция рассчитана по нормируемой кратности воздухообмена.

Приточная вентиляция механическая – система ПЗ (помещение КРУЭ 220 кВ) и естественная неорганизованная (помещения водомерного узла и ЗИП) – через неплотности ограждающих конструкций и дверей.

Вытяжная вентиляция механическая – системы В5, В16 (помещения водомерного узла и КРУЭ 220 кВ) и естественная – система ВЕ3 (помещение ЗИП).

При снижении температуры воздуха в соответствующем помещении ниже  $+5^{\circ}\text{C}$  механические вытяжные системы отключаются.

В помещении КРУЭ 220 кВ запроектирована также аварийная вытяжная (системы Ва5.1 и Ва5.2) и приточная (система ПЕа5) вентиляция, рассчитанная на увеличение воздухообмена до восьмикратного при срабатывании газового анализатора.

Для основных систем вентиляции в помещении КРУЭ 220 кВ запроектирован рекуператор теплоты. В холодный период года приточный воздух подогревается в электрическом калорифере. Тепловыделения в помещении КРУЭ 220 кВ полностью ассимилируются основными системами вентиляции.

							Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

### 3.7 Помещение санузла

Вентиляция рассчитана по санитарно-гигиеническим нормам.

Приточная вентиляция неорганизованная – через неплотности ограждающих конструкций, окон и дверей.

Вытяжная вентиляция механическая – система В17.

Система включается при включении освещения в обслуживаемом помещении и отключается при выключении освещения с задержкой 2 – 20 минут (выставляется на встроенном электронном таймере).

## 4. Кондиционирование

Для ассимиляции теплоизбытков в помещении ОПУ запроектирована система кондиционирования К1, состоящая из сплит-системы холодопроизводительностью 5,25 кВт.

Система автоматически поддерживает заданную температуру воздуха в обслуживаемом помещении. Значение установки заданной температуры задается с пульта управления.

Для возможности работы в холодный период года наружный блок комплектуется специальным «зимним» комплектом «Айсберг», позволяющим работать системе кондиционирования при температурах наружного воздуха до -40 °С.

Слив конденсата от внутреннего блока осуществляется самотечно, открытым способом наружу через стену

Характеристики запроектированной системы приведены в приложении 2.

## 5. Автоматизация

В состав системы автоматического управления вентиляционным оборудованием входят 4 щита, в которых расположены как элементы силовой коммутации, так и приборы автоматики.

ЩУ1 - системы П1, П3, В1, В3, В5-В7, В10, В16, Ва1, ПЕ1, ПЕ3, ПЕ4, ПЕ7, ПЕа1. Месторасположение – венткамера №1 (пом. 109).

ЩУ2 - системы П2, В2, В4, В8, В9, В11, Ва2, Ва5, ПЕ2, ПЕ5, ПЕ6, ПЕ8, ПЕа2, ПЕа5. Месторасположение – венткамера №2 (пом. 110).

ЩУ3 - системы В12-В15, Ва3, Ва4, ПЕ9-ПЕ12, ПЕа3, ПЕа4. Месторасположение – коридор на отм. +3,600 (пом. 203) между осями В-Г и 4-6.

ЩУ4 - системы П4, В17-В20, ПЕ13, К1. Месторасположение – коридор на отм. +8,100 (пом. 303) между осями А-Б и 5-6.

Разбивка систем по щитам управления носит предварительный характер. При разработке рабочей документации возможны корректировки в распределении систем.

Местоположение кабельных трасс также указывается при выполнении рабочей документации.

Запроектированы щиты навесного исполнения в металлических корпусах со степенью защиты не ниже IP54. Помещения установки щитов не являются огнеопасными.

							Лист
							9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		



Во всех щитах предусмотрено автоматическое отключение при пожаре систем вентиляции. Кроме того, с каждого из щитов управления на систему АСУТП распределительного пункта передаются общие сигналы «сухим контактом» при какой-либо аварийной ситуации и/или при повышении температуры в помещении выше нормы.

При работе вентиляторов происходит оценка их работоспособности по термоконтактам двигателей и датчикам-реле перепада давления.

В приточных системах, оборудованных воздушными фильтрами, осуществляется контроль степени загрязнённости фильтров при помощи датчиков-реле перепада давления.

В приточных системах, оснащенных электронагревателями для поддержания температуры приточного воздуха, уставка задается персоналом с операторской панели встроенной в лицевую панель щита.

Управление электронагревателями осуществляется в автоматическом режиме при помощи последовательного включения/отключения ступеней. Управление первой ступенью выполняется при помощи симисторного регулятора мощности, осуществляющего коммутацию силовых цепей нагревателя по сигналу 0-10В от управляющего контроллера.

Так же в системе управления предусматривается организация защитных блокировок в случае перегрева электронагревателя, дополнительного продува вентилятора для охлаждения тэнов приточным воздухом.

Контроль температуры воздуха в помещениях осуществляется путем считывания показаний температурных датчиков (степень защиты корпуса IP65, измеряемые диапазон -30...+50 °С, тип чувствительного элемента Pt1000).

В рамках проекта автоматизации заслонки систем ПЕ и ПЕа оснащаются электроприводом с концевыми контактами, позволяющими оценить его работоспособность. Если клапан не открылся или не закрылся в течение отведенного времени, необходимо для полного поворота привода, срабатывает аварийная сигнализация и выдается аварийная индикация.

Все каскадные включения/выключения вытяжных вентиляторов выполняются с задержкой по времени.

При получении сигнала об аварийном состоянии оборудования происходит его остановка и выдача аварийной индикации.

Системы кондиционирования работают в автономном режиме и в щите расположены только элементы их силовой коммутации. Кроме того, температура воздуха в помещении ОПУ контролируется отдельным комнатным датчиком, и в случае повышения выше +40 °С щит управления выдаст аварийный сигнал на систему АСУТП.

Автоматика для систем П1, П2, П3, П4, В16 поставляется заводом-изготовителем совместно с вентиляционным оборудованием.

## 6. Мероприятия по защите от шума

В проекте использовано современное оборудование с низким уровнем шума.

Основное вентиляционное оборудование расположено в отдельных помещениях венткамер.

Скорости движения воздуха в воздуховодах и решетках приняты с учетом акустических требований.

							Лист
							10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		



Вентустановки соединяются с воздуховодами посредством гибких вставок.

При необходимости глушение шума осуществляется с помощью шумоглушителей, установленных на воздуховодах (система В19), либо входящих в состав установок (системы П1, П2, П3, П4).

## 7. Противопожарные мероприятия

Проектом предусмотрены следующие противопожарные мероприятия:

- автоматическое отключение всех вентиляционных систем при включении сигнализации о возникновении пожара;
- обслуживание помещений с разными категориями взрывопожароопасности отдельными системами;
- изоляция транзитных участков воздуховодов для обеспечения нормируемого предела огнестойкости.

Противодымная вентиляция не предусмотрена, поскольку подстанция функционирует без постоянного обслуживающего персонала, а двери из помещений в коридоры выполнены в дымогазонепроницаемом исполнении.

## 8. Монтажные указания

Монтаж систем отопления, вентиляции и кондиционирования вести в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01—85\* и указаниями данного проекта. Монтаж электрооборудования данных систем, а также кабельных и трубных проводок к ним вести в соответствии с требованиями СНиП 3.05.07, СНиП 3.05.06, РМ14-85-99 ч.1,2, РМ14-177-05 ч. 1,2,3

До начала работ на строительной площадке необходимо провести организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности работ согласно требованиям, изложенным в СНиП 12-03-2001 (Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования) и СНиП 12-04-2002 (Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство).

Воздуховоды прокладываются открыто. Крепление воздуховодов – по типовой серии 5.904-1. Воздуховоды вентиляционных систем выполнить по ВСН-353-86. Соединение прямоугольных воздуховодов фланцевое (ша шинорейке); круглых – ниппельное. Толщина стали – по СНиП 41-01-2003, толщина стали транзитных участков – 1,0 мм.

Места прохода воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия следует уплотнять негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемого ограждения.

Фреоновые системы кондиционирования теплоизолировать изоляцией из вспененного каучука толщиной 19 мм.

Питометрические лючки установить в местах измерения воздуха. Места установки лючков принять по указанию наладочной организации.

По окончании монтажа провести испытания и наладку систем с составлением технических паспортов на них. Для скрытых работ по изоляции воздуховодов и фреоновых систем составить акты освидетельствования.

							Лист
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## 9. Энергоэффективность

В проекте предусмотрены следующие мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности:

- использование современного оборудования, имеющего высокое значение КПД;
- оборудование обогревателей системы отопления встроенными электронными термостатами, автоматически поддерживающими заданную температуру воздуха в помещении и не допускающими перегрева;- возможность перевода обогревателей в «дежурный» режим – поддержание температуры воздуха помещений +5 °С в периоды длительного отсутствия персонала;
- включение систем вентиляции, работающих на удаление тепла, по датчикам температуры воздуха помещений – при отсутствии тепловыделений вентиляторы выключаются;
- за счет разделения систем, обслуживающих различные по функциональному назначению помещений, возможно включение систем вентиляции, обслуживающих помещения с периодическим пребыванием персонала, только на время нахождения персонала в данных помещениях;
- использование кондиционера с функцией автоматического поддержания заданной температуры воздуха в помещении;
- использование для утилизации тепло удаляемого воздуха роторного высокоэффективного рекуператора в системе приточно-вытяжной вентиляции помещения КРУЭ 220 кВт, работающей в постоянном режиме;
- в системе теплоснабжения калориферов экономия энергии достигается за счет применения автоматического управления системой.

							Лист
							12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ТАБЛИЦА ТЕПЛОПOTЕРЬ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ

(начало)

Номер помещ ения	Тепловы деления, кВт	Наименование помещения (Ru)	Темпер атура, °C	Тип ограждения	Поверхно сть огражден ия (a), м	Поверхно сть огражден ия (h), м	Площадь огражден ия (a*h) м²	Разност ь темп., °C	Козфф. теплопер. Вт/м²*°C	Козфф. добав. на страны света	Козфф. добав. на инфильтр . воздуха	Общие потери, Вт
101		Коридор	5 (16)	Стена	18,0	3,6	52,1	42 (53)	0,35	1,10	1,0	842,5 (1063,1)
				Стена	2,3	3,6	2,6	42 (53)	0,35	1,10	1,0	41,9 (52,9)
				Стена	2,3	3,6	2,6	42 (53)	0,35	1,10	1,0	41,9 (52,9)
				Дверь	1,3	2,3	3,0	42 (53)	4,29	1,10	1,2	711,1 (897,4)
				Дверь	1,3	2,3	3,0	42 (53)	4,29	1,10	1,2	711,1 (897,4)
				Ворота	2,1	2,7	5,7	42 (53)	4,29	1,10	1,2	1348,5 (1701,7)
				Окно	2,1	0,5	1,1	42 (53)	2,59	1,10	1,1	138,2 (174,4)
				Ворота	1,8	2,6	4,7	42 (53)	4,29	1,10	1,2	1113,1 (1404,6)
				Окно	1,8	0,6	1,1	42 (53)	2,59	1,10	1,1	142,2 (179,4)
				Ворота	1,8	2,6	4,7	42 (53)	4,29	1,10	1,2	1113,1 (1404,6)
				Окно	1,8	0,6	1,1	42 (53)	2,59	1,10	1,1	142,2 (179,4)
				Пол 1 зона	22,6	2,0	45,3	42 (53)	0,48	1,00	1,0	912,8 (1151,9)
				Пол 2 зона	16,2	2,0	32,5	42 (53)	0,24	1,00	1,0	327,4 (413,1)
				Пол 3 зона	7,2	2,0	14,5	42 (53)	0,12	1,00	1,0	73,0 (92,1)
				Пол 4 зона	135,4	1,0	135,4	42 (53)	0,07	1,00	1,0	398,2 (502,5)
8057,2 (10167,4)												
102, 201, 301		Лестничная клетка №1	5	Стена	3,0	12,3	32,6	42	0,35	1,10	1,0	526,8
				Стена	6,0	12,3	73,8	42	0,35	1,10	1,0	1193,3
				Кровля	3,0	6,0	18,0	42	0,23	1,00	1,0	173,9
				Окно	1,2	1,2	1,4	42	2,59	1,10	1,1	189,5
				Окно	1,2	1,2	1,4	42	2,59	1,10	1,1	189,5
				Окно	1,2	1,2	1,4	42	2,59	1,10	1,1	189,5
				Пол 1 зона	9,0	2,0	18,0	42	0,48	1,00	1,0	362,9
				Пол 2 зона	4,0	1,0	4,0	42	0,24	1,00	1,0	40,3
				2865,9								

Инв. N №, Погр. и дата, Инв. N дубл.

## ТАБЛИЦА ТЕПЛОПOTЕРЬ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ

(продолжение)

Номер помещения	Тепловыделения, кВт	Наименование помещения (Ru)	Температура, °C	Тип ограждения	Поверхность ограждения (a), м	Поверхность ограждения (h), м	Площадь ограждения (a*h) м²	Разность температур, °C	Кэфф. теплопер., Вт/м²·°C	Кэфф. добав. на страны света	Кэфф. добав. на инфильтр. воздуха	Общие потери, Вт
103, 202, 302		Лестничная клетка №2	5	Стена	3,0	12,3	32,6	42	0,35	1,10	1,0	526,8
				Стена	6,0	12,3	73,8	42	0,35	1,10	1,0	1193,3
				Кровля	3,0	6,0	18,0	42	0,23	1,00	1,0	173,9
				Окна (3 шт.)	3,6	1,2	4,3	42	2,59	1,10	1,1	568,6
				Пол 1 зона	9,0	2,0	18,0	42	0,48	1,00	1,0	362,9
				Пол 2 зона	4,0	1,0	4,0	42	0,24	1,00	1,0	40,3
												2865,9
104	4,0	Кабельное сооружение №1	5	Стена	3,7	3,6	13,5	42	0,35	1,10	1,0	217,7
				Пол 1 зона	3,7	2,0	7,4	42	0,48	1,00	1,0	149,2
				Пол 2 зона	8,7	2,0	17,3	42	0,24	1,00	1,0	174,4
				Пол 3 зона	12,9	2,0	25,8	42	0,12	1,00	1,0	130,0
				Пол 4 зона	26,2	1,0	26,2	42	0,07	1,00	1,0	76,9
												748,3
105	4,0	Кабельное сооружение №2	5	Стена	6,0	3,6	21,6	42	0,35	1,10	1,0	349,3
				Пол 1 зона	6,0	2,0	12,0	42	0,48	1,00	1,0	241,9
				Пол 2 зона	11,0	2,0	21,9	42	0,24	1,00	1,0	220,8
				Пол 3 зона	12,9	2,0	25,8	42	0,12	1,00	1,0	130,0
				Пол 4 зона	28,7	1,0	28,7	42	0,07	1,00	1,0	84,5
												1026,4
106	240,0	Камера трансформатора Т-1	5	Стена	9,0	12,3	108,4	42	0,35	1,10	1,0	1752,8
				Дверь	1,0	2,3	2,3	42	4,29	1,10	1,2	547,0
				Кровля	9,0	13,9	125,1	42	0,23	1,00	1,0	1208,5
				Пол 1 зона	9,0	2,0	18,0	42	0,48	1,00	1,0	362,9
				Пол 2 зона	9,0	2,0	18,0	42	0,24	1,00	1,0	181,4
				Пол 3 зона	9,0	2,0	18,0	42	0,12	1,00	1,0	90,7
				Пол 4 зона	64,7	1,0	64,7	42	0,07	1,00	1,0	190,1
												4333,4



Согласовано

Инв. N п. , Погр. и дата Инв. N дубл.

ТАБЛИЦА ТЕПЛОПOTЕРЬ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ

(продолжение)

Номер помещения	Тепловыделения, кВт	Наименование помещения (Ru)	Температура, °C	Тип ограждения	Поверхность ограждения (a), м	Поверхность ограждения (h), м	Площадь ограждения (a*h) м²	Разность температур, °C	Кэфф. теплопер. Вт/м²*°C	Кэфф. добав. на страны света	Кэфф. добав. на инфильтр. воздуха	Общие потери, Вт
107	240,0	Камера трансформатора Т-2	5	Стена	9,0	12,3	108,4	42	0,35	1,10	1,0	1752,8
				Дверь	1,0	2,3	2,3	42	4,29	1,10	1,2	547,0
				Кровля	9,0	13,9	125,1	42	0,23	1,00	1,0	1208,5
				Пол 1 зона	9,0	2,0	18,0	42	0,48	1,00	1,0	362,9
				Пол 2 зона	9,0	2,0	18,0	42	0,24	1,00	1,0	181,4
				Пол 3 зона	9,0	2,0	18,0	42	0,12	1,00	1,0	90,7
				Пол 4 зона	64,7	1,0	64,7	42	0,07	1,00	1,0	190,1
												4333,4
108		Водомерный узел	16	Стена	2,3	3,6	6,0	53	0,35	1,10	1,0	122,0
				Ворота	1,0	2,3	2,3	53	4,29	1,10	1,2	690,3
				Пол 1 зона	2,3	2,0	4,6	53	0,48	1,00	1,0	117,0
				Пол 2 зона	2,3	2,0	4,6	53	0,24	1,00	1,0	58,5
				Пол 3 зона	2,3	0,3	0,7	53	0,12	1,00	1,0	4,4
												992,2
109		Венткамера №1	5	Стена	12,0	12,3	143,9	42	0,35	1,10	1,0	2326,1
				Стена	6,0	12,3	73,8	42	0,35	1,10	1,0	1193,3
				Кровля	12,0	6,0	72,0	42	0,23	1,00	1,0	695,5
				Ворота	1,5	2,5	3,8	42	4,29	1,10	1,2	891,9
				Пол 1 зона	18,0	2,0	36,0	42	0,48	1,00	1,0	725,8
				Пол 2 зона	12,0	2,0	24,0	42	0,24	1,00	1,0	241,9
				Пол 3 зона	8,0	2,0	16,0	42	0,12	1,00	1,0	80,6
												6155,1

Согласовано

Инв. N п.с. Погр. и дата Инв. N дубл.

ТАБЛИЦА ТЕПЛОПOTЕРЬ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ

(продолжение)

Номер помеще-ния	Тепловы-деления, кВт	Наименование помещения (Ru)	Температура, °С	Тип ограждения	Поверхность ограждения (a), м	Поверхность ограждения (h), м	Площадь ограждения (a*h) м <sup>2</sup>	Разность темп., °С	Кэфф. теплопер. Вт/м <sup>2</sup> *°С	Кэфф. добав. на страны света	Кэфф. добав. на инфильтр. воздуха	Общие потери, Вт
110		Венткамера №2	5	Стена	12,0	12,3	143,9	42	0,35	1,10	1,0	2326,1
				Стена	6,0	12,3	73,8	42	0,35	1,10	1,0	1193,3
				Кровля	12,0	6,0	72,0	42	0,23	1,00	1,0	695,5
				Ворота	1,5	2,5	3,8	42	4,29	1,10	1,2	891,9
				Пол 1 зона	18,0	2,0	36,0	42	0,48	1,00	1,0	725,8
				Пол 2 зона	12,0	2,0	24,0	42	0,24	1,00	1,0	241,9
				Пол 3 зона	8,0	2,0	16,0	42	0,12	1,00	1,0	80,6
												6155,1
111	2,0	Помещение резистора 6 кВ №1	5	Стена	3,9	3,6	14,1	42	0,35	1,10	1,0	228,2
				Пол 1 зона	3,9	2,0	7,8	42	0,48	1,00	1,0	157,2
				Пол 2 зона	3,9	2,0	7,8	42	0,24	1,00	1,0	78,6
				Пол 3 зона	3,9	0,4	1,6	42	0,12	1,00	1,0	7,9
												471,9
112	2,0	Помещение резистора 6 кВ №3	5	Пол 3 зона	3,9	1,6	6,2	42	0,12	1,00	1,0	31,4
				Пол 4 зона	10,2	1,0	10,2	42	0,07	1,00	1,0	30,0
												61,5
113	2,0	Помещение резистора 6 кВ №4	5	Стена	3,9	3,6	14,1	42	0,35	1,10	1,0	228,2
				Пол 1 зона	3,9	2,0	7,8	42	0,48	1,00	1,0	157,2
				Пол 2 зона	3,9	2,0	7,8	42	0,24	1,00	1,0	78,6
				Пол 3 зона	3,9	0,4	1,6	42	0,12	1,00	1,0	7,9
												471,9
114	2,0	Помещение резистора 6 кВ №2	5	Пол 3 зона	3,9	1,6	6,2	42	0,12	1,00	1,0	31,4
				Пол 4 зона	10,2	1,0	10,2	42	0,07	1,00	1,0	30,0
												61,5



Согласовано

Инв. N \_\_\_\_\_ Подп. и дата \_\_\_\_\_ Инв. N дубл. \_\_\_\_\_

# ТАБЛИЦА ТЕПЛОПOTЕРЬ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ

(продолжение)

Номер помеще-ния	Тепловы-деления, кВт	Наименование помещения (Ru)	Температура, °C	Тип ограждения	Поверхность ограждения (a), м	Поверхность ограждения (h), м	Площадь ограждения (a*h) м²	Разность темп., °C	Кэфф. теплопер. Вт/м²*°C	Кэфф. добав. на страны света	Кэфф. добав. на инфильтр. воздуха	Общие потери, Вт
115	2,0	Помещение TCH №1	5	Стена	3,0	3,6	5,3	42	0,35	1,10	1,0	86,3
				Ворота	2,1	2,6	5,5	42	4,29	1,10	1,2	1298,6
				Пол 1 зона	3,0	2,0	6,0	42	0,48	1,00	1,0	121,0
				Пол 2 зона	3,0	2,0	6,0	42	0,24	1,00	1,0	60,5
				Пол 3 зона	3,0	2,0	6,0	42	0,12	1,00	1,0	30,2
				Пол 4 зона	3,0	0,2	0,6	42	0,07	1,00	1,0	1,8
												1598,4
116	2,0	Помещение TCH №2	5	Стена	3,0	3,6	5,3	42	0,35	1,10	1,0	86,3
				Ворота	2,1	2,6	5,5	42	4,29	1,10	1,2	1298,6
				Пол 1 зона	3,0	2,0	6,0	42	0,48	1,00	1,0	121,0
				Пол 2 зона	3,0	2,0	6,0	42	0,24	1,00	1,0	60,5
				Пол 3 зона	3,0	2,0	6,0	42	0,12	1,00	1,0	30,2
				Пол 4 зона	3,0	0,2	0,6	42	0,07	1,00	1,0	1,8
												1598,4
117	100,0	Помещение реакторов №1	5	Стена	6,0	8,1	43,1	42	0,35	1,10	1,0	697,6
				Ворота	2,1	2,6	5,5	42	4,29	1,10	1,2	1298,6
				Пол 1 зона	6,0	2,0	12,0	42	0,48	1,00	1,0	241,9
				Пол 2 зона	6,0	2,0	12,0	42	0,24	1,00	1,0	121,0
				Пол 3 зона	6,0	2,0	12,0	42	0,12	1,00	1,0	60,5
				Пол 4 зона	45,8	1,0	45,8	42	0,07	1,00	1,0	134,7
												2554,2

			Согласовано		
Инв. N пс.	Подп. и дата	Инв. N дубл.			

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата

ТАБЛИЦА ТЕПЛОПOTЕРЬ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ  
(продолжение)

Номер помеще-ния	Тепловы-деления, кВт	Наименование помещения (Ru)	Темпер-атура, °C	Тип ограждения	Поверхно-сть огражден-ия (a), м	Поверхно-сть огражден-ия (h), м	Площадь огражден-ия (a*h) м <sup>2</sup>	Разност-ь темп., °C	Кэфф. теплопер., вт/м <sup>2</sup> *°C	Кэфф. добав. на страны света	Кэфф. добав. на инфильтр-воздуха	Общие потери, Вт
118	100,0	Помещение реакторов №2	5	Стена	6,0	8,1	43,1	42	0,35	1,10	1,0	697,6
				Ворота	2,1	2,6	5,5	42	4,29	1,10	1,2	1298,6
				Пол 1 зона	6,0	2,0	12,0	42	0,48	1,00	1,0	241,9
				Пол 2 зона	6,0	2,0	12,0	42	0,24	1,00	1,0	121,0
				Пол 3 зона	6,0	2,0	12,0	42	0,12	1,00	1,0	60,5
				Пол 4 зона	45,8	1,0	45,8	42	0,07	1,00	1,0	134,7
												2554,2

Итого по этажу

46904,9 (49015,1)



Изм.	Лист	N говым.	Погреш.	Датум

[illegible]

Для коридора, помещения КРУЭ 220 кВ и суммарно по этажу приведены данные для расчетного режима и для режима максимальных расчетных теплопотерь (в скобках)

Согласовано

Инв. N п. . Погр. и дата Инв. N дубл.

## ТАБЛИЦА ТЕПЛОПOTЕРЬ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ

(продолжение)

Номер помещения	Тепловыделения, кВт	Наименование помещения (Ru)	Температура, °С	Тип ограждения	Поверхность ограждения (a), м	Поверхность ограждения (h), м	Площадь ограждения (a*h) м²	Разность темп., °С	Коэфф. теплопер. Вт/м²*°С	Коэфф. добав. на страны света	Коэфф. добав. на инфильтр. воздуха	Общие потери, Вт
303		Коридор	5 (16)	Стена	18,0	4,2	71,3	42 (53)	0,35	1,10	1,0	1152,6 (1454,5)
				Стена	3,1	4,2	11,5	42 (53)	0,35	1,10	1,0	185,9 (234,6)
				Стена	3,1	4,2	11,5	42 (53)	0,35	1,10	1,0	185,9 (234,6)
				Окно	1,2	1,2	1,4	42 (53)	2,59	1,10	1,1	189,5 (239,2)
				Окно	1,2	1,2	1,4	42 (53)	2,59	1,10	1,1	189,5 (239,2)
				Окно	1,2	1,2	1,4	42 (53)	2,59	1,10	1,1	189,5 (239,2)
				Окно	1,2	1,2	1,4	42 (53)	2,59	1,10	1,1	189,5 (239,2)
				Окно	1,2	1,2	1,4	42 (53)	2,59	1,10	1,1	189,5 (239,2)
				Кровля	1,0	115,6	115,6	42 (53)	0,23	1,00	1,0	1116,3 (1408,7)
3588,4 (4528,2)												
304		Санузел	16	Стена	2,0	4,2	8,4	53	0,35	1,10	1,0	171,4
				Кровля	1,0	9,7	9,7	53	0,23	1,00	1,0	118,1
				289,5								
305		Тамбур	5	Стена *	1,6	4,2	5,2	42	0,35	1,10	1,0	84,0
				Окно	1,2	1,2	1,4	42	2,59	1,10	1,1	189,5
				Кровля	1,0	9,7	9,7	42	0,23	1,00	1,0	93,8
				367,4								
306		Помещение АКБ №2	15	Стена	7,8	4,2	30,0	52	0,35	1,10	1,0	599,9
				Окно	1,2	1,2	1,4	52	2,59	1,10	1,1	234,7
				Окно	1,2	1,2	1,4	52	2,59	1,10	1,1	234,7
				Кровля	1,0	23,4	23,4	52	0,23	1,00	1,0	279,6
				1348,8								
307		Помещение АКБ №1	15	Кровля	1,0	21,4	21,4	52	0,23	1,00	1,0	255,6
				255,6								



Согласовано

Инв. N ... Подп. и дата Инв. N дубл.

ТАБЛИЦА ТЕПЛОПOTЕРЬ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ

(окончание)

Номер помещения	Тепловыделения, кВт	Наименование помещения (Ru)	Температура, °C	Тип ограждения	Поверхность ограждения (a), м	Поверхность ограждения (h), м	Площадь ограждения (a*h) м²	Разность темп., °C	Кэфф. теплопер. Вт/м²·°C	Кэфф. добав. на страны света	Кэфф. добав. на инфильтр. воздуха	Общие потери, Вт
308		Помещение ЩСН, ЩПТ	5	Кровля	1,0	52,7	65,9	42	0,23	1,00	1,0	636,1
												636,1
309	8	Помещение ОВБ	5 (18)	Кровля	1,0	54,8	68,0	42 (55)	0,23	1,00	1,0	657,1 (860,5)
												657,1 (860,5)
310		Кладовая	5	Кровля	1,0	23,4	36,6	42	0,23	1,00	1,0	353,2
												353,2
311		Помещение панелей связи	5	Кровля	1,0	26,3	26,3	42	0,23	1,00	1,0	254,2
												254,2
312		Помещение ОПУ	5 (18)	Стена	9,4	4,2	35,2	42	0,35	1,10	1,0	568,5 (744,5)
				Окно	1,2	1,2	1,4	42	2,59	1,10	1,1	189,5 (248,2)
				Окно	1,2	1,2	1,4	42	2,59	1,10	1,1	189,5 (248,2)
				Окно	1,2	1,2	1,4	42	2,59	1,10	1,1	189,5 (248,2)
				Кровля	1,0	102,0	102,0	42	0,23	1,00	1,0	985,5 (1290,6)
												2122,7 (2474,6)

Итого по этажу 9872,9 (11368,0)

Итого по зданию (округл.) 65030 (70270)

Для коридора, помещений ОВБ и ОПУ, суммарно по этажу и для всего здания приведены данные для расчетного режима и для режима максимальных расчетных теплопотерь (в скобках)

[illegible]

1. В графе мощности двигателей указаны величины: вверху - номинальной мощности; внизу - потребляемой.
2. В графе падения давления на фильтре указаны величины расчетного падения давления (50% загрязненности).
3. Для систем кондиционирования указаны: в графе мощности электродвигателя - мощность, потребляемая всей системой в максимальном режиме; в графе температура охлаждения - минимальная уставка температуры для внутреннего блока.
4. Для системы ПЗ помещение КРУЭ 220 кВ указаны данные: вверху - для расчетного режима; внизу - для периода проведения газотехнологических работ.

[illegible]

Инв. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Изм. Лист

№ докум.

Подпись

Дата

1

Лист

Приложение 3

## ТАБЛИЦА ВОЗДУХООБМЕНОВ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ

/начало/

№ пом	Наименование помещения	Площадь /объем помещ., м²/м³	Катег пом	Тепло-поступления от оборудования, кВт	Количество персонала, чел	Приток воздуха м3/ч				Вытяжка воздуха м3/ч		Кратность обмена, об/ч	Примечание
						Непосредственно в помещение	Перепуск в помещение	№№ систем	Перепускные устройства	Непосредственно из помещения	№№ системы или помещения при перепуске		
Первый этаж /отм. 0,000/													
104	Кабельное сооружение №1	76,67/ 266,0	B4	4,0	-	1000	-	ПЕ1	-	1000	B1	3,8	
105	Кабельное сооружение №2	88,45/ 306,9	B4	4,0	-	1000	-	ПЕ2	-	1000	B2	3,3	
106	Камера трансформатора Т-1	116,65/ 1443,0	B1	240,0	-	55385	-	П1 ПЕа1.1, ПЕа1.2	-	55385	B3.1-B3.4 Ba1.1, Ba1.2	38,4	ПЕа1.1, ПЕа1.2, Ba1.1, Ba1.2 – авария/резерв
						36925				36925		25,6	
107	Камера трансформатора Т-2	116,65/ 1443,0	B1	240,0	-	55385	-	П2 ПЕа2.1, ПЕа2.2	-	55385	B4.1-B4.4 Ba2.1, Ba2.2	38,4	ПЕа2.1, ПЕа2.2, Ba2.1, Ba2.2 – авария/резерв
						36925				36925		25,6	
108	Водомерный узел	11,22/ 38,9	Д	-	-	-	-	-	-	40	B5	1,0	Приток – через неплотности
111	Помещение резистора 6 кВ №1	16,41/ 56,9	B4	2,0	-	500	-	ПЕ3	-	500	B6	8,8	
112	Помещение резистора 6 кВ №3	16,41/ 56,9	B4	2,0	-	500	-	ПЕ4	-	500	B7	8,8	
113	Помещение резистора 6 кВ №4	16,41/ 56,9	B4	2,0	-	500	-	ПЕ5	-	500	B8	8,8	
114	Помещение резистора 6 кВ №2	16,41/ 56,9	B4	2,0	-	500	-	ПЕ6	-	500	B9	8,8	



			Согласовано			
Инв. N .	Подп. и дата	Инв. N дубл.				

Изм.	
Лист	
N докум.	
Подпись	
Дата	

**ТАБЛИЦА ВОЗДУХООБМЕНОВ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ**  
/продолжение/

№ пом	Наименование помещения	Площадь объем помещ., м²/м³	Катег пом	Теплопоступл ения от оборудования - кВт	Количество персонала, чел	Приток воздуха м³/ч				Вытяжка воздуха м³/ч		Кратность обмена, об/ч	Примечание
						Непосредст венно в помещение	Перепуск в помещение	№№ систем	Перепуски ые устройства	Непосредст венно из помещения	№№ системы или помещения при перепуске		
Первый этаж /отм. 0,000/													
115	Помещение ТСН №1	18,68/ 64,8	B4	2,0	-	500	-	ПЕ7	-	500	B10	7,7	
116	Помещение ТСН №2	18,68/ 64,8	B4	2,0	-	500	-	ПЕ8	-	500	B11	7,7	
117	Помещение реакторов №1	81,8/ 651,9	B4	100,0	-	19415 19415	-	ПЕ9 ПЕа3	-	19415 19415	B12 Ba3	29,8 29,8	ПЕа3, Ba3 – авария резерв
118	Помещение реакторов №2	81,8/ 651,9	B4	100,0	-	19415 19415	-	ПЕ10 ПЕа4	-	19415 19415	B13 Ba4	29,8 29,8	ПЕа4, Ba4 – авария резерв
Второй этаж /отм. +3,600/													
204	Помещение КРУ 6кВ №1	88,45/ 386,5	B4	4,5	-	1125	-	ПЕ11	-	1125	B14	2,9	
205	Помещение КРУ 6кВ №2	88,45/ 386,5	B4	4,5	-	1125	-	ПЕ12	-	1125	B15	2,9	
206	Помещение КРУЭ 220 кВ	250,29/ 2157,5	B4	6,0	-	6475 10785	-	ПЗ ПЕа5	-	6475 7190 3595	B16 Ba5.1, Ba5.2	3,0 5,0	ПЕа5, Ba5.1, Ba5.2 – авария резерв

Согласовано

Инв. N

Погр. и дата

Инв. N дубл.

Изм. Лист

N докум.

Подпись

Дата

## ТАБЛИЦА ВОЗДУХООБМЕНОВ ПО ПОМЕЩЕНИЯМ

/окончание/

№ пом	Наименование помещения	Площадь /объем помещ., м²/м³	Катег пом	Теплопоступл ения от оборудования, кВт	Количество персонала, чел	Приток воздуха м³/ч				Вытяжка воздуха м³/ч		Кратность обмена, об/ч	Примечание
						Непосредст венно в помещение	Перепуск в помещение	№№ систем	Перепуски ые устройства	Непосредст венно из помещения	№№ системы или помещения при перепуске		
Третий этаж /отм. +8,100/													
304	Санузел	5,61/ 23,1	-	-	-	-	-	-	-	50	B17	2,2	Приток – через неплотности
306	Помещение АКБ №2	22,6/ 93,1	Д	-	-	-	-	-	-	95	BE1	1,0	Приток – через неплотности
307	Помещение АКБ №2	22,6/ 93,1	Д	-	-	-	-	-	-	95	BE2	1,0	Приток – через неплотности
308	Помещение ЩСН, ЦПТ	59,65/ 245,8	B4	2,0	-	500	-	ПЕ13	-	500	B18	2,0	
309	Помещение ОВБ	50,70/ 208,9	-	-	5	300	-	П4	-	300	B19	1,4	
310	Помещение ЗИП (негорюч.)	21,94/ 90,4	Д	-	-	-	-	-	-	90	BE3	1,0	Приток – через неплотности
311	Помещение панелей связи	28,61/ 117,9	B4	0,5	-	-	-	-	-	125	B20	1,1	Приток – через неплотности
312	Помещение ОПУ	86,21/ 355,2	B4	4,5	2	120	-	П4	-	-	-	0,3	Кондициониро вание – К1 Вытяжка – переток в коридор через неплотности

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Отопление</u>							
	1. Электрический обогреватель мощностью 400 Вт с клемной коробкой и электронным термостатом Multi Basic ET	VP1004ET		"ADAX"	компл.	8		
	2. Электрический обогреватель мощностью 600 Вт с клемной коробкой и электронным термостатом Multi Basic ET	VP1006ET		"ADAX"	компл.	5		
	3. Электрический обогреватель мощностью 800 Вт с клемной коробкой и электронным термостатом Multi Basic ET	VP1008ET		"ADAX"	компл.	9		
	4. Электрический обогреватель мощностью 1000 Вт с клемной коробкой и электронным термостатом Multi Basic ET	VP1010ET		"ADAX"	компл.	13		
	5. Электрический обогреватель мощностью 1200 Вт с клемной коробкой и электронным термостатом Multi Basic ET	VP1012ET		"ADAX"	компл.	5		
	5. Электрический обогреватель мощностью 1400 Вт с клемной коробкой и электронным термостатом Multi Basic ET	VP1014ET		"ADAX"	компл.	2		
	5. Электрический обогреватель мощностью 2000 Вт с клемной коробкой и электронным термостатом Multi Basic ET	VP1020ET		"ADAX"	компл.	11		
	<u>Вентиляция</u>							
	1. Кондиционер центральный приточно-вытяжной каркасно-панельный с комплектом автоматики	КЦКП-6,3-У3		"Веза"	компл.	1		ПЗ/В16
	2. Кондиционер центральный каркасно-панельный с комплектом автоматики	КЦКП-50-У3		"Веза"	компл.	2		П1, П2
	3. Вентилятор канальный для прямоугольных каналов	Канал-ПКВ-50-30-4-220-0		"Веза"	шт.	1		П4
	4. Вентилятор канальный для круглых каналов	Канал-ВЕНТ 125		"Веза"	шт.	1		В20
	5. Вентилятор канальный для круглых каналов	Канал-ВЕНТ 160		"Веза"	шт.	1		В19
	6. Вентилятор канальный для круглых каналов	Канал-ВЕНТ 200		"Веза"	шт.	7		В6-В11, В18

Согласовано:

Инв. № подл. Взам. инв. №

Подпись и дата

Центральная трансформаторная подстанция 220/6 кВ	Стация	Лист	Листов
	П	1	3
Ведомость основного оборудования			

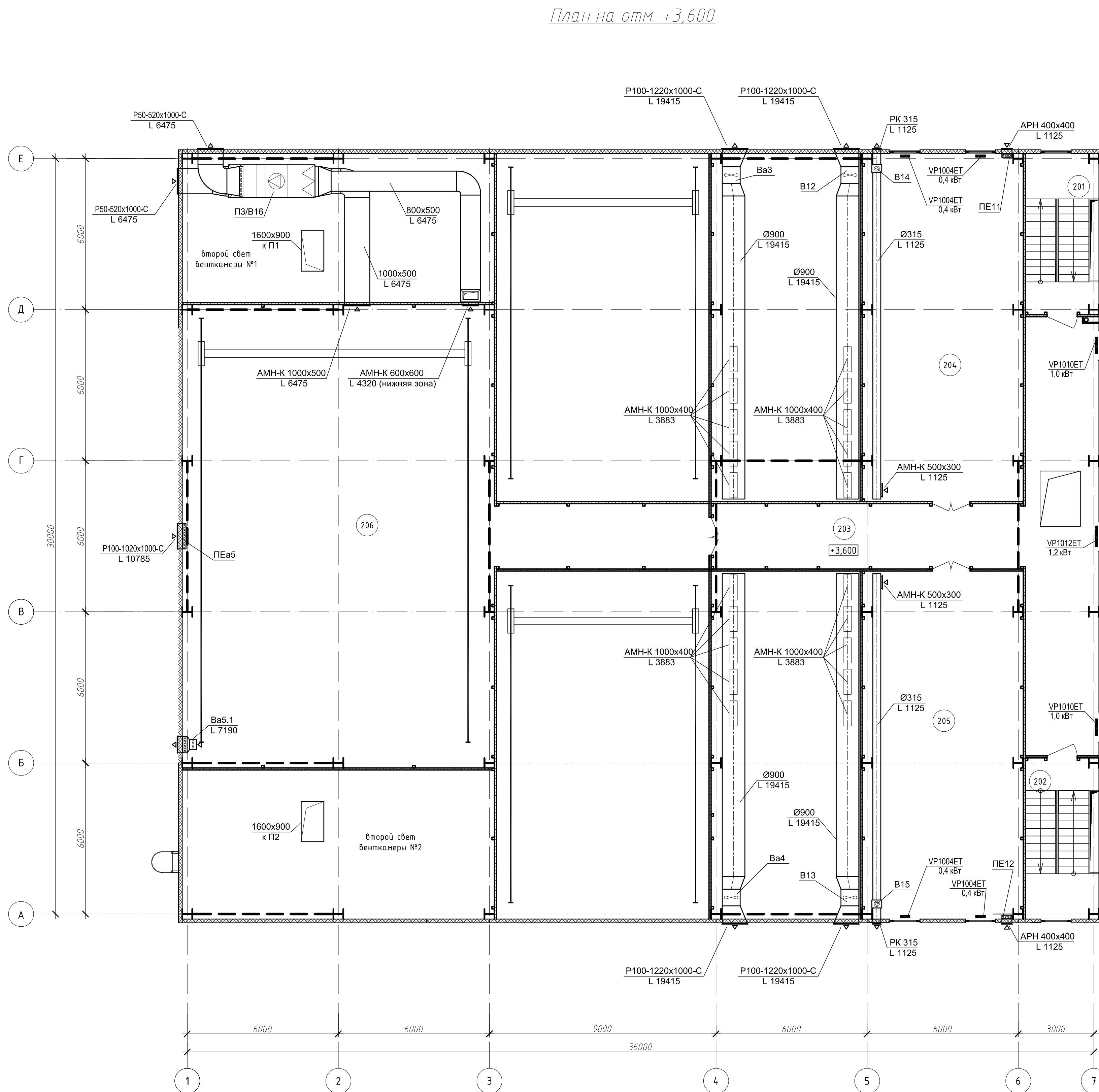


Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
--------------	----------------	--------------



Формат	A1
--------	----

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
201	Лестничная клетка №1	-	
202	Лестничная клетка №2	-	
203	Коридор	83.36	
204	Помещение КРУ 6кВ №1	88.45	В4
205	Помещение КРУ 6кВ №2	88.45	В4
206	Помещение КРУЗ 220 кВ	250.29	В4

[illegible]

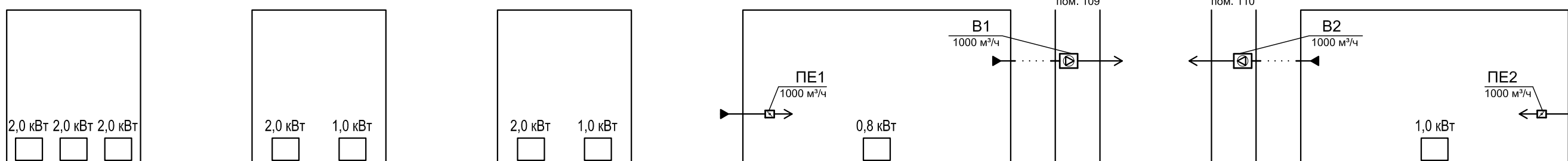
Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
301	Лестничная клетка №1	-	
302	Лестничная клетка №2	-	
303	Коридор	137.53	
304	Санузел	5.61	
305	Тамбур	8.88	
306	Помещение АКБ №2	22.60	Д
307	Помещение АКБ №1	22.60	Д
308	Помещение ЦСН, ЦПТ	59.65	В4
309	Помещение ОБВ	50.70	
310	Помещение ЗИП (негорюч.)	219.4	Д
311	Помещение панелей связи	28.61	В4
312	Помещение ОПУ	86.21	В4

[illegible]

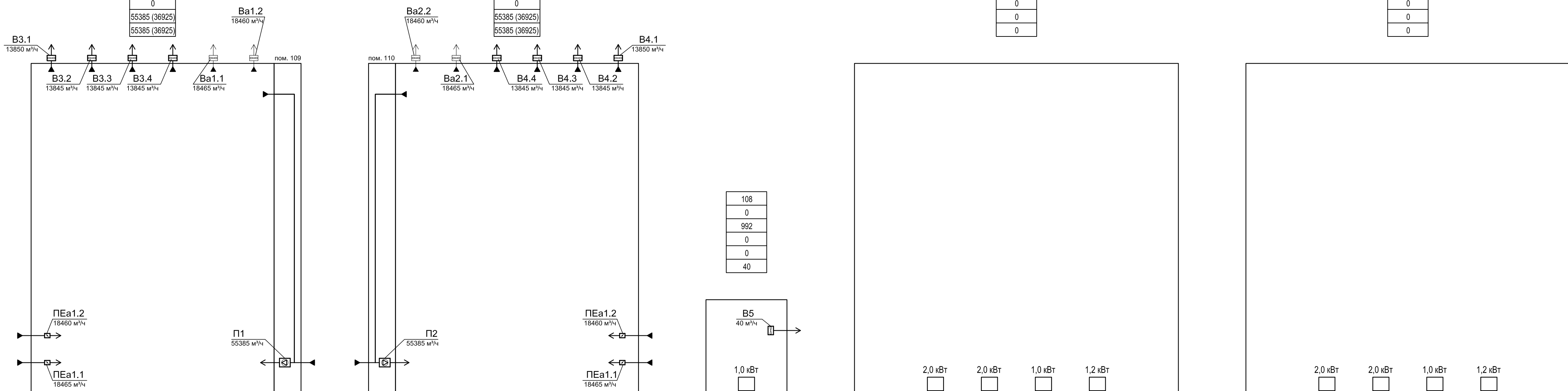
Architectural floor plan of a residential building with 12 apartments. The plan shows a rectangular layout with a central corridor and two staircases. Apartments are labeled Ba1.1 through Ba4.4 and B3.1 through B3.4. Dimensions are provided for the overall building (36000x30000) and individual units. Elevation markers +14,300 and +15,900 are shown. A north arrow is present in the top right corner.

[illegible]

105
4
1026
0
1000
1000

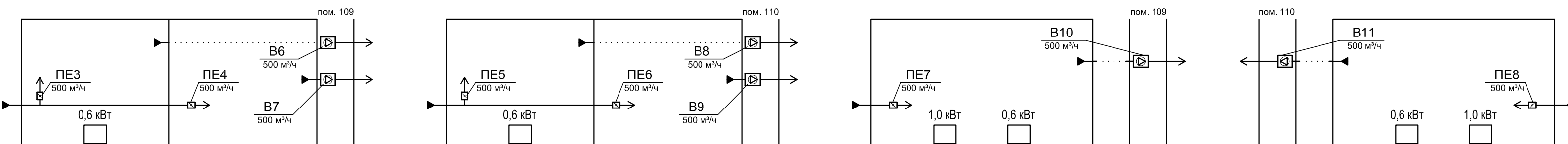


110
0
6155
0
0
0

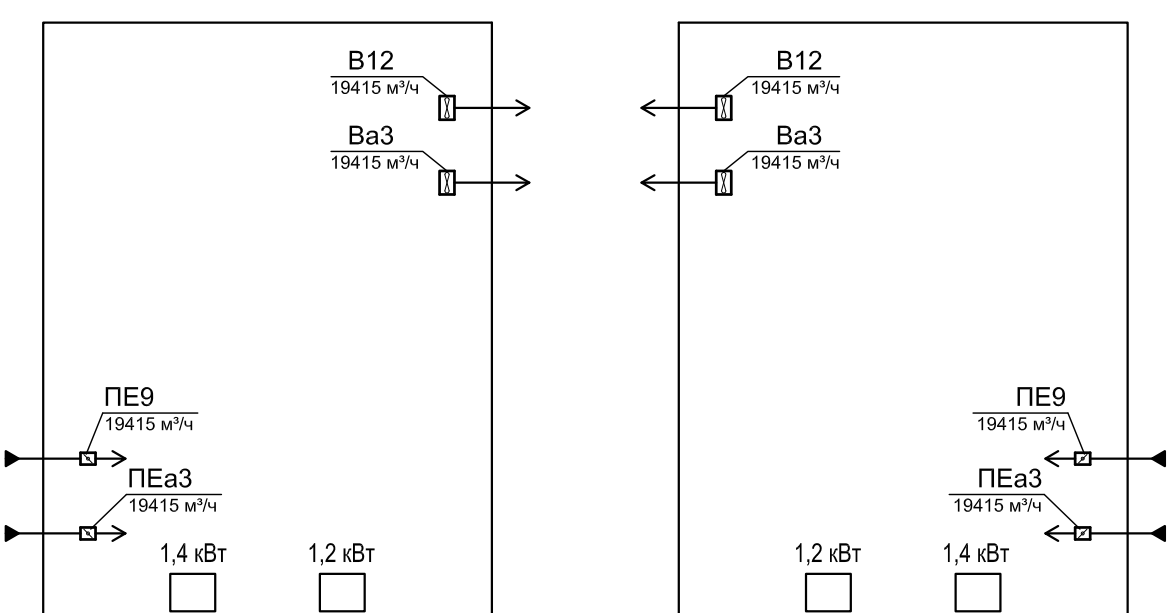


Экспликация помещений			
Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
101	Коридор	227.64	
102	Лестничная клетка №1	17.99	
103	Лестничная клетка №2	17.99	
104	Кабельное сооружение №1	76.67	ВЗ
105	Кабельное сооружение №2	88.45	ВЗ
106	Камера трансформатора Т-1	116.65	В1
107	Камера трансформатора Т-2	116.65	В1
108	Водомерный узел	11.22	Д
109	Венткамера №1	73.41	Д
110	Венткамера №2	73.41	Д
111	Помещение резистора 6кВ №1	16.41	В4
112	Помещение резистора 6кВ №3	16.41	В4
113	Помещение резистора 6кВ №4	16.41	В4
114	Помещение резистора 6кВ №2	16.41	В4
115	Помещение ТСН №1	18.68	В4
116	Помещение ТСН №2	18.68	В4
117	Помещение реакторов №1	81.80	В4
118	Помещение реакторов №2	81.80	В4

116
2
1598
0
500
500



118
100 (200)
2554
0
19415 (38830)
19415 (38830)

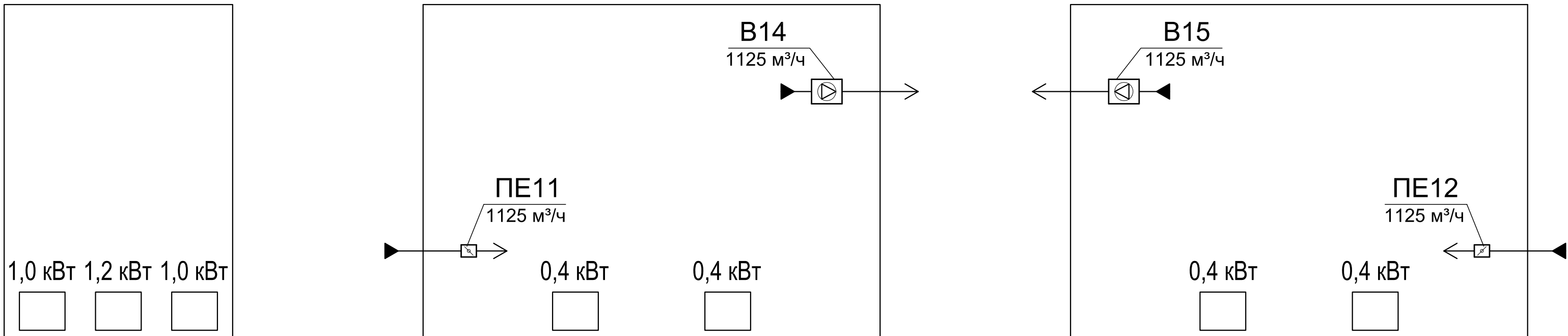


101	Номер помещения
0	Тепловыделения, кВт
0	Теплопотери, Вт
0	Количество тепла, ассимилируемое системой кондиционирования, Вт
0	Расход приточного воздуха (без учета инфильтрации), м³/ч
0	Расход вытяжного воздуха, м³/ч

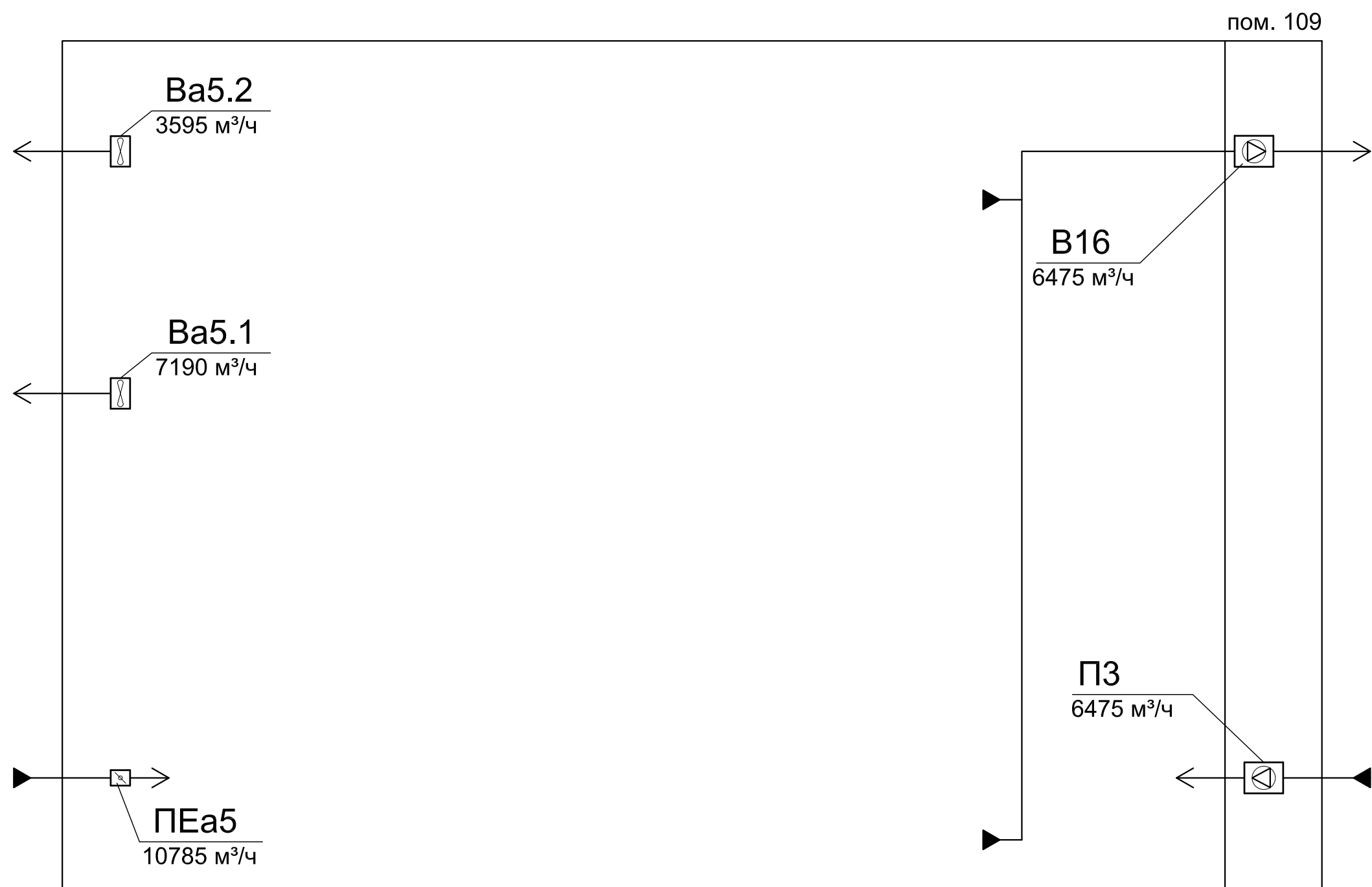
[illegible]

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
201	Лестничная клетка №1	-	
202	Лестничная клетка №2	-	
203	Коридор	83.36	
204	Помещение КРУ 6кВ №1	88.45	В4
205	Помещение КРУ 6кВ №2	88.45	В4
206	Помещение КРУЗ 220 кВ	250.29	В4

205
4,5
769
0
1125
1125



206
6
4902 (6069)
0
6475 (17260)
6475 (17260)



201	Номер помещения
0	Тепловыделения, кВт
0	Теплопотери, Вт
0	Количество тепла, ассимилируемое системой кондиционирования, Вт
0	Расход приточного воздуха (без учета инфильтрации), м³/ч
0	Расход вытяжного воздуха, м³/ч

						Центральная трансформаторная подстанция 220/6 кВ	Стадия	Лист	Листов
							П	6	
						Принципиальные схемы систем ОВК помещений, расположенных на отм. +3,600			



**Diagram 1 (Left):**

308
2
636
0
500
500

Схема: Пом. 303 (500 м²/ч) → В18 (500 м²/ч) → 0,6 кВт → ПЕ13 (500 м²/ч) → Пом. 303.

**Diagram 2 (Middle):**

309
0
657 (861)
0
300
300

Схема: Пом. 303 (300 м²/ч) → В19 (300 м²/ч) → 0,8 кВт → П4 (420 м²/ч) → П4 (300 м²/ч) → в пом. 312 (120 м²/ч) → Пом. 303.

**Diagram 3 (Right):**

310
0
353
0
0
90

Схема: Пом. 303 (90 м²/ч) → ВЕ3 (90 м²/ч) → 0,4 кВт → Пом. 303.

301	Номер помещения
0	Тепловыделения, кВт
0	Теплопотери, Вт
0	Количество тепла, ассимилируемое системой кондиционирования, Вт
0	Расход приточного воздуха (без учета инфильтрации), м³/ч
0	Расход вытяжного воздуха, м³/ч

						Центральная трансформаторная подстанция 220/6 кВ	Стадия	Лист	Листов
						П	7		
						Принципиальные схемы систем ОВУК помещений, расположенных на отм. +8,10			

# ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

## Общая информация

Дата заполнения	16. 05. 2014
Адрес здания	Красноярский край, ЗАТО г. Железногорск, Нижне-Канский массив, участок «Енисейский», производственная площадка комплекса окончательного захоронения радиоактивных отходов
Разработчик проекта	ООО «Универсал-Электрик»
Адрес и телефон разработчика	Санкт-Петербург, Софийская ул., д.52
Шифр проекта	110-1421-ЭЭЗ

## Расчетные условия

N п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t <sub>int</sub>	°C	+5,2
2	Расчетная температура наружного воздуха	t <sub>ext</sub>	°C	-37
3	Расчетная температура теплого чердака	t <sub>c</sub>	°C	-
4	Расчетная температура техподполья	t <sub>c</sub>	°C	-
5	Продолжительность отопительного периода	Z <sub>ht</sub>	сут	233
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t <sub>ht</sub>	°C	-6,7
7	Градусо-сутки отопительного периода	D <sub>d</sub>	°C·сут	2773

## Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	Производственное здание с встроенными административно-бытовыми помещениями без постоянного присутствия персонала
9	Размещение в застройке	Отдельно стоящее
10	Тип	Многоэтажное, 1-2-3 этажа
11	Конструктивное решение	Каркасное на монолитном железобетонном фундаменте; несущие элементы здания – металлические колонны; ограждающие конструкции - несущие навесные стеновые панели "Сэндвич" и кровельные панели «Сэндвич»

## Геометрические и теплоэнергетические показатели (начало)

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
Геометрические показатели					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания В том числе:	A(sum)_e, м2	-	3076,4	
	стен	A_w, м2	-	1924,2	
	окон и балконных дверей	A_F, м2	-	37,3	
	витражей	A_F, м2	-	-	
	фонарей	A_F, м2	-	-	
	входных дверей и ворот	A_ed, м2	-	49,0	
	покрытий (совмещенных)	A_c, м2	-	1111,9	
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, м2	-	1106,6	
	перекрытий теплых чердаков	A_c, м2	-	-	
	перекрытий над техподпольями	A_f, м2	-	-	
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	A_f, м2	-	-	
	перекрытий над проездами и под эркерами	A_f, м2	-	-	
	пола по грунту	A_f, м2	-	1106,6	
13	Площадь квартир	A_h, м2	-	-	
14	Полезная площадь (общественных зданий)	A_l, м2	-	-	
15	Площадь жилых помещений	A_l, м2	-	-	
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	A_l, м2	-	-	
17	Отапливаемый объем	V_h, м3	-	13522,2	
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f	-	0,02	
19	Показатель компактности здания	K(des)_e	0,54	0,23	

## Геометрические и теплоэнергетические показатели (окончание)

1	2	3	4	5	6
Теплоэнергетические показатели					
Теплотехнические показатели					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R(r)_0, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$			
	стен	$R_w$	0,58	2,89	
	окон и балконных дверей	$R_F$	0,27	0,35	
	витражей	$R_F$	-	-	
	фонарей	$R_F$	-	-	
	входных дверей и ворот	$R_{ed}$	0,35	0,63	
	покрытий (совмещенных)	$R_c$	-	-	
	чердачных перекрытий (холодных чердаков)	$R_c$	0,61	4,09	
	перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	$R_c$	-	-	
	перекрытий над техподпольями	$R_f$	-	-	
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$R_f$	-	-	
	перекрытий над проездами и под эркерами	$R_f$	-	-	
	пола по грунту	$R_f$	-	4,97	
21	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$K(tr)_m, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	-	0,437	
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n_a, \text{ ч}(-1)$	-	3,31	
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n_{50}, \text{ ч}(-1)$	2 ~ 4	-	
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции	$K(inf)_m, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	-	4,013	
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_m, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$	-	4,45	
Энергетические показатели					
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_h, \text{ МДж}$	-	3279944	
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{int}, \text{ Вт}/\text{м}^2$	-	-	
27	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	$Q_{int}, \text{ МДж}$	-	14534726	
28	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	$Q_s, \text{ МДж}$	-	5038	
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q(v)_h, \text{ МДж}$	-	2395872	

## Коэффициенты

N п.п.	Показатель	Обозначение	Нормативное значение	Фактическое значение
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	эпсилон(des)_0	-	-
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	эпсилон(dec)	0,35	
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	дзета	0,95	
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	k	0,8	
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	бета_h	1,05	

## Комплексные показатели

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q(des)_h$ , кДж/(м <sup>2</sup> ·°C·сут) [кДж/(м <sup>3</sup> ·°C·сут)]	- [11,2]	
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q(req)_h$ , кДж/(м <sup>2</sup> ·°C·сут) [кДж/(м <sup>3</sup> ·°C·сут)]	- [21]	
37	Класс энергетической эффективности	«Высокий»	В	
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию		-	да
39	Дорабатывать ли проект здания		-	нет

## Указания по повышению энергетической эффективности

40	Рекомендуем: персонал, периодически присутствующий на подстанции проинструктировать о мероприятиях по энергосбережению (отключение соответствующих систем вентиляции на периоды отсутствия персонала, перевод термостатов электроконвекторов на уставку +5 °C на периоды отсутствия персонала); плановые работы проводить, по возможности, в теплый период года; контролировать соответствие фактического расхода энергии на собственные нужды расчетному (проектному).			
----	---	--	--	--

41	Паспорт заполнен	
	Организация	ООО «Универсал-Электрик» 192241, Россия, Санкт-Петербург, Софийская ул., д.52
	Адрес и телефон	
	Ответственный исполнитель	Якушев А. Н.















