

Общество с ограниченной ответственностью «Теплогазстрой»

Заказчик – Администрация Гремячинского городского округа

**Строительство блочной котельной 3,5 МВт с выводом из
эксплуатации котельной № 11 по адресу г. Гремячинск, пос.
Юбилейный, ул. Ленина, 6**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пояснительная записка

44-2020-ПЗ

ТОМ 1

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

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2020 г

Общество с ограниченной ответственностью «Теплогазстрой»

Заказчик – Администрация Гремячинского городского округа

**Строительство блочной котельной 3,5 МВт с выводом из
эксплуатации котельной № 11 по адресу г. Гремячинск, пос.
Юбилейный, ул. Ленина, 6**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Пояснительная записка

44-2020-ПЗ

ТОМ 1

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

Директор

С.В. Бутаков

Главный инженер проекта

А.Ю. Глузов

2020 г

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочая документация по объекту: «Строительство блочной котельной 3,5 МВт с выводом из эксплуатации котельной № 11 по адресу г. Гремячинск, пос. Юбилейный, ул. Ленина, 6» выполнена на основании:

1. Муниципального контракта;
2. Технического задания на разработку рабочей документации
3. СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»;
4. СП 62.13330.2011 «Газораспределительные системы» (с изм. 1,2);
5. СП 89.13330.2016 «Котельные установки»;
6. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
7. СП 75.13330.2011 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
8. СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
9. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»;
10. СП 42-101-2003 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб»;
11. СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства»;
12. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*;
13. Федерального закона РФ от 21.07.1997 №116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов";
14. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 года № 116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
15. «Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утверждённый постановлением правительства Российской Федерации от 29.10.10 г. № 870.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;							
			15. «Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления», утверждённый постановлением правительства Российской Федерации от 29.10.10 г. № 870.							
							44-2020-ПЗ			
	Изм.	Кодуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
	Разработал	Савинова			05.20	ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ		Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Крешков			05.20			Р	1	66
ГИП	Глумов			05.20	ООО «Теплогазстрой»					

16. ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
17. ГОСТ Р 55472-2013 "Системы газораспределительные. Требования к сетям газораспределения. Часть 0. Общие положения";
18. ГОСТ Р 55474-2013 "Системы газораспределительные. Требования к сетям газораспределения. Часть 2. Стальные газопроводы".
19. ГОСТ 21.605-82 «Сети тепловые (тепломеханическая часть). Рабочие чертежи».
- Данный объект проектирования имеет свидетельство ОПО – средней класс опасности (III класс).

Признаки опасности ОПО:

Получение, использование, переработка, образование, хранение, транспортирование, уничтожение опасных веществ, предусмотренных пунктом 1 приложения 1 к Федеральному закону № 116-ФЗ в количествах, указанных в приложении 2 к Федеральному закону № 116-ФЗ.

2. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Рабочей документацией предусматривается техническое перевооружение котельной с выполнением рабочей документации на проектирование отдельно стоящей котельной установленной тепловой производительностью 4,2 МВт на газовом топливе и подключение ее к инженерным сетям (водоснабжения, теплоснабжения, водоотведения, электроснабжения, газоснабжения).

В состав работ входят:

- устройство фундамента под блочно-модульную котельную и дымовые трубы;
- установка котельного, тепломеханического оборудования, газового оборудования, оборудования систем электроснабжения и автоматизации, а также оборудования водоподготовки и водоснабжения.
- устройство наружных сетей инженерного обеспечения.

Климат района строительства котельной приведен по данным «Пермского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». Климат рассматриваемой территории континентальный, с холодной продолжительной зимой, теплым, но сравнительно коротким летом, ранними осенними и поздними весенними заморозками. Зимой на Урале, где расположен участок изысканий, часто наблюдается антициклон с сильно охлажденным воздухом. Охлаждение воздуха в антициклонах происходит, главным образом, в нижних слоях, одновременно уменьшается влагосодержание этих слоев.

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	44-2020-ПЗ	Лист 2

Особое значение, как фактор климата, имеет циклоническая деятельность, которая усиливает меридиональный обмен воздушных масс. Таким образом, увеличивается климатическое значение адвекции. Непосредственным результатом этого является большая временная и пространственная изменчивость всех метеорологических характеристик и погоды в целом.

Основными показателями температурного режима является среднемесячная, максимальная и минимальная температура воздуха. Климатический район строительства согласно СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» - IV.

Среднегодовая температура воздуха составляет – минус 0,3 °С.

Средняя температура отопительного периода — минус 6,7 °С.

Самая низкая температура – минус 42,6 °С зафиксирована в декабре 2009 г.

Самая высокая температура – плюс 34,1 °С зафиксирована в июле 2010 года.

Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ – 2,8 м/с. Преобладающее направление ветров в теплый период южное и юго-западное.

Максимальный порыв ветра – 24 м/с зафиксирован в феврале 1998 года.

Среднегодовое количество осадков 664 мм. Максимум осадков за месяц наблюдается в июль – 77 мм, минимум – в феврале – 34 мм.

Абсолютный максимум осадков за сутки – 66 мм зафиксировано в августе 2008 года.

Наибольшая высота снега – 144 см зафиксирована в 1999 году, средняя – 81 см, расчётная – 100 см.

Нормативная глубина промерзания почвы, м = 1,8 м;

Наибольшая измеренная глубина промерзания почвы - 160 см зафиксирована в 1939 году.

Расчетная температура самой холодной пятидневки минус 35 °С.

Интенсивность сейсмических воздействий (сейсмичность) для района следует принимать на основе комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации – ОСР-2015, утвержденных Российской академией наук. Указанный комплект карт предусматривает осуществление антисейсмических мероприятий при строительстве объектов и отражает 10%, 5% и 1% вероятность возможного превышения (или 90%, 95% и 99% -ную вероятность не превышения) в течение 50 лет указанных на картах значений сейсмической интенсивности.

Интенсивность сейсмического воздействия (сейсмичность района) согласно СП 14.13330.2014:

- территория не сейсмична по карте А (менее 6 баллов).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	принимать на основе комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации – ОСР-2015, утвержденных Российской академией наук. Указанный комплект карт предусматривает осуществление антисейсмических мероприятий при строительстве объектов и отражает 10%, 5% и 1% вероятность возможного превышения (или 90%, 95% и 99% -ную вероятность не превышения) в течение 50 лет указанных на картах значений сейсмической интенсивности.					
			Интенсивность сейсмического воздействия (сейсмичность района) согласно СП 14.13330.2014:					
			- территория не сейсмична по карте А (менее 6 баллов).					
Изм.	Кодуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	44-2020-ПЗ		Лист
								3

Согласно таблице 1* СП 14.13330.2014 участок работ по сейсмическим свойствам относится ко II и III категории группы грунтов.

Газовая котельная выполнена в блочно-модульном исполнении.

Отвод продуктов горения от котлов производится в индивидуальные стальные дымовые трубы высотой 10м. каждая.

Газовая котельная располагается на земельном участке посёлка Юбилейный г. Гремячинск Пермского края и предназначена для выработки теплоносителя для нужд жилых домов посёлка. Категория помещения по взрывопожарной и пожарной опасности «Г», степень огнестойкости - IV, уровень ответственности – I, класс конструктивной пожарной опасности – С0. По надежности отпуска тепла потребителям котельная относится ко второй категории. Эксплуатация оборудования котельной планируется без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

3. ВНУТРЕННИЕ СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

В соответствии с заданием на проектирование в качестве основного топлива для котельной принимается природный газ с теплотой сгорания $Q_{\text{гр}}=8100$ ккал/м³ и удельным весом $\gamma=0,69$ кг/м³.

Источником газоснабжения является существующий стальной газопровод высокого давления ($P_{\text{max}}=0,6$ МПа) на входе в котельную Ду50.

Данным проектом предусматривается газоснабжение технологического оборудования котельной.

Рабочей документацией предусматривается газоснабжение трех водогрейных газовых котлов марки Riman Stark RS1400, работающих на газообразном топливе, теплопроизводительностью 1400 кВт каждый. Работа котлов на газе автоматизирована. Давление газа перед горелками – 30 кПа.

Газоснабжение котельной осуществляется от точки врезки газопровода высокого давления $P_{\text{max}} = 0,6$ МПа стальным газопроводом Ду50 мм. На входе в котельную по ходу движения газа клапан предохранительно-запорный электромагнитный EVP/NC «MADAS» для отключения газа при отсутствии электроэнергии, загазованности котельной или пожаре. Снижение давления газа для безопасной и качественной работы котла с высокого (6 кгс/см²) до пониженного среднего (0,03 кгс/см²) предусмотрено в ГРУ помещении котельной с установкой основной и резервной линиями редуцирования на базе регуляторов давления RG/2MB Ду50 (RB50Z32 160) производства компании MADAS (Италия). Для очистки газа от пыли, ржавчины

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	44-2020-ПЗ	Лист
							4

и других твердых частиц на каждой линии редуцирования установлен механические газовые фильтры FGM с индикатором перепада давления.

Коммерческий учет газа в котельной осуществляется с помощью существующего измерительного комплекса СГ-ЭК-Вз-Р-0,75-100/1,6 на базе счётчика RABO G65 Ду50 с расширением диапазона 1:30.

Расход газа на проектируемую котельную:

- Максимальный расход газа на проектируемую котельную -327,0 $\text{м}^3/\text{ч}$;
- Минимальный расход газа на проектируемую котельную - 51 $\text{м}^3/\text{ч}$;
- Максимальный расход газа на котлоагрегат – 163,5 $\text{м}^3/\text{ч}$;
- Минимальный расход газа на котлоагрегат - 51 $\text{м}^3/\text{ч}$

Технологический учёт газа на котлоагрегат предусматривается на базе счётчика TRZ G100 Ду80 с расширением диапазона 1:20, с максимальным давлением Ру-1,6 МПа.

В помещении котельной непрерывно контролируются содержание окиси углерода СО и горючих газов СН₄ сигнализаторами токсичных и горючих газов в количестве двух комплектов. Сигнал с газоанализаторов поступает в АСУТП котельной.

Продувка газопроводов осуществляется через продувочные свечи в атмосферу. Продувочные и сбросные газопроводы вывести выше кровли котельной на высоту не менее 1,0 м.

Диаметры газопроводов выбраны из условия создания при максимально допустимых потерях давления газа наиболее экономичной и надежной эксплуатации системы. Скорости давления газа приняты с учетом степени шума, создаваемого давлением газа.

Внутренние газопроводы выполнены из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Сварку газопроводов производить электродами типа Э-42 по ГОСТ 9467-75. Внутренний газопровод защищаются от атмосферной коррозии антикоррозийной защитой, состоящей из 2-х слоёв грунтовки ГФ-021 и 2-х слоёв эмали ПФ-115 желтого цвета. На газопроводы наносится стрелка движения газа красного цвета.

Прокладка газопровода внутри котельной выполнена открытой с креплениями на опорах, кронштейнах с шагом не более 3,0 метров по типовой серии 5.905-18,05.

Сварку газопроводов производить согласно ГОСТ 16037-80.

Законченное линейное сооружение следует испытать на прочность и герметичность воздухом. Испытания газопроводов должна проводить строительная организация в присутствии представителя строительного контроля со стороны застройщика. Результаты испытаний оформляют записью в строительном паспорте.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									5	
Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

Испытание газопровода на герметичность и прочность провести в соответствии с СП 62.13330.2011* давлением, указанным в «Характеристике испытания газопроводов» данного раздела.

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Рабочие условия трубопровода		Испытание	Давление испытания, МПа	Дополнительные указания	
		Температура, °C	Давление, МПа				
ГЗ	Газ природный	от -40 до +40	0,6	на герметичность	0,6	Время испытания – 1 час	Способ испытаний – пневматический метод
				на прочность	0,9	Время испытания – 1 час	
Г2	Газ природный	от -40 до +40	0,03	на герметичность	0,1	Время испытания – 1 час	
				на прочность	0,135	Время испытания – 1 час	

Монтаж и испытание газопроводов производить в соответствии с требованиями технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, СП 62.13330.2011 «Газораспределительные системы».

Для проведения испытания на герметичность и прочность следует фиксировать падение давления в газопроводе манометрами классов точности 0,4 и 0,15, а также жидкостными манометрами. При применении манометров без указания класса точности их погрешность не должна превышать порог измерения.

Испытания газопроводов на герметичность проводят подачей в газопровод сжатого воздуха и созданием в газопроводе испытательного давления.

Результаты испытания на герметичность считают положительными, если в течение испытания давление в газопроводе не меняется, то есть не фиксируется видимое падение давления манометром класса точности 0,6, а по манометрам класса точности 0,15 и 0,4, а также жидкостным манометрам падение давления фиксируется в пределах одного деления шкалы.

По завершении испытаний газопровода давление снижают до атмосферного, устанавливают автоматику, арматуру, оборудование, контрольно-измерительные приборы и выдерживают газопровод в течение 10 мин под рабочим давлением. Герметичность разъемных соединений проверяют мыльной эмульсией.

Дефекты, обнаруженные в процессе испытаний газопроводов, следует устранять только после снижения давления в газопроводе до атмосферного.

После устранения дефектов, обнаруженных в результате испытания газопровода на герметичность, проводят повторное испытание.

Необходимо произвести контроль сварных стыков внутренних газопроводов ГРУ физическими методами в количестве 100% стыков. Внутренние газопроводы давлением более

Изм.	Код	Лист	№ док.	Подпись	Дата	44-2020-ПЗ	Лист
							6

0,3 МПа согласно п. 10.4.1. таблицы 14 п. 4 подлежат физическим методам контроля, остальные газопроводы подлежат механическим испытаниям.

Ультразвуковой метод контроля сварных стыков стальных газопроводов применяется при условии проведения выборочной проверки не менее 10 % стыков радиографическим методом. При получении неудовлетворительных результатов радиографического контроля хотя бы на одном стыке объем контроля следует увеличить до 50 % общего числа стыков. В случае повторного выявления дефектных стыков все стыки, сваренные сварщиком на объекте в течение календарного месяца и проверенные ультразвуковым методом, должны быть подвергнуты радиографическому контролю.

При неудовлетворительных результатах контроля ультразвуковым методом стыковых соединений стальных и полиэтиленовых трубопроводов необходимо провести проверку удвоенного числа стыков на участках, которые к моменту обнаружения брака не были приняты по результатам этого вида контроля. Если при повторной проверке хотя бы один из проверяемых стыков окажется неудовлетворительного качества, то все стыки, сваренные данным сварщиком на объекте, должны быть проверены ультразвуковым методом контроля.

Механическим испытаниям подвергают сварные стыки стальных газопроводов, не подлежащие контролю физическими методами. Образцы стыковых соединений отбирают в период производства сварочных работ в количестве 0,5% общего числа стыковых соединений, сваренных каждым сварщиком, но не менее двух стыков диаметром 50 мм и менее и не менее одного стыка диаметром свыше 50 мм, сваренных им в течение календарного месяца. Стыки стальных газопроводов испытывают на статическое растяжение и статический изгиб (загиб) по ГОСТ 6996.

Механические свойства стыков стальных труб с условным проходом свыше 50 определяют испытаниями на растяжение и изгиб образцов (вырезанных равномерно по периметру каждого отобранного стыка) со снятым усилением в соответствии с ГОСТ 6996.

Результаты механических испытаний стыка считаются неудовлетворительными, если:

- среднеарифметическое значение предела прочности трех образцов при испытании на растяжение будет менее значения нормативного предела прочности основного металла трубы;
- среднеарифметическое значение угла изгиба трех образцов при испытании на изгиб будет менее 120° для дуговой сварки и менее 100° - для газовой сварки;
- результат испытаний хотя бы одного из трех образцов по одному из видов испытаний будет на 10% ниже нормативного значения показателя прочности или угла изгиба.

Механические свойства сварных стыков стальных труб условным проходом до 50 включительно должны определяться испытаниями целых стыков на растяжение и

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	44-2020-ПЗ	Лист
							7

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

сплющивание. Для труб этих диаметров половину отобранных для контроля стыков (с неснятым усилением) испытывают на растяжение и половину (со снятым усилением) - на сплющивание.

Результаты механических испытаний сварного стыка считают неудовлетворительными, если:

- предел прочности при испытании стыка на растяжение менее нормативного предела прочности основного металла трубы;
- просвет между сжимающими поверхностями пресса при появлении первой трещины на сварном шве при испытании стыка на сплющивание превышает $5S$, где S - номинальная толщина стенки трубы.

При неудовлетворительных испытаниях хотя бы одного стыка проводят повторные испытания на удвоенном числе стыков. Испытания проводят по виду испытаний, давшему неудовлетворительные результаты. В случае получения при повторных испытаниях неудовлетворительных результатов хотя бы на одном стыке все стыки, сваренные данным сварщиком в течение календарного месяца на конкретном объекте газовой сваркой, должны быть удалены, а стыки, сваренные дуговой сваркой, проверены радиографическим методом контроля.

Необходимо выполнить акты освидетельствования скрытых работ на следующие этапы:

- Прокладка трубопровода через стены;
- Очистка полости труб;
- Продувка полости газопровода;
- Испытания газопровода;
- Подготовка наружной поверхности газопровода для нанесения антикоррозийного покрытия;
- Нанесение антикоррозийного покрытия.

Срок эксплуатации газопроводов - 30 лет. Срок эксплуатации шаровых кранов - 25 лет.

4. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Котельная предназначена для обеспечения тепловой энергией системы теплоснабжения жилых и административных домов в посёлке Юбилейный, г. Гремячинск Пермского края.

По надежности отпуска тепла потребителям котельная относится ко второй категории.

В качестве основного топлива используется природный газ.

Существующая котельная является опасным производственным объектом III класса опасности, так как на данном объекте используется природный газ под давлением свыше

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
										44-2020-ПЗ	Лист
											8

Монтаж и испытание трубопроводов вести согласно СП 75.13330.2011 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы». Категория производств - Г. После монтажа трубопроводов (перед монтажом теплоизоляции) выполнить антикоррозийную обработку всех трубопроводов состоящей из 2-х слоёв грунтовки ГФ-031 ТУ

2312-030-00206919-2002 и 2-х слоёв эмали ОС-5103 ТУ 2312-030-00206919-2002. Цветовую маркировку трубопроводов выполнить в соответствии с требованиями ГОСТ 14202-69.

Контроль сварных соединений трубопроводов выполнить в соответствии с п.п.4.11, 4.12 СП 75.13330.2011 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».

Гидравлические испытания трубопроводов в собранном виде произвести пробным давлением 1,25 от рабочего давления.

Обработку кромок и сварку стыковых соединений производить согласно ГОСТ 16037-80.

Технологические требования к трубопроводам:

Горизонтальные участки трубопроводов, монтируемых внутри здания, прокладывать с уклоном не менее 0,004 в сторону движения среды, из верхних точек трубопроводов выполнить отвод воздуха, из нижних - слив.

Виды работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ:

- подготовка поверхностей оборудования;
- подготовка поверхности труб и сварных стыков под антикоррозионное покрытие;
- выполнение антикоррозионного покрытия труб и сварных стыков.

5. ВНУТРЕННИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИИ

Проектом «Строительство блочной котельной 3,5 МВт с выводом из эксплуатации котельной № 11 по адресу г. Гремячинск, пос. Юбилейный, ул. Ленина, 6» предусмотрена установка узла учёта на вводе холодного водоснабжения в котельную. Источником водоснабжения газовой котельной служит проектируемый ввод холодного водоснабжения стальным трубопроводом Ду50.

Подпитка котлового контура осуществляется от системы холодного водоснабжения с установкой системы химводоочистки, с давлением в точке присоединения 3,0 кгс/см². Минимальный напор, необходимый для нормальной работы установки водоподготовки составляет 2,5 кгс/см² (25 м.в.ст.).

Узел учёта потребления воды - проектируемый. Для учёта потребления воды проектом предусматривается установка электромагнитного преобразователя расхода ЭРСВ-440Л В.

Холодная вода от существующего ввода водопровода по трубопроводам подводится к установке умягчения воды HydroTech STC 0844, состоящей из трех основных элементов - двух

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист	
<p>стальным трубопроводом Ду50.</p> <p>Подпитка котлового контура осуществляется от системы холодного водоснабжения с установкой системы химводоочистки, с давлением в точке присоединения 3,0 кгс/см². Минимальный напор, необходимый для нормальной работы установки водоподготовки составляет 2,5 кгс/см² (25 м.в.ст.).</p> <p>Узел учёта потребления воды - проектируемый. Для учёта потребления воды проектом предусматривается установка электромагнитного преобразователя расхода ЭРСВ-440Л В.</p> <p>Холодная вода от существующего ввода водопровода по трубопроводам подводится к установке умягчения воды HydroTech STC 0844, состоящей из трех основных элементов - двух</p>										
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	44-2020-ПЗ				12

натрий-катионитовых фильтров с расположенным сверху блоком управления и реагентного бака. В любой момент времени один из двух катионитовых фильтров установки находится в режиме умягчения воды, другой - в режиме регенерации или ожидания. При понижении давления в котловом или в сетевом контуре котельной происходит автоматическое включение подпиточных насосов, которые подают подпиточную воду из баков запаса химподготовленной воды общим объемом 5 м³ напрямую в сеть.

Для создания требуемого давления в подпиточной сети при разборе воды с бака запаса проектом предусмотрена установка двух (рабочий + резервный) вертикальных высоконапорных насосов MVIL 505-16/E/3-400-50-2 производства компании Wilo.

Умягчение воды осуществляется методом натрий-катионирования при фильтровании исходной воды через слой ионообменной смолы. Регенерация ионообменной смолы производится раствором поваренной соли автоматически с заданной периодичностью. Для умягчения воды в установке используются сильнокислотные катионообменные смолы (SR 1 L Na или аналоги) с полной обменной емкостью не менее 1.9 г-экв/л.

Технические характеристики:

- Производительность: 1 м³/час;
- Объем смолы: 25 л
- Продолжительность процесса регенерации: 63 мин

Обвязка для установки ХВП запроектирована из полипропиленовых труб и фитингов. Трубопроводы узла ввода холодной воды запроектированы из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91.

Проектом предусмотрен подвод трубопровода Ду50 от узла ввода ХВС к пожарному крану (шкафу).

Проектируемая система канализации предназначена для отвода условно чистых стоков из помещения котельной и системы водоподготовки в проектируемый колодец-накопитель. Технологические дренажные трубопроводы котельной объединяются в общую дренажную линию и отводятся в систему канализации котельной. Прокладку сетей канализации по котельной произвести по полу вдоль наружных стен.

Стоки от оборудования - условно чистые и не требуют дополнительной очистки перед их сбросом в колодец накопитель с последующим вывозом на ассенизаторской машине.

Трубопроводы дренажа и сброса теплоносителя запроектированы из труб стальных электросварных, прямошовных по ГОСТ 10704-91, труб стальных водогазопроводных по ГОСТ 3262-75. Диаметр трубопровода определен исходя из максимального расхода дренажных стоков, экономичной и надежной эксплуатации сети водоотведения.

Изм. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №	<p>Технологические дренажные трубопроводы котельной объединяются в общую дренажную линию и отводятся в систему канализации котельной. Прокладку сетей канализации по котельной произвести по полу вдоль наружных стен.</p> <p>Стоки от оборудования - условно чистые и не требуют дополнительной очистки перед их сбросом в колодец накопитель с последующим вывозом на ассенизаторской машине.</p> <p>Трубопроводы дренажа и сброса теплоносителя запроектированы из труб стальных электросварных, прямошовных по ГОСТ 10704-91, труб стальных водогазопроводных по ГОСТ 3262-75. Диаметр трубопровода определен исходя из максимального расхода дренажных стоков, экономичной и надежной эксплуатации сети водоотведения.</p>	
							44-2020-ПЗ	Лист
								13
Изм.	Кодуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Перечень скрытых работ, подлежащих освидетельствованию после из завершения:

- проверка соосности и смещения кромок труб, качества сварных швов стальных трубопроводов;
- гидравлические испытания трубопроводов;
- подготовка наружной поверхности трубопроводов для нанесения антикоррозийного покрытия;
- нанесение антикоррозийного покрытия.

Расчетная температура воздуха принята по СП 131.13330.2018 для проектирования вентиляции в холодный период - минус 35°C.

Продолжительность отопительного периода 250 суток.

Расчётная скорость ветра:

- в холодный период - 2,8 м/с;
- в тёплый период - 1 м/с.

Расчетная температура внутреннего воздуха в помещении проектируемой котельной принимается +5°С согласно п.17.1 СП 89.13330.2016 «Котельные установки», так как котельная работает без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Отопление помещения котельного оборудования осуществляется в основном за счет теплоизбытков от оборудования и трубопроводов. Для поддержания установленной температуры воздуха внутри помещения котельной проектом предусматривается воздушное отопление котельной с установкой воздушного отопительного аппарата Volcano VR2 тепловой мощностью 55,3 кВт. Принцип работы воздушных теплообменников: высокоэффективный осевой вентилятор забирает воздух из помещения и, пропуская его через водяной теплообменник, направляет обратно в помещение.

Volcano VR2 расположить на отметке +2.500 от уровня чистого пола по диагонали помещения котельной. Теплоснабжение воздушного аппарата предусмотрено от котлового контура котельной. Теплоноситель - вода с параметрами 110-80°C. Для подводки теплоносителя к отопительному аппарату применены трубопроводы из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Для предотвращения тепловпотерь в трубопроводах применена тепловая изоляция K-FLEX SOLAR HT. Прокладка труб предусмотрена открыто,

						44-2020-ПЗ	Лист
							14
Изм.	Кодуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

вдоль стен. Крепление трубопровода осуществить по строительным конструкциям при помощи стальных кронштейнов.

После монтажа выполнить антикоррозийную обработку всех стальных трубопроводов.

В верхних точках трубопроводов предусмотреть установку автоматических воздухоотводчиков.

Датчик температуры расположить на наружной стене на высоте рабочей зоны в месте, не попадающим под прямое воздействие струи. Регулятор скорости подключить к тепловентилятору и расположить по месту.

Воздухообмены в котельной рассчитаны согласно СП 89.13330.2016 «Котельные установки»:

- из условий однократного воздухообмена;
- из условий подачи воздуха на горение ($10 \text{ м}^3/\text{ч}$ воздуха на $1 \text{ м}^3/\text{ч}$ газа).

Вытяжка из помещения котельного оборудования осуществляется механической вытяжной системой вентиляции - ВЕ1. Воздух удаляется из верхней зоны помещения через осевой вентилятор ВО 06-300 №3,15.

Приток воздуха естественный осуществляется системой ПЕ1-ПЕ3 через наружные вентиляционные решётки РОН-410 "Веа" 600х600. Забор воздуха с улицы осуществляется с отметки +2.000. Подача воздуха в помещения модулей производится через воздушные клапаны РЕГУЛЯР 600х600-Н "Веа".

Монтаж испытания и приёмку инженерных систем вести в соответствии с нормативной документацией (СП 73.13330.2016)

7. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Функционально комплекс технических средств системы АСУТП котельных состоит из следующих составных частей:

1. Шкафа автоматизации работы общекотельного оборудования (ШОО) предназначенного для контроля и управления задвижками и прочим общекотельным оборудованием. Шкафов управления котлами (ШУК1; ШУК2).
2. Датчиков, исполнительных механизмов, приводной техники.
3. Каналов связи между центральным пультом и функциональными устройствами.

Согласно СП 89.13330.2016 автоматизация работы котельных выполнена в следующем объеме:

1. Автоматическое регулирование рабочих нагрузок котлов с поддержанием соотношения режимов горения;

Изм. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №
<div>1. Шкафа автоматизации работы общекотельного оборудования (ШОО) предназначенного для контроля и управления задвижками и прочим общекотельным оборудованием. Шкафов управления котлами (ШУК1; ШУК2).</div> <div>2. Датчиков, исполнительных механизмов, приводной техники.</div> <div>3. Каналов связи между центральным пультом и функциональными устройствами.</div> <div>Согласно СП 89.13330.2016 автоматизация работы котельных выполнена в следующем объеме:</div> <div>1. Автоматическое регулирование рабочих нагрузок котлов с поддержанием соотношения режимов горения;</div>						
						44-2020-ПЗ
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
						Лист 15

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

2. Автоматическая работа основного и вспомогательного оборудования котельной с учётом выставленных заданий и выбранных алгоритмов управления;
3. Запуск котлов после их аварийного отключения производится в присутствии дежурного оперативного персонала после устранения неисправности.

Схемы автоматизации котельной представлены на чертежах 44-2020-АТМ.2, 44-2020-АТМ.3.

Шкаф управления ШОО предусматривается комплектный и включают в себя:

1. Промышленный контроллер серии DVP (Delta Electronics);
2. Сенсорную панель управления с диагональю 10" (Weintek);
3. Пускорегулирующая аппаратура (ОЕЗ)»;
4. Развязывающие реле (Phoenix Contact);
5. Светосигнальную арматуру для управления.

Шкафы управления котлами ШУК1; ШУК2 предусматриваются комплектными и включают в себя:

1. Промышленный контроллер серии DVP (Delta Electronics);
2. Сенсорную панель управления с диагональю 7" (Weintek);
3. Развязывающие реле (Phoenix Contact).
4. Светосигнальную арматуру для управления.

В качестве средств автоматизации полевого уровня выбрано следующее оборудование:

1. датчики давления – APZ 2410 «ООО «Пьезус» (Россия, г.Москва), рег.№ в Госреестре СИ № 62292-15;
2. датчики температуры - термопреобразователи ДТС с унифицированным сигналом 4-20мА, «ОВЕН», рег.№ в Госреестре СИ № 28354-10;
3. газоанализаторы СО и СН₄ – «Seitron» (Италия), рег.№ в Госреестре СИ № 58833-14.

Согласно СП 89.13330.2016, проектом предусмотрен контроль со светозвуковой сигнализацией следующих параметров:

1. Контроль повышения или понижения давления газа на входе в котельную;
2. Контроль повышения или понижения давления газа в общем газопроводе к котлам;
3. Контроль состояния быстродействующего запорного клапана газоснабжения котельной;
4. Контроль уровня воды в баке запаса;
5. Контроль давления и температуры на выходе из котлов;
6. Контроль температуры на входе в котлы;
7. Контроль температуры уходящих дымовых газов после котла;
8. Контроль разрежения в топке котла;

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	44-2020-ПЗ	Лист	
								16

Изм.	Кодуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	44-2020-ПЗ	Лист	
								16

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

9. Контроль работы горелочных устройств;
10. Контроль температуры сетевой воды на выходе из котельной;
11. Контроль температуры наружного воздуха;
12. Контроль перепада давления на теплообменниках ГВС;
13. Контроль давления воды на входе в котельную;
14. Контроль давления воды в обратном трубопроводе сетевого контура;
15. Контроль давления воды в системе котлового контура;
16. Сигнализация при достижении загазованности помещения 10% от нижнего предела воспламеняемости природного газа;
17. Сигнализация при достижении содержания в воздухе концентрации СО более 20 мг/м³.

Для оперативной замены вышедшего из строя контроллерного оборудования или приборов КИПиА предусматривается комплект ЗИП в размере не менее одной единицы используемого оборудования. Комплект ЗИП предусмотрен в спецификации к разделу 44-2020-АТМ.СО.

8. СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

По степени надежности электроснабжения котельная относится к потребителям II категории.

В рамках технического перевооружения котельной производится замена основного технологического оборудования – водогрейных котлов с горелками, сетевых и подпиточных насосов. Оборудование ввода – существующее.

Схема однолинейная представлена в 44-2020-ЭМ.

Системы освещения котельной существующие, проектом на техническое перевооружение не затрагиваются. Предупредительное сигнализационное освещение для дымовой трубы не предусматривается.

Наружный контур заземления котельной и контур внутри котельной – существующие.

Основными потребителями электроэнергии являются: электродвигатели сетевых насосов, котельное оборудование. Проектом предусматривается замена котлового и насосного оборудования. В связи с этим были пересчитаны нагрузки на электрическую сеть котельной. В результате технического перевооружения подключенная электрическая мощность не увеличится.

Внутренние электрические сети выполнены кабелем марки ВВГнг-LS в проволочных лотках. План расположения оборудования и прокладки электрических сетей представлены на чертеже 44-2020-ЭМ.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>Наружный контур заземления котельной и контур внутри котельной – существующие.</p> <p>Основными потребителями электроэнергии являются: электродвигатели сетевых насосов, котельное оборудование. Проектом предусматривается замена котлового и насосного оборудования. В связи с этим были пересчитаны нагрузки на электрическую сеть котельной. В результате технического перевооружения подключенная электрическая мощность не увеличится.</p> <p>Внутренние электрические сети выполнены кабелем марки ВВГнг-LS в проволочных лотках. План расположения оборудования и прокладки электрических сетей представлены на чертеже 44-2020-ЭМ.</p>							
									44-2020-ПЗ	Лист
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		17

Установленная электрическая мощность котельной составляет 67 кВт.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током все металлические нетоковедущие части электрооборудования и электроаппаратуры, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться под таковым вследствие повреждения изоляции, подлежат заземлению и занулению согласно ПУЭ гл. 1.7, ГОСТа Р50571.10-96 «Заземляющие устройства и защитные проводники», ГОСТа Р50571.3-94 п. 413.1.2.1 «Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							44-2020-ПЗ	Лист
										18
			Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		