



Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

Инв.№ 12-01313

**НМЗ. КС-1. КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ВРУ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 40 ТЫС. НМЗ/ЧАС.  
ПРИМЕНЕНИЕ ВАКУУМНОЙ КОРОТКОЦИКЛОВОЙ  
АДСОРБЦИИ**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения  
требований энергетической эффективности и требований  
оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета  
используемых энергетических ресурсов**

**88-4015/21-02-ЭЭ**

**Том 10(1)**

420032 г. Казань

Димитрова 11

Тел: (843) 294-94-50

Факс: (843) 294-92-80

<http://www.cxpp.ru>

E-mail: [cxpp@cxpp.ru](mailto:cxpp@cxpp.ru)





Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

**НМЗ. КС-1. КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ВРУ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 40 ТЫС. НМЗ/ЧАС. ПРИМЕНЕНИЕ  
ВАКУУМНОЙ КОРОТКОЦИКЛОВОЙ АДСОРБЦИИ**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований  
энергетической эффективности и требований оснащённости зданий,  
строений и сооружений приборами учета используемых  
энергетических ресурсов**

**88-4015/21-02-ЭЭ**

**Том 10(1)**

Инд.№ подл.	Взам. инв. №
12-01313	
Подп. и дата	

Технический директор

Е.Л. Киляков

Главный инженер проекта

Д.В. Попов



## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
88-4015/21-02-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
88-4015/21-02-ЭЭ-С	Содержание тома 10(1)	
88-4015/21-02-ЭЭ	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
	Текстовая часть	41 лист

Иньв.№ подл.	12-01313	Подл.и дата	Взам. инв.№	<b>88-4015/21-02-ЭЭ-С</b>											
				Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
Иньв.№ подл.	12-01313	Подл.и дата	Взам. инв.№	Разраб.				Милованова				<b>Содержание тома 10(1)</b>	Стадия	Лист	Листов
													П		1
				Н.контр.				Аминова					ПИ «Союзхимпромпроект» ФГБОУ ВО «КНИТУ», г.Казань		
ГИП				Попов											

## СОДЕРЖАНИЕ

	Обозначения и сокращения .....		5
1	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов .....		6
1.1	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих воду .....		6
1.2	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию .....		6
1.3	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электроэнергию .....		7
1.4	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих азот, воздух .....		7
2	Сведения о потребности объекта капитального строительства в топливе, тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии, в том числе на производственные нужды, и существующих лимитах их потребления .....		8
2.1	Сведения о потребности объекта в воде .....		8
2.2	Сведения о потребности объекта в тепловой энергии .....		8
2.3	Сведения о потребности объекта в электроэнергии .....		8
3	Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках, о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов .....		10
3.1	Сведения об источниках водоснабжения .....		10
3.2	Сведения об источниках теплоснабжения .....		10
3.3	Сведения об источниках электроснабжения .....		10
4	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах .....		12
5	Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства.....		14

	Взам. инв. №						<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>											
	Подп. и дата						Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов</b>			Стадия	Лист	Листов
	Иньв. № подл.	12-01313														П	1	41
							Разраб.		Милованова									
							Н.контр.		Аминова									
							ГИП		Попов									

5.1	Сведения о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода воды .....	14
5.2	Сведения о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода тепла .....	14
6	Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей.....	15
7	Сведения о классе энергетической эффективности и о повышении энергетической эффективности.....	16
8	Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности.....	17
9	Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений .....	18
9.1	Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям .....	18
9.2	Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам .....	18
9.3	Требования к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы .....	19
9.4	Требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации.....	20
10	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов .....	21
10.1	Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений.....	21

Инь.№ подл.	12-01313	Подп.и дата	Взам.инв.№							Лист
				<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>						2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

10.2	Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к отопительно-вентиляционным системам .....	21
10.3	Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к водоснабжению .....	23
10.4	Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к электроснабжению .....	23
11	Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов .....	25
11.1	Мероприятия по учету и контролю расходования воды.....	25
11.2	Мероприятия по учету и контролю расходования тепловой энергии.....	25
11.3	Мероприятия по учету и контролю расходования электроэнергии ...	26
12	Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов .....	27
13	Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений, горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....	28
13.1	Описание и обоснование принятых инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности в отношении водоснабжения.....	28
13.2	Описание и обоснование принятых инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности в отношении отопления, вентиляции .....	28
13.3	Описание и обоснование принятых инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности в отношении электроснабжения .....	29
13.4	Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных решений, направленных на повышение энергетической эффективности.....	30

Иньв.№ подл.	12-01313	Подп.и дата	Взам.инв.№							Лист
				<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>						3
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

14	Предполагаемое к применению оборудование, изделия, материалы, позволяющие исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры .....	32
15	Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов .....	34
15.1	Описание мест расположения приборов учета воды .....	34
15.2	Описание мест расположения приборов учета тепла.....	34
15.3	Описание мест расположения приборов учета электроэнергии .....	34
16	Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.....	35
17	Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода.....	36
18	Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией .....	37
	Ссылочная нормативная документация .....	38
	Список исполнителей.....	40
	Таблица регистрации изменений .....	41

Инь.№ подл. 12-01313	Подп.и дата					Взам.инв.№	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>4</b>

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АВК	– автоматизация водоснабжения и канализации
АНК	– автоматизация наружных сетей канализации
АСУТП	– автоматизированные системы управления технологическим процессом
АУПТ	– автоматические установки пожаротушения
ВиК	– водопровод и канализация
ВРУ	– воздухо-разделительная установка
ЗВ	– загрязняющее вещество
ЗРУ	– закрытые распределительные устройства
ИТР	– инженерно-технический работник
КиА	– контроль и автоматизация
КИП	– контрольно-измерительные приборы
КИПиА	– контрольно-измерительные приборы и автоматика
ООС	– охрана окружающей среды
ОТВ	– огнетушащее вещество
ПДК	– предельно допустимая концентрация
ППО	– планово-предупредительный осмотр
ППР	– планово-предупредительный ремонт
ПРВ	– продукты разделения воздуха
ПС	– противопожарная защита
ПТК	– программно-технический комплекс
ПЭК	– производственный экологический контроль
ПЭМ	– производственный экологический мониторинг
РММ	– ремонтно-механическая мастерская
СЗЗ	– санитарно-защитная зона
ТО	– техническое обслуживание

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>5</b>



# 1 СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ И КОЛИЧЕСТВЕ УСТАНОВОК, ПОТРЕБЛЯЮЩИХ ТОПЛИВО, ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ, ВОДУ, ГОРЯЧУЮ ВОДУ ДЛЯ НУЖД ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ, ПАРАМЕТРАХ И РЕЖИМАХ ИХ РАБОТЫ, ХАРАКТЕРИСТИКАХ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Настоящей проектной документацией предусматривается строительство воздухоразделительной установки с применением вакуумной короткоцикловой адсорбции в существующем здании цеха разделения воздуха Кислородной станции №1 Надеждинского металлургического завода им. Б.И. Колесникова.

Проектной документацией предусматриваются следующие реконструируемые и вновь проектируемые здания и сооружения:

- Воздухоразделительная установка ВРУ ВКЦА в цехе разделения воздуха Кислородной станции №1;
- Главная понизительная подстанция ГПП19 бис;
- Шинопровод 6 кВ;
- Эстакада технологических трубопроводов.

## 1.1 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих воду

В реконструируемом здании имеются существующие сети хозяйственно-питьевого водопровода. Вода на хозяйственно-питьевые нужды для вновь проектируемых санузлов, душей самопомощи, на нужды приготовления горячей воды (емкостные электрические водонагреватели) подаётся из существующей системы хозяйственно-питьевого водопровода здания.

Источником горячего водоснабжения в зданиях являются электроводонагреватели.

На проектируемом объекте для охлаждения технологического оборудования используется обратная вода.

## 1.2 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию

Основными потребителями тепловой энергии (теплофикационной воды) в системах отопления, вентиляции зданий кислородной станции №1 являются:

- системы воздушного отопления, совмещенные с приточной вентиляцией (приточные установки);

Индв.№ подл.	12-01313
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>6</b>

- системы воздушного отопления при помощи воздушно-отопительных агрегатов;
- системы водяного отопления с местными нагревательными приборами.

### 1.3 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электроэнергию

Основными потребителями электроэнергии производства "НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс.нм3/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции" являются:

- электродвигатели насосов;
- электродвигатели компрессоров;
- электродвигатели вентиляторов;
- электродвигатели задвижек;
- электрооборудование вентиляционных систем;
- электрообогрев технологического оборудования;
- бытовая нагрузка;
- грузоподъемное оборудование;
- сварочные посты;
- ремонтная сеть
- электроосветительные установки.

Режим работы основных электроприемников – длительный.

В качестве электродвигателей механизмов приняты трехфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором.

К основным потребителям электрической энергии в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий кислородной станции №1 относятся:

- приточные установки;
- вытяжные вентиляторы
- вентиляторы тепловых завес;
- вентиляторы воздушно-отопительных агрегатов;
- кондиционеры (сплит-системы);
- насосное оборудование (в системе теплоснабжения зданий).

Тепловая энергия на отопление и вентиляцию здания потребляется в холодный период года, электрическая – круглый год.

### 1.4 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих азот, воздух

Проектируемая установка является потребителем воздуха КИП для обеспечения работы органов управления системы автоматизации.

Постоянный расход азота отсутствует. Азот применяется только для продувки оборудования перед и после ремонта.

Изм. № подл.	12-01313
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							7

**2 СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ТОПЛИВЕ, ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ВОДЕ, ГОРЯЧЕЙ ВОДЕ ДЛЯ НУЖД ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ НУЖДЫ, И СУЩЕСТВУЮЩИХ ЛИМИТАХ ИХ ПОТРЕБЛЕНИЯ**

**2.1 Сведения о потребности объекта в воде**

Расход воды по системе оборотного водоснабжения на охлаждение технологического оборудования составляет – 10 200 м<sup>3</sup>/сут; 425 м<sup>3</sup>/ч (см. Раздел 5. Подраздел 2. Том 5.2. 88-4015/21-02-ИОС2).

В рамках реконструкции здания ВРУ предусматривается увеличение штатного расписания. Расчетный расход на хозяйственно-бытовые нужды при увеличении штатов составит 9,952 м<sup>3</sup>/сут (3,706 м<sup>3</sup>/час, 1,68 л/с) – из них 0,252 м<sup>3</sup>/сут (0,252 м<sup>3</sup>/час, 0,07 л/с) на души самопомощи.

Из них расход на увеличение штата 4,26 м<sup>3</sup>/сут (2,38 м<sup>3</sup>/час, 0,98 л/с).

Расход оборотной воды на охлаждение технологического оборудования 10200 м<sup>3</sup>/сут; 425 м<sup>3</sup>/ч.

**2.2 Сведения о потребности объекта в тепловой энергии**

Тепловые нагрузки на отопление и вентиляцию приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Расход тепла на отопление и вентиляцию

Наименование здания	Расход тепла на отопление и вентиляцию, Вт	Примечание
Кислородная станция №1 (оси 1-24). Ввод №1	732 000*	* - без учета нагрузок на существующие здания
Кислородная станция №1 (оси 24-36). Ввод №2	300 000**	** - По проекту 11191427-ПЗ-01

**2.3 Сведения о потребности объекта в электроэнергии**

Основные сведения о потребности электроэнергии приведены в таблице 2.2..

Изм. № подл.	12-01313
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>8</b>

Таблица 2.2 - Основные сведения о потребности электроэнергии

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя	Примечания
Номинальные напряжения:			
- питающих воздушных линий	кВ	110	
- распределительных кабельных сетей	кВ	6,0 и 0,4	
- понизительных трансформаторов	кВ	110/6; 6/0,42-0,23± 2х2,5 %	
- частотных преобразователей	кВ	6,0 и 0,4	
- электроприемников	кВ	6,0; 0,4; 0,23	
Установленная мощность проектируемых рабочих электроприемников, всего	кВт	24141,7	
из них:			
- на напряжение 6 кВ	кВт	23000	
- на напряжение 0,4 кВ	кВт	1141,7	
Расчетная (максимальная) мощность	кВт	21383,4	
Количество и установленная мощность трансформаторов трансформаторных подстанций 115/6,3 кВ ±9х1,78%	кВА - шт.	2х25000–2 шт.	
Количество и установленная мощность трансформаторов трансформаторных подстанций 6/0,42 кВ ±2х2,5%	кВА - шт.	2х2500–2 шт; 2х160–2 шт	
Средневзвешенный коэффициент мощности:			
- до компенсации;		0,87	
- после компенсации		0,95	
Годовой расход электроэнергии	МВт·ч	187000	

Инд.№ подл.	Взам.инв.№
12-01313	
Подп.и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>9</b>

### 3 СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ, О ПАРАМЕТРАХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ, ТРЕБОВАНИЯХ К НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВУ ПОСТАВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

#### 3.1 Сведения об источниках водоснабжения

Вода на хозяйственно-питьевые нужды вновь проектируемых санузлов реконструируемого здания ВРУ подаётся из существующей системы хозяйственно-питьевого водоснабжения здания.

Наружное пожаротушение предусматривается от проектируемых пожарных гидрантов, установленных на существующей сети оборотного водоснабжения Ø300 предприятия на территории которого реконструируется настоящий объект.

Система оборотного водоснабжения предназначена для охлаждения технологического оборудования (см. Раздел 5. Подраздел 7. Часть 1. Книга 1. 88-4015/21-02-ИОС7.1.1 Том 5.7.1.1).

Источником оборотного водоснабжения является существующая насосная станция оборотного водоснабжения в районе оз. Долгое.

#### 3.2 Сведения об источниках теплоснабжения

Теплоснабжение систем отопления и вентиляции осуществляется от сетей предприятия.

Теплоноситель в системах теплоснабжения воздушно-отопительных агрегатов и приточных установок – теплофикационная вода с температурным графиком 110-70 °С из тепловых сетей.

Теплоноситель в системах водяного отопления – теплофикационная вода с температурным графиком 95-70 °С. Приготовление горячей воды предусматривается в индивидуальных тепловых пунктах по зависимой схеме с насосным смешением.

Подключение систем отопления и внутреннего теплоснабжения к тепловым сетям предприятия предусмотрено по зависимой схеме.

В соответствии с п. 4.2 СП 124.13330-2012 потребители тепла по надежности теплоснабжения относятся ко второй категории.

#### 3.3 Сведения об источниках электроснабжения

Согласно техническому заданию, основным и резервным источником электроснабжения ГПП-19 БИС является ЗРУ-110 кВ ПС «Районная» по двухцепной ЛЭП №111 и №112.

Изм. № подл.	12-01313
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>10</b>

Качество поставляемой электроэнергии соответствует требованиям ГОСТ 2144-2013.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>11</b>
Инд.№ подл.	12-01313	Подп.и дата	Взам.инв.№				

#### 4 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕЗЕРВИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С УСТАНОВЛЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИЕЙ В РАБОЧЕМ И АВАРИЙНОМ РЕЖИМАХ

Электроприемники проектируемого производства в отношении обеспечения надежности электроснабжения относятся, в основном, к потребителям II (второй) категории и, частично, к I и III категории, а также к особой группе I категории.

Для обеспечения надежности электроснабжения электроприемников принятой схемой электроснабжения предусматриваются следующие решения:

- использование двух независимых взаимно резервирующих секций шин источника электроснабжения;
- резервирование питающих кабельных линий 6 кВ, 0,4 кВ;
- использование двухтрансформаторных подстанций 6/0,4 кВ с двухсекционным распределительным устройством 0,4 кВ и устройством автоматического включения резерва (АВР);
- загрузка трансформаторов двухтрансформаторных подстанций в аварийном режиме не превышает 100%, что позволяет вести непрерывную работу на одном трансформаторе при выходе из строя другого трансформатора;
- резервирование электроприводов;
- питание рабочих и резервных электроприемников от взаиморезервируемых электрических секций распределительных устройств;
- обеспечение электроэнергией приемников I категории от двух независимых взаимно резервирующих источников питания;
- применение быстродействующих защит и быстродействующих устройств автоматического переключения на резервный источник (для потребителей I категории);
- обеспечение соответствия величины установившихся отклонений напряжения в узлах электрических нагрузок и у электроприемников по ГОСТ 32144-2013.

Электроснабжение электроприемников средств противопожарной защиты (СПЗ) обеспечивается электроэнергией от панелей питания электрооборудования системы противопожарной защиты (ППЭСПЗ), которые питаются от двух независимых источников электроснабжения с устройством АВР.

Подключение ППЭСПЗ предусматривается в точках, обеспечивающих работоспособность электрооборудования СПЗ в течение времени, необходимого для выполнения функций противопожарных устройств и полной эвакуации людей.

Изм. № подл.	12-01313
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							12

Для обеспечения требований надежности проектируемой схемой электроснабжения объекта предусматривается:

- установка в здании КС-1 двухсекционного распределительного устройства 6 кВ РУ-6 кВ, двухтрансформаторной подстанции 6/0,4 кВ силовыми трансформаторами 2x2500 кВА;

- прокладка шинопроводов 6 кВ от ЗРУ-6кВ ГПП-19 бис до проектируемого РУ-6 кВ КС-1, прокладываемых по проектируемым непроходным эстакадам;

- строительство кабельных линий 6 кВ от проектируемого РУ-6 кВ до проектируемой подстанции КТП-775 6/0,4 кВ, и электродвигателей 6 кВ прокладываемых по проектируемым кабельным конструкциям;

В качестве распределительных устройств 0,4 кВ, 0,69 кВ приняты низковольтные комплектные устройства индивидуального изготовления.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ЭЭ	Лист
							13
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
12-01313							



**5 СВЕДЕНИЯ О ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА, В ТОМ ЧИСЛЕ О ПОКАЗАТЕЛЯХ,  
ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ГОДОВУЮ УДЕЛЬНУЮ ВЕЛИЧИНУ  
РАСХОДА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ОБЪЕКТЕ  
КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

**5.1 Сведения о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода воды**

Расчетный годовой расход воды на хозяйственно-питьевые нужды проектируемого производства составляет 9,952 м<sup>3</sup>/сут; 3632,50 м<sup>3</sup>/год (с учетом увеличения штатов). Из них увеличение расхода на дополнительный штат 4,26 м<sup>3</sup>/сут; 1554,90 м<sup>3</sup>/год.

Расход оборотной воды на охлаждение технологического оборудования 3723000 м<sup>3</sup>/год; 10200 м<sup>3</sup>/сут.

**5.2 Сведения о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода тепла**

Показатели энергетической эффективности отопительно-вентиляционного оборудования в процессе эксплуатации должны соответствовать паспортным данным.

Инд. № подл.	12-01313	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>						<b>14</b>
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

**6 СВЕДЕНИЯ О НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ УДЕЛЬНЫХ  
ГОДОВЫХ РАСХОДОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И  
МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВЕЛИЧИНАХ  
ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ТАКИХ НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

Нормируемые показатели удельных годовых расходов энергетических ресурсов

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий регламентируется СП 50.13330.2012.

Нормируемые показатели удельных годовых расходов тепловой энергии на отопление и вентиляцию реконструируемого здания Кислородной станции №1 представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Нормируемая удельная характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию для здания Кислородная станция №1 (КС-1)

Тип здания, этажность	Нормируемая (базовая) удельная характеристика, Вт/(м <sup>3</sup> °С)	
	требуемое	проектное
Производственное, 1 этаж	0,487	По расчету
Общественное и производственное, 3 этажа	0,417	По расчету

Инд.№ подл. 12-01313	Подп.и дата	Взам.инв.№					Лист
<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

## 7 СВЕДЕНИЯ О КЛАССЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Класс энергетической эффективности подлежит обязательному установлению в отношении многоквартирных домов, построенных, реконструированных или прошедших капитальный ремонт и вводимых в эксплуатацию, а также подлежащих государственному строительному надзору. Для иных зданий, строений, сооружений, построенных, реконструированных или прошедших капитальный ремонт и вводимых в эксплуатацию, класс энергетической эффективности может быть установлен по решению застройщика или собственника.

Согласно заданию на проектирование объекта "НМЗ. КС-1. Капитальное строительство ВРУ производительностью 40 тыс.нм<sup>3</sup>/час. Применение вакуумной короткоцикловой адсорбции" класс энергоэффективности установлен не ниже класса "С".

Инв.№ подл.	12-01313	Подп.и дата		Взам.инв.№			Лист
						88-4015/21-02-ЭЭ	16
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

**8 ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ, КОТОРЫМ ЗДАНИЕ, СТРОЕНИЕ И  
СООРУЖЕНИЕ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ ПРИ ВВОДЕ В  
ЭКСПЛУАТАЦИЮ И В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ, И  
СРОКИ, В ТЕЧЕНИЕ КОТОРЫХ В ПРОЦЕССЕ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОЛЖНО БЫТЬ ОБЕСПЕЧЕНО  
ВЫПОЛНЕНИЕ УКАЗАННЫХ ТРЕБОВАНИЙ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

В соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

- приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых;
- удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения;
- температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ЭЭ	Лист	
							17	
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№						
12-01313								

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ДОСТИЖЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ВЫПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

### 9.1 Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям

Архитектурные и конструктивные решения зданий должны быть разработаны с учетом следующих требований:

- компактность объемно-планировочных решений здания в целом и его отдельных частей для сокращения периметра наружных стен,
- организация минимально достаточного естественного освещения, отвечающего нормативным требованиям для производственных зданий,
- использование эффективных теплоизоляционных материалов и рационального их расположения в ограждающих конструкциях.

### 9.2 Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам

Ограждающие конструкции здания и отдельные его элементы должны иметь необходимые теплотехнические характеристики.

Технические решения по конструкции наружных стен и покрытия, внутренних стен и перекрытий между помещениями с разницей температурного режима более 8 градусов, по выбору толщины утеплителя должны быть приняты в соответствии с теплотехническим расчетом с учетом нормируемых и приведенных значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

Элементы заполнения проемов – оконные и дверные блоки, ворота должны иметь требуемые теплотехнические характеристики.

Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций зданий приведены в таблице 9.1

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>18</b>

Изм. № подл.	Взам. инв. №
12-01313	
Подп. и дата	Взам. инв. №

Таблица 9.1 – Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций для здания Кислородная станция №1 (КС-1)

Наименование ограждающей конструкции	Сопротивление теплопередаче м <sup>2</sup> С/Вт	
	требуемое	проектное
Помещения с внутренней температурой +10°С, влажность - 40...60%		
Цоколь	2,48	2,487
Наружные	2,48	2,487
Покрытие	3,53	3,637
Ворота в осях 4-3/И	не менее 1,05	
Ворота в пристройке в осях 1-36/А	не менее 0,99	
Двери	не менее 0,58	
Окна	не менее 0,75	
Помещения с внутренней температурой +20°С, +23°С влажность - 40...60%		
Цоколь	4,31	4,461
Наружные стены	4,31	4,461
Покрытие	5,75	6,060
Двери	не менее 0,7	
Окна	не менее 0,8	

### 9.3 Требования к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы

Соблюдение требований энергетической эффективности предусмотрено по трем основным направлениям:

- снижение затрат на электроэнергию;
- повышение качества электроэнергии;
- повышение эксплуатационной готовности системы электроснабжения.

Для снижения затрат на электроэнергию и повышения качества электроэнергии предусматриваются следующие мероприятия:

- Трансформаторные подстанции максимально приближена к центру электрических нагрузок;
- Распределительные щиты низкого и среднего напряжения максимально приближены к электропотребителям;
- На трансформаторной подстанции предусматриваются автоматические устройства компенсации реактивной мощности, что позволяет разгрузить питающие кабельные линии и распределительные устройства;

Изм. № подл.	12-01313
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>19</b>

- Для ряда электродвигателей применяются преобразователи частоты, позволяющие обеспечить экономичные режимы пользования;
- Рациональная прокладка кабельных трасс;
- Питающие и распределительные сети выбраны таким образом, чтобы потери напряжения в них не превышали 5%;
- Применение электродвигателей с классом эффективности не ниже IE3 по ГОСТ Р 54413-2011;
- Применение наиболее эффективных и экономичных светодиодных источников света.

**9.4 Требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации**

Теплоизоляционные материалы в строительных изделиях, конструкциях и системах должны удовлетворять требованиям по эффективности, прочности, долговечности и надежности.

Для исключения нерационального расхода тепловой энергии и ресурсов, в проекте предусматриваются:

- трубопроводы отопления и теплоснабжения, покрываются цилиндрами теплоизоляционными из минеральной ваты;
- устанавливаемые приточные вентиляционные установки комплектуются узлами регулирования и приборами автоматики и управления, обеспечивающими их эффективную работу по заданным параметрам и циклам.

Инов.№ подл.	12-01313	Подп.и дата	Взам.инв.№							Лист
				<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>						20
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТРЕБОВАНИЙ ОСНАЩЕННОСТИ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРИБОРАМИ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

### **10.1 Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требова- ний энергетической эффективности к архитектурным, конструк- тивным, функционально-технологическим и инженерно- техническим решениям, влияющим на энергетическую эффектив- ность зданий, строений и сооружений**

Реконструируемое здание кислородной станции КС-1 и проектируемая ГПП-19 БИС размещены на генплане компактно, с соблюдением минимально безопасных расстояний между окружающими зданиями и сооружениями. Протяженность трасс инженерных коммуникаций не значительна, что в процессе эксплуатации коммуникаций будет способствовать экономии энергетических ресурсов.

Применение минимально допустимых уклонов по автодорогам и площадкам дает экономию и уменьшение расходов топливных ресурсов при работе автотранспорта.

### **10.2 Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требова- ний энергетической эффективности к отопительно- вентиляционным системам**

Все помещения кислородной станции №1 с целью обеспечения требований энергетической эффективности запроектированы в соответствии с требованиями к тепловой защите и микроклимату зданий, с учетом климатических условий.

К мероприятиям, обеспечивающим соблюдение требований энергетической эффективности и позволяющим исключить нерациональный расход тепловой и электрической энергии системами отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, относятся:

- применение компактных форм зданий, рациональная компоновка помещений и оборудования с учётом минимально допустимой ширины проходов для персонала и размеров площадок обслуживания оборудования с целью оптимизации тепловых нагрузок на отопление и вентиляцию;
- применение отдельных систем вентиляции и кондиционирования воздуха для помещений разного функционального назначения и разных режимов работы;

Изм.№ подл.	12-01313
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>21</b>



- выбор оптимальных схем систем отопления и теплоснабжения, обеспечивающих рациональное распределение теплоты по потребителям;
- применение рециркуляции в системах воздушного отопления, обслуживающих машинный зал;
- учет тепловыделений от технологического оборудования, трубопроводов, электрооборудования и т.п. в системе отопления здания;
- применение тепловой изоляции воздухозаборных воздухопроводов и воздухопроводов, подающих охлажденный приточный воздух в помещения, а также воздухопроводов, прокладываемых снаружи здания, что позволяет снизить потери тепла (холода в теплый период года) в окружающую среду;
- применение тепловой изоляции трубопроводов и арматуры тепловых пунктов, систем внутреннего теплоснабжения, обеспечивающей снижение тепловых потерь от трубопроводов в окружающую среду, толщины теплоизоляционных слоев определены по нормированной плотности тепловых потоков в соответствии с СП 61.13330.2012;
- автоматическое регулирование тепловых потоков систем воздушного и водяного отопления; автоматическое регулирование параметров теплоносителя в тепловом пункте;
- применение блокировки работы тепловых завес с воротами, работы систем местной вытяжной вентиляции с технологическим оборудованием;
- установка на вводе теплоносителя в каждое здание приборов учета тепловой энергии в соответствии с Федеральным законом № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности";
- снижение гидравлического и аэродинамического сопротивления систем за счет выбора оптимальных диаметров трубопроводов и сечений воздухопроводов с соблюдением нормативного скоростного режима движения соответствующих сред;
- применение современного малогабаритного, менее энергоемкого вентиляционного оборудования, наиболее отвечающего по характеристикам требуемой производительности и напору, современного высокоэффективного насосного оборудования в тепловых пунктах;
- оснащение устанавливаемого отопительно-вентиляционного оборудования приборами автоматики и управления обеспечивает их эффективную работу по заданным параметрам и циклам. Использование соответствующей системы автоматического управления позволяет оптимизировать энергопотребление и эксплуатационные затраты, обеспечивая точность регулирования процессов воздухообработки и теплоснабжения.

С целью соблюдения мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности системами отопления и вентиляции предусматриваются индивидуальные тепловые пункты с приборами учета тепловой энергии.

В соответствии с требованиями СП 41-101-95 в индивидуальных тепловых пунктах предусмотрены теплосчетчики с расходомерами и датчиками температуры, регулирующие клапаны, контрольно-измерительные приборы манометры и термометры, абонентские грязевики, предохранительные клапаны, обратные клапаны, за-

Изм. № подл.	12-01313
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

							<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			22

порно-регулирующая арматура и смесительные насосы в составе узлов регулирования воздухонагревателей приточных установок и систем водяного отопления.

В индивидуальных тепловых пунктах осуществляется:

- контроль параметров теплоносителя;
- регулирования расхода теплоносителя и распределение его по системам потребления теплоты;
- отключение систем потребления теплоты;
- учет тепловых потоков и расходов теплоносителя.

Трубопроводы и арматура тепловых пунктов подлежат изоляции. Теплоизоляционные материалы, применяемые в проекте, отвечают следующим общим требованиям:

- обеспечивают необходимый температурный режим в изолируемых системах, для этого потери тепла через изоляцию не должны превышать нормированных значений;
- применены несгораемые теплоизоляционные конструкции.

### 10.3 Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к водоснабжению

Обеспечение энергетической эффективности в части системы водоснабжения достигается за счет соблюдения норм водопотребления и выбора оптимальных диаметров трубопроводов с соблюдением нормативного скоростного режима движения воды, что позволит снизить энергопотребность на подачу воды к потребителям, металлоемкость производства и капитальные затраты на его строительство. Выбранная схема трассировки максимально компактна.

На сетях водоснабжения установлена запорная, водоразборная, смесительная арматура. Конструкция водоразборной и запорной арматуры обеспечивает плавное открывание и закрывание потока воды.

### 10.4 Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к электроснабжению

Соблюдение требований энергетической эффективности предусмотрено по трем основным направлениям:

- снижение затрат на электроэнергию;
- повышение качества электроэнергии;
- повышение эксплуатационной готовности системы электроснабжения.

Для снижения затрат на электроэнергию и повышения качества электроэнергии предусматриваются следующие мероприятия:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Индв.№ подл.	12-01313				
Подп.и дата					
Взам.инв.№					

88-4015/21-02-ЭЭ

Лист

23

- Трансформаторные подстанции максимально приближена к центру электрических нагрузок;
- Распределительные щиты низкого и среднего напряжения максимально приближены к электропотребителям;
- На трансформаторной подстанции предусматриваются автоматические устройства компенсации реактивной мощности, что позволяет разгрузить питающие кабельные линии и распределительные устройства;
- Для ряда электродвигателей применяются преобразователи частоты, позволяющие обеспечить экономичные режимы пользования;
- Рациональная прокладка кабельных трасс;
- Питающие и распределительные сети выбраны таким образом, чтобы потери напряжения в них не превышали 5%;
- Применение электродвигателей с классом эффективности не ниже IE3 по ГОСТ Р 54413-2011;
- Применение наиболее эффективных и экономичных светодиодных источников света.

Инд.№ подл.	12-01313	Подп.и дата	Взам.инв.№							Лист
				<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>						24
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

# 11 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ РАСХОДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

## 11.1 Мероприятия по учету и контролю расходования воды

Контроль за потреблением хозяйственно-питьевой воды осуществляется при помощи существующего расходомера, установленного в отдельном здании ЦРВ.

На системе оборотного водоснабжения установлены приборы учета расхода воды на подающих и обратных трубопроводах с выводом показаний и передачей данных в АСУТП ВРУ-1 (см. Раздел 5. Подраздел 7. Часть 1. Книга 1. 88-4015/21-02-ИОС7.1.1 Том 5.7.1.1).

Обеспечение горячей водой вновь проектируемых санузлов, душей самопомощи предусматривается от электрических водонагревателей, в связи с чем расходомер в системе горячего водоснабжения не предусматривается.

## 11.2 Мероприятия по учету и контролю расходования тепловой энергии

Для учета и контроля расходования тепловой энергии (теплофикационной воды), потребляемой системами отопления и вентиляции, в соответствии с Федеральным законом № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности" проектной документацией предусматривается установка приборов учета тепловой энергии, выполняющих функции измерения, накопления, хранения, отображения информации о количестве тепловой энергии, массе (объеме) теплоносителя, температуре, давлении теплоносителя и времени работы приборов.

В составе индивидуального теплового пункта предусматриваются узлы коммерческого учета с датчиками давления и температуры для коррекции параметров теплоносителя.

Для учета расхода тепла в индивидуальных тепловых пунктах на обратном и прямом трубопроводе устанавливаются комплексы учета тепловой энергии, в составе:

- электромагнитный расходомер;
- термопреобразователь сопротивления датчик температуры;
- датчик давления;
- прибор вторичный теплоэнергоконтроллер (тепловычислитель).

Тепловычислитель предназначен для преобразования, вычисления и регистрации параметров теплоэнергетических величин, расчета количества теплоносителя, тепловой энергии в стандартных условиях, расхода жидкости. Тепловычислители включены в Государственный реестр средств измерения РФ.

Индв.№ подл.	12-01313
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

							<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			25

Приборы учёта энергоресурсов подлежат поверке по истечении сроков их действия в соответствии с требованиями технических паспортов.

Установка приборов учета потребления энергии позволяют учитывать и рассчитываться за потребленную энергию в соответствии с фактом ее поставки.

Учет и контроль расходования используемых энергетических ресурсов для систем отопления и вентиляции осуществляется как по месту, так и в автоматическом режиме с подключением контролируемых и регулируемых параметров энергоресурсов к автоматизированной системе управления (АСУТП).

Применяемые приборы, оборудование системы сбора информации соответствуют современным требованиям нормативной документации, позволяющие вести контроль за несанкционированным потреблением ресурсов, проводить анализ потребления энергоресурсов и возможности выявить механизм сокращения потребления с целью прямой экономии энергетических ресурсов.

### 11.3 Мероприятия по учету и контролю расходования электроэнергии

Требования оснащения объекта приборами учета расхода электроэнергии и измерительными приборами выполнено в объеме, регламентируемом ПУЭ, и предусматривает:

- Измерение тока – на вводах всех щитов низкого напряжения в трех фазах;
- Измерение напряжения – на шинах всех щитов низкого напряжения;

Технический учет электроэнергии предусматривается на отходящих ячейках ЗРУ-6 кВ ГПП-19 бис, на отходящих ячейках РУ-6 кВ КС-1.

Предусматривается вывод информации с узлов технического учета в существующую систему АСТУЭ.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ЭЭ	Лист
							26
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
12-01313							

**12    ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ,  
 ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ,  
 КОНСТРУКТИВНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ  
 РЕШЕНИЙ И ИХ НАДЛЕЖАЩЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИ  
 ОСУЩЕСТВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И  
 КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
 СООТВЕТСТВИЯ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
 ТРЕБОВАНИЯМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И  
 ТРЕБОВАНИЯМ ОСНАЩЕННОСТИ ИХ ПРИБОРАМИ УЧЕТА  
 ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

Объемно-пространственная композиция здания обусловлена технологическим процессом и местоположением на строительной площадке.

Здание имеет простые геометрические формы, оптимальные площади световых проемов, что отвечает требованиям по рациональному расходованию энергоресурсов.

Примененные эффективные теплоизоляционные материалы для стен и покрытия удовлетворяют всем необходимым качествам по горючести, прочности, легкости, долговечности, надежности в строительных изделиях, конструкциях и системах, применяемых в новом строительстве, а также при эксплуатации здания и сооружений.

Инд.№ подл. 12-01313	Подп.и дата					Взам.инв.№	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ЭЭ	Лист
							27

**13 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ, КОНСТРУКТИВНЫХ, ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, В ТОМ ЧИСЛЕ В ОТНОШЕНИИ НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ, ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛА ПОДОГРЕТОЙ ВОДЫ, РЕШЕНИЙ ПО ОТДЕЛКЕ ПОМЕЩЕНИЙ, РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЕСТЕСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ**

**13.1 Описание и обоснование принятых инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности в отношении водоснабжения**

Обеспечение энергетической эффективности в части системы горячего водоснабжения достигается за счет соблюдения норм водопотребления и выбора оптимальных диаметров трубопроводов с соблюдением нормативного скоростного режима движения воды, что позволит снизить энергопотребность на подачу воды к потребителю, металлоемкость производства и капитальные затраты на его строительство. Выбранная схема трассировки максимально компактна.

На сети горячего водопровода установлена запорная, водоразборная арматура. Конструкция водоразборной и запорной арматуры обеспечивает плавное открывание и закрывание потока воды.

**13.2 Описание и обоснование принятых инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности в отношении отопления, вентиляции**

Размещение нагревательных приборов водяного отопления предусматривается у наружных ограждающих конструкций зданий с учетом обеспечения равномерного нагревания и нормируемой температуры воздуха в помещениях. При расчете отопи-

Изм. № подл.	12-01313
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>28</b>

тельных приборов учтены 90 % теплового потока, поступающего от трубопроводов отопления. На подводках к отопительным приборам устанавливаются клапаны с термостатическими элементами, автоматически поддерживающие гидравлический режим и заданную температуру воздуха в помещении.

В системах отопления и теплоснабжения зданий используются трубы стальные водогазопроводные (ГОСТ 3262-75) условным диаметром менее 50 мм и электросварные стальные прямошовные (ГОСТ 10704-91) условным диаметром 50 мм и более, в системах кондиционирования воздуха медные трубопроводы.

Воздуховоды систем общеобменной и аварийной вентиляции приняты из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020 класса герметичности А с толщиной по приложению К СП 60.13330.2020 в зависимости от сечения воздуховодов. Воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости – плотные класса герметичности В толщиной не менее 0,8 мм.

За счет выбора оптимальных диаметров трубопроводов и сечений воздуховодов с соблюдением нормативного скоростного режима достигается снижение потребления энергетических ресурсов, металлоемкости производства и капитальные затраты на его строительство.

Трубопроводы тепловых пунктов и систем внутреннего теплоснабжения, воздуховоды систем приточной вентиляции, фреоновые подвешиваются к изоляции. В качестве теплоизоляции труб теплоснабжения и воздуховодов используются материалы, относящиеся к группе горючести НГ, для изоляции фреоновых, прокладываемых за подвесными потолками, используются материалы группы горючести НГ, для изоляции остальных фреоновых допускается применение изоляции группы горючести Г1.

Для защиты трубопроводов теплоснабжения и трубопроводов в узлах управления от коррозии предусмотрено комплексное лакокрасочное покрытие.

На трубопроводах устанавливается регулирующая арматура, обеспечивающая в системе внутреннего теплоснабжения зданий поддержание гидравлического режима. В тепловом пункте предусматривается установка оборудования (погодный регулятор), автоматически регулирующий потребление тепловой энергии в системах отопления в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.

### **13.3 Описание и обоснование принятых инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности в отношении электроснабжения**

Предусматриваются следующие мероприятия, обеспечивающие экономию электрической энергии:

- Для электроснабжения принята ближайшая трансформаторная подстанция;
- Распределительные щиты низкого напряжения максимально приближены к электропотребителям;
- На трансформаторной подстанций предусматриваются автоматические устройства компенсации реактивной мощности, что позволяет разгрузить питающие

Изм.№ подл.	12-01313
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>29</b>



кабельные линии и распределительные устройства, снизить затраты на энергопотребление;

- Для освещения используются экономичные светодиодные светильники.

### **13.4 Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных решений, направленных на повышение энергетической эффективности**

Здание кислородной станции КС-1 существующее имеет размеры в плане в осях 210,0x37,03 м.

Здание в осях Б-И одноэтажное прямоугольной формы с двухэтажной встройкой в осях 1-2/В-И и двух-трёхэтажной пристройкой в осях 1-36/А-Б. В осях 1-2/А, 15-16/А, 32-33/А запроектированы пристроенные лестничные клетки

На первом этаже здания размещены производственные помещения: машинный зал, приточные камеры, приточные венткамеры, трансформаторные подстанции, ЦРП (центральная распределительная подстанция), тепловые пункты, ЗРУ(закрытое распределительное устройство), сварочный участок, склады, станция пожаротушения, маслосклад, помещение уборочного инвентаря, мастерские (токарная, слесарная, электрооборудования и участка компрессии), санузлы, кладовая ЗИП.

На втором этаже пристройки в осях 1-36 запроектированы гардеробные с душевыми и санузлами, комната приёма пищи, кроссовая, электрощитовая, РУ-6кВ, лаборатория, операторная с аппаратными.

На втором этаже встройки в осях 1-2 /А-И запроектированы административные помещения и венткамера.

На третьем этаже пристройки в осях 1-36 запроектированы гардеробная с душевой и санузлами, помещение для хранения документации и административные помещения.

#### *Конструкции здания*

Цоколь – из керамического кирпича и железобетонных цокольных панелей;

Наружные стены:

- в осях 1-36/В-И -из железобетонных и трёхслойных железобетонных панелей со вставками из керамического кирпича;
- стены пристройки в осях 1-36/А-Б и встройки в осях 1-2/В-И и из керамического кирпича;
- стены проектируемых пристроенных лестничных клеток – из сэндвич-панелей.

Покрытие:

- из ребристых железобетонных плит в осях 1-24/В-И;
- из профлиста в осях 24-36/В-И;
- из пустотных железобетонных плит в пристройке в осях 1-36/А-Б;
- в пристроенных лестничных клетках – из монолитного железобетона.

Здание отапливаемое.

Изм.№ подл.	12-01313
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ЭЭ	Лист
							30

Внутренняя температура помещений +10°C, +20°C, +23°C.

Влажностный режим помещений – нормальный.

Условия эксплуатации - Б.

Ограждающие конструкции здания утепляются:

- цоколь и стены - минераловатными плитами с коэффициентом теплопроводности 0,038 Вт/м·°C;
- - покрытие – плитами из полиизоцианурата с коэффициентом теплопроводности 0,026 Вт/м·°C с отсечкой из минераловатных плит;
- - перегородки и перекрытие тамбуров – плитами из минеральной ваты с коэффициентом теплопроводности 0,038 Вт/м·°C.

Стены пристроенных лестничных клеток запроектированы из сэндвич панелей с сопротивлением теплопередаче не менее требуемого.

Наружные двери и ворота – утепленные металлические с сопротивлением теплопередаче не менее требуемого.

Окна – с заполнением стеклопакетами с сопротивлением теплопередаче не менее требуемого.

Инд.№ подл.	12-01313	Подп.и дата	Взам.инв.№							Лист
				<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>						31
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

**14 ПРЕДПОЛАГАЕМОЕ К ПРИМЕНЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЕ,  
ИЗДЕЛИЯ, МАТЕРИАЛЫ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ИСКЛЮЧИТЬ  
НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД ЭНЕРГИИ И РЕСУРСОВ, В  
ТОМ ЧИСЛЕ ОСНОВНЫЕ ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ,  
СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ И КЛАССЕ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ  
ПРОЕКТОМ ПРОВОДОВ И ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ АРМАТУРЫ**

Проектом предусматривается следующая кабельная продукция:

- Кабельные линии 6 кВ приняты трехжильными, с медной многопроволочной токопроводящей жилой, с изоляцией жил из сшитого полиэтилена и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности, с пониженным дымогазовыделением, соответствующие ТУ 16.К71-335-2004, ТУ 16.К71-359-2005 марки ПвВнг(А)-LS;

- Силовые кабели 6 кВ предназначены для прокладки на воздухе, в закрытых помещениях, не распространяют горения при групповой прокладке. Кабели выбраны по термической устойчивости к токам короткого замыкания, по допустимому току в послеаварийном режиме, по допустимым потерям напряжения и экономической плотности тока. Кабели предусматривается прокладывать по кабельным конструкциям внутри зданий и сооружений;

- Для сетей 0,4 кВ, предусматриваются кабели с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности, не распространяющей горение с низким дымо- и газовыделением;

- Распределительные сети 0,4 кВ системы противопожарной защиты, в том числе, групповые сети эвакуационного освещения выполняются огнестойким кабелем с индексом FRLS.

Кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода, в зданиях сохраняют работоспособность в условиях пожара в течение 180 минут, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

Кабели системы противопожарной защиты прокладываются отдельно от других кабелей.

Кабели для всех электроприемников 0,4 кВ, выбираются по допустимому току, проверяются по потере напряжения и обеспечению автоматического отключения аварийного участка при возникновении однофазного короткого замыкания.

Предусматриваемая кабельная продукция имеет сертификаты Российской Федерации в области пожарной безопасности.

Инд.№ подл.	12-01313
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							32

Для освещения используются наиболее экономичные светодиодные светильники.

Выбор световой арматуры выполнен в зависимости от назначения помещения, характеристики среды, величины требуемой освещенности и высоты подвеса светильников.

Инд.№ подл. 12-01313	Подп.и дата	Взам.инв.№					Лист 33
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист 33

## 15 ОПИСАНИЕ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, УСТРОЙСТВ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОТ ТАКИХ ПРИБОРОВ

### 15.1 Описание мест расположения приборов учета воды

Контроль за потреблением хозяйственно-питьевой воды осуществляется при помощи существующего расходомера, установленного в отдельном здании ЦРВ.

На системе оборотного водоснабжения проектной документацией предусмотрены приборы учета расхода воды на подающих и обратных трубопроводах с выводом показаний и передачей данных в АСУТП ВРУ-1 (см. Раздел 5. Подраздел 7. Часть 1. Книга 1. 88-4015/21-02-ИОС7.1.1 Том 5.7.1.1).

### 15.2 Описание мест расположения приборов учета тепла

Предусмотрен локальный комплекс учета тепловой энергии в комплекте с тепловычислителем, электромагнитными расходомерами и термопреобразователями сопротивления на подающем и обратном трубопроводах.

Приборы учета тепловой энергии устанавливаются на вводах теплоносителя (теплофикационной воды). Приборы учета входят в состав индивидуальных тепловых пунктов, размещаемых в помещениях теплового пункта.

Помещения, в которых располагаются приборы учета тепловой энергии, вентилируются и имеют температуру внутреннего воздуха от +10 °С до +29 °С.

### 15.3 Описание мест расположения приборов учета электроэнергии

Приборы учета расхода электроэнергии предусматриваются:

- на отходящих ячейках ЗРУ-6 кВ ГПП-19 бис;
- на отходящих ячейках РУ-6 кВ КС-1.

В качестве приборов учета приняты трехфазные счетчики с классом точности 0,2S.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>34</b>

Индв.№ подл. 12-01313	Взам.инв.№
Подп.и дата	

**16 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ СИСТЕМ  
АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ  
ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ (ДЛЯ ОБЪЕКТОВ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ) И ПРОЦЕССОВ  
РЕГУЛИРОВАНИЯ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И  
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА**

Управление приточными установками для поддержания необходимого теплового режима в помещениях выполняется от щита управления по показаниям приборов на воздуховодах и в обслуживаемых помещениях.

Контроль и управление воздушно-отопительными агрегатами осуществляется от комплектно поставляемого оборудования КИП.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ЭЭ	Лист	
							35	
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№						
12-01313								

## 17 ОПИСАНИЕ СХЕМЫ ПРОКЛАДКИ НАРУЖНОГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОПРОВОДА

Наружное пожаротушение предусматривается от проектируемых пожарных гидрантов, установленных на существующей сети Ø300 обратного водоснабжения предприятия на территории которого реконструируется настоящий объект.

Мерой по предотвращению замерзания пожарных гидрантов является электрообогрев

Трубопроводы обратного водоснабжения проложены надземно по эстакаде в теплоизоляции с электрообогревом. Для защиты от атмосферного воздействия трубопроводы окрашиваются масляной краской или эмалью.

Ивл.№ подл.	12-01313	Подп.и дата	Взам.инв.№					Лист
				<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>				<b>36</b>
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

## 18 СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЯХ И ИСТОЧНИКАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ ВОДОЙ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ, ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИЕЙ

Подключение энергетических трубопроводов (в т. ч. обратного водоснабжения и теплоснабжения) к новой установке ВРУ ВКЦА планируется осуществлять путём присоединения к существующим сетям предприятия в соответствии с техническими условиями.

Согласно техническому заданию, основным и резервным источником электро-снабжения ГПП-19 БИС является ЗРУ-110 кВ ПС «Районная» по двухцепной ЛЭП №111 и №112.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							<b>37</b>
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
12-01313							



## ССЫЛОЧНАЯ НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";
- Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";
- Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";
- Постановление Правительства Российской Федерации от 07 декабря 2020 года № 2035 "Об утверждении правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов;
- ГОСТ 14918-2020 Межгосударственный стандарт. Прокат листовой горячеоцинкованной. Технические условия;
- ГОСТ 30732-2020 Межгосударственный стандарт. Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия;
- ГОСТ 31531-2012 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования;
- ГОСТ 31532-2012 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения;
- ГОСТ 31607-2012 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения;
- ГОСТ 32144-2013 Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;
- ГОСТ Р 54413-2011 Машины электрические вращающиеся. Часть 30. Классы энергоэффективности односкоростных трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором (код IE);
- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания;
- СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда;
- СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности;
- СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий;
- СП 41-103-2000 Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов;
- СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания;
- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий;
- СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха;
- СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов;

Изм. № подл.	12-01313
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>	Лист
							38

- СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;
- СП 131.13330.2018 Строительная климатология.
- ГОСТ 10704-91 "Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент";
- ГОСТ 14918-2020 "Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия";
- ГОСТ 3262-75 "Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия";
- ГОСТ 6651-2009 "Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний";
- СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";
- СП 60.13330.2020 "Отопление, вентиляция и кондиционирование". Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003\*;
- СП 61.13330.2012 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003";
- Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности".

Интв.№ подл.	12-01313	Подп.и дата	Взам.инв.№							Лист
				<b>88-4015/21-02-ЭЭ</b>						<b>39</b>
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					



Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Изм. № подл.	12-01313
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	88-4015/21-02-ЭЭ	Лист
							41