

Общество с ограниченной ответственностью  
«Теплогазстрой»

Свидетельство СРО-№15590261-03022011-02 от 17 июня 2015

«Блочно-модульная котельная для нужд отопления зданий и сооружений АО  
МГПЗ»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 1. «Система электроснабжения»

51-2021-ИОС-1

Том 5.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

г. Пермь 2021

Общество с ограниченной ответственностью  
«Теплогазстрой»

Свидетельство СРО-№15590261-03022011-02 от 17 июня 2015

«Блочно-модульная котельная для нужд отопления зданий и сооружений АО  
МГПЗ»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

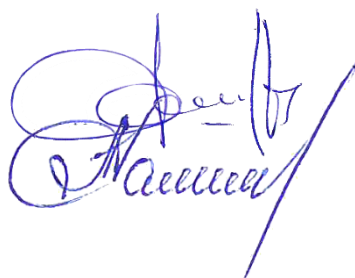
Подраздел 1. «Система электроснабжения»

51-2021-ИОС-1

Том 5.1

Главный инженер

Главный инженер проекта



А.В. Пономарев

А.И. Калимуллин

г. Пермь 2021

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

## Содержание тома

Обозначение	Наименование	Стр.
1	2	3
49-2020-ИОС-1-С	Содержание тома	2
49-2020-ИОС-1-ТЧ	Текстовая часть	
	Исходные данные	5
	а) Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования	6
	б) Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов	6
	в) Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной и максимальной мощности	6
	г) Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии	7
	д) Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	7
	е) Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения	8

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

51-2021-ИОС-1-ТЧ

Лит. Изм. № докум. Подп. Дата

Разраб.	Каменских		06.21
ГИП	Калимуллин		06.21

Текстовая часть

Стадия Лист Листов

П 1 3

ООО «Теплогазстрой»

					3
Обозначение		Наименование			Стр.
1		2			3
		ж) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование			7
		Ж(1)) Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов			7
		з) Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов			7
		и) Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства – для объектов производственного назначения			8
		к) Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите			8
		л) Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства			9
		м) Описание системы рабочего и аварийного освещения			10
		н) Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии			10
		о) Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии			10
		о_1) перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование			11
		Таблица регистрации изменений			12
51-2021-ИОС-1		Графическая часть			
		Общие данные			13
		План распределительных сетей			14
		Схема питающей сети ~400/230В			15
		Схема расчетная однолинейная распределительной сети ~400/230В			16
		План сетей электроосвещения			21
		Схема уравнивания потенциалов			22
					Лист
51-2021-ИОС-1-С					2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Обозначение	Наименование	Стр.
1	2	3
	План наружных сетей	24
	Расчетная схема электроснабжения 0,4кВ	25
	Молниезащита и внешнее заземление	26
51-2021-ИОС-1.С1	Спецификация изделий и материалов	27
51-2021-ИОС-1.С2	Спецификация изделий и материалов	30

					51-2021-ИОС-1-С	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

## Исходные данные

Настоящий раздел проектной документации разработан на основании:

- Договора №ТГСОЗ-0/21.
- ТУ № 14/341-21 от 12.04.2021
- Технического задания, выданного Заказчиком;
- СРО-№15590261-03022011-02, Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Настоящий раздел проектной документации разработан с соблюдением требований следующей нормативно-технической документации:

- СП 89.13330.2016 «Котельные установки»
- СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»
- «Правила устройства электроустановок» издание 6; 7.

Технические решения, принятые в документации данного проекта, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм и правил, государственных стандартов, действующих на данное время, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных требований. Проект внутренних сетей электроснабжения комбинированной котельной выполнен в соответствии с нормативными документами, действующими на территории Российской Федерации.

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

а) Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования

Технические условия 14/341-21 от 12.04.2021 г. выданные АО «Московский газоперерабатывающий завод»

От основного источника питания: РУ 0,4 кВ ТП-№2 – 10 кВ;

От резервного источника питания: РУ 0,4 кВ ТП-№2 – 10 кВм;

Основной источник питания ТП-№2 (территория МГПЗ);

Резервный источник питания: ТП-№2 (территория МГПЗ);

б) Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов

В котельной принята смешанная система электроснабжения. Такое решение позволяет создать схему внутреннего электроснабжения с наилучшими технико-экономическими показателями.

С целью удобства монтажа и обслуживания в котельной применены промежуточные распределительные шкафы. Данные шкафы установлены на следующих узлах котельной установки:

- Шкаф ВРУ;
- Шкаф автоматики общекотельного оборудования (ША ОКО);
- Шкаф системы теплоснабжения (ШСТ);
- Шкаф подготовки воды (ШПВ);
- Шкаф котла (ШК 1, 2, 3);
- Шкаф внутреннего контура (ШВК)
- Шкаф частотных преобразователей (ШПЧ1, 2).
- Панель противопожарных устройств (ППУ).

в) Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной и максимальной мощности

Основными потребителями электроэнергии котельной являются электроосвещение и силовое электрооборудование, а именно: горелки, насосные агрегаты, шкафы управления, вентилятор вытяжной, отопительный агрегат, система водоподготовки и т.д. По степени надежности электроснабжения потребители котельной относятся ко II категории. Электроприемники системы пожарной сигнализации и системы контроля загазованности относятся к I категории по

					51-2021-ИОС-1-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

степени надежности электроснабжения. Напряжение питающей сети 400/230В, 50Гц. Электроснабжение токоприемников котельной осуществляется от силового распределительного шкафа ВРУ, электроснабжение токоприемников ОПС осуществляется от панели противопожарных устройств ППУ, установленной в помещении котельной. Нагрузка котельной составляет:

- установленная мощность – 64,9 кВт
- расчетная мощность – 55,4 кВт
- максимальная мощность – 55,4 кВт
- расчетный ток – 90,2 А
- расчетная мощность в отопительный период – 55,4 кВт
- расчетная мощность в летний период – 0 кВт
- продолжительность отопительного периода – 223 суток
- продолжительность летнего периода – 142 суток
- продолжительность обслуживания (в летний период) – 14 суток (СанПиН

2.1.4.2496–09 п. 3.1.11.)

Годовой расход электроэнергии – 404358,72 кВт\*ч

Для электроснабжения оборудования применены кабели КГВВнг(A)-LS, ВВГнг(A)-LS, ВВГнг(A)-FRLS. Прокладка кабелей осуществляется в металлических коробах и гофрированных трубах.

#### г) Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

По ГОСТ 32144–2013 устанавливаются нормально и предельно допустимые значения установившегося отклонения напряжения на зажимах электроприемников в пределах соответственно  $\delta U_{\text{нор}} = \pm 5\%$  и  $\delta U_{\text{пред}} = \pm 10\%$  номинального напряжения сети.

#### д) Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

Электроснабжение котельной предусматривается по двум линиям 0,4 кВ от двух независимых источников.

Для приема, учета и распределения электроэнергии проектом предусмотрен ВРУ с АВР. В аварийном режиме при исчезновении питания одного из вводов переключение на другой ввод осуществляется автоматически.

Для питания электроприемников системы пожарной сигнализации предусмотрена панель противопожарных устройств ППУ. Питание панели ППУ осуществляется от ВРУ с АВР.

					51-2021-ИОС-1-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3



Предусмотрен АВР насосов. В случаях аварийного отключения работающего насоса или при падении давления в трубопроводе после насоса предусмотрено автоматическое включение резерва (АВР) насосов сетевых, внутреннего контура, подпиточных, ГВС. АВР реализован в виде программы контроллера управляющего соответствующими насосами.

**е) Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения**

Проектные решения по данному пункту не требуются.

**ж) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование**

Учет электроэнергии основного и резервного вводов выполняется трехфазными счетчиками активной энергии Энергомера СЕ 303, устанавливаемыми в шкафу ВРУ. Счетчик предназначен для учёта электрической энергии в трехфазной трёх- или четырёх проводной сети переменного тока с напряжением 3\*220/380 В, частотой 50 Гц. Счетчик обеспечивает регистрацию значений потребляемой электроэнергии по четырем тарифам с момента ввода счетчика в эксплуатацию.

В котельной применены светильники со светодиодными лампами дневного света. Освещенность помещений увеличена за счет окраски стен светлыми тонами.

**ж(1)) Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов**

Приборы учета расположены в помещении котельной в шкафу ВРУ.

**з) Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов**

Проектные решения по данному пункту не требуются.

**и) Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства – для объектов производственного назначения**

Проектные решения по данному пункту не требуются.

**к) Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите**

					51-2021-ИОС-1-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подпись	Дата		4

Проектом предусмотрена система заземления TN-C-S. Разделение на нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (PE) проводники осуществляется от проводника PEN на шине PE, соединенной с заземляющим устройством. Заземление установленного электрооборудования осуществляется путем присоединения к нулевому защитному (PE) проводнику сети защитными проводниками (отдельными жилами многожильных кабелей).

Котельная предназначена для питания от сети с глухозаземленной нейтралью. При этом нулевой рабочий проводник должен быть заземлен в непосредственной близости от генератора или трансформатора. На щит ВРУ поступает PEN-проводник, совмещающий нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (PE) проводники. Проектом предусмотрено выполнение повторного заземления нулевого рабочего проводника с помощью искусственных заземлителей, выполненных из горячеоцинкованной стали. Наибольшее допустимое значение сопротивления заземляющего устройства 30 Ом, при этом сопротивление заземляющего устройства с учетом повторных заземлений нулевого провода должно быть не более 4 Ом. Сопротивление ЗУ необходимо проверить после его монтажа, при превышении его значения присоединить дополнительные вертикальные электроды.

Главная заземляющая шина (ГЗШ) выполнена из меди и расположена в щите ВРУ. Рядом с ГЗШ нанесен знак "Заземлить".

В котельной предусмотрена основная система уравнивания потенциалов путем соединения между собой:

- PEN проводника;
- заземляющих проводников, присоединенных к заземлителю повторного заземления;
- металлические трубы коммуникаций;
- контур заземления котельной.

Вышеуказанные проводящие части присоединены к ГЗШ при помощи проводников системы уравнивания потенциалов.

В котельной предусмотрена дополнительная система уравнивания потенциалов путем соединения между собой одновременно доступных к прикосновению открытых проводящих частей стационарного электрооборудования и сторонних проводящих частей.

По устройству молниезащиты котельная является обычным объектам с уровнем защиты III и надежностью защиты от прямого удара молнии 0,9 согласно СО 153-34.21.122-2003. В качестве молниеприемника используются штыревой молниеотвод, установленный на конструкции дымовой трубы, соединенный с контуром заземления.

Для защиты от поражения электрическим током применены следующие меры: от прямого прикосновения – основная изоляция токоведущих частей, от косвенного прикосновения – защитное заземление, автоматическое отключение питания. Защита и управление электродвигателями проектируемой котельной предусматривается

					51-2021-ИОС-1-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

расцепителями автоматических выключателей, электротепловых реле и электромагнитными пускателями.

л) Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства

Для электроснабжения оборудования применены кабели КГВВнг(A)-LS, ВВГнг(A)-LS, ВВГнг(A)-FRLS. Прокладка кабелей осуществляется в металлическом корпусе и гофрированных трубах. Система рабочего освещения выполнена кабелем ВВГнг-Ls. Система аварийного освещения выполнена кабелем ВВГнг-FRLS. Ремонтное освещение осуществляется переносным аккумуляторным светильником.

Технические характеристики осветительной арматуры рабочего освещения:

DSP 02

- Тип источника света линейные светодиодные лампы
- Номинальное напряжение 230 В
- Степень защиты IP65
- Класс защиты II
- Сечение подключаемых проводников 0,75-1,5 мм<sup>2</sup>
- NHB-P7
- Тип источника света лампа светодиодная
- Номинальное напряжение 230 В
- Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 УХЛ2
- Класс защиты I
- Степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP 54 для модели 9101 IP33
- Сечение подключаемых проводников 0,75х1,5 мм<sup>2</sup>

Технические характеристики осветительной арматуры аварийного освещения:

НПП1207

- Тип источника света лампа накаливания или светодиодная
- Вид цоколя источника света E27
- Номинальное напряжение 230 В
- Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 УХЛ2
- Класс защиты I
- Степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP 54 для модели 9101 IP33
- Сечение подключаемых проводников 0,75х1,5 мм<sup>2</sup>

НСП 23 – 001 – У1

- Тип источника света лампа накаливания или светодиодная
- Вид цоколя источника света E27
- Номинальное напряжение 230 В
- Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 УХЛ1
- Класс защиты I
- Степень защиты по ГОСТ 14254-96 IP 65
- Сечение подключаемых проводников 0,75х1,5 мм<sup>2</sup>

					51-2021-ИОС-1-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

### м) Описание системы рабочего и аварийного освещения

Проектом предусмотрено рабочее, ремонтное и аварийное освещение. Величины освещенности приняты в соответствии со СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение". Осветительная арматура выбрана в соответствии с характером освещаемых помещений и их среды. Питание рабочего и ремонтного освещения проектируемого здания котельной, помещений котельной предусмотрены от разных фидеров щита ВРУ. Питание аварийного освещения проектируемой котельной предусмотрено от шкафа ППУ, установленного в помещении котельной. Для рабочего освещения применены светильники DSP-02, НПП 1201. Для аварийного освещения здания котельной применены светильники НПП 1207 и светильники НСП 23-001-У1 во взрывозащищенном исполнении. Питание светильников – от сети 220В.

Ремонтное освещение предусмотрено от переносного аккумуляторного светильника напряжением до 12 В, для зарядки аккумулятора светильника в котельном зале предусмотрено зарядное устройство.

### н) Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва

Электроснабжение котельной предусмотрено от двух независимых источников электроснабжения. В шкафах ВРУ и ППУ предусмотрен АВР. Шкаф ВРУ двухсекционный, предусмотрен режим работы одновременно от двух источников электроснабжения, АВР двухстороннего действия. Охранно-пожарный прибор оборудован встроенным РИП с АКБ, который обеспечивает непрерывность работы системы АПС при переключении АВР и сигнализацию при отсутствии электрического питания.

### о) Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

В котельной предусмотрен ВРУ с двумя вводами и двумя секциями. В рабочем режиме электроснабжение котельной может осуществляться от двух источников электроснабжения одновременно.

### о\_1) перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование

Технологической броня не требуется, т.к. мгновенный останов технологического процесса не вызывает опасность для жизни людей.

Аварийная броня 0,3 кВт, включает следующие электроприемники: охранно-пожарную сигнализацию, связь.

					51-2021-ИОС-1-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

[illegible]