



# ГЕОТРЕСТ

Проектирование. Инженерные изыскания

Свидетельство № П-175-0276114333-02 от 20 марта 2014 года

**Заказчик – ГУП РБ «Уфаводоканал»**

**Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уфаводоканал».  
Установка по сжиганию высушенного осадка**

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

**Подраздел 7. Технологические решения**

**Часть 1. Технологические решения**

**32211097813-П-00000-ИОС7.1**

**Том 5.7.1**

Изм	№ док	Подпис	Дата
1	10-22		26.08.22
2	13-22		14.09.22
3	17-22		07.10.22



# ГЕОТРЕСТ

Проектирование. Инженерные изыскания

Свидетельство № П-175-0276114333-02 от 20 марта 2014 года

**Заказчик – ГУП РБ «Уфаводоканал»**

**Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уфаводоканал».  
Установка по сжиганию высушенного осадка**

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

**Подраздел 7. Технологические решения**

**Часть 1. Технологические решения**

**32211097813-П-00000-ИОС7.1**

**Том 5.7.1**

Главный инженер проекта



Р.В. Аскарлов

Разрешение		Обозначение		Шифр 32211097813					
10-22		Название объекта строительства		«Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уфаводоканал». Установка по сжиганию высушенного осадка»					
Изм.	Лист	Содержание изменения			Код	Примечание			
1	-Ч1  -Ч2 -Ч3  -ТЧ          -ТТ	<p>32211097813-П-00000-ИОС7.1</p> <p>- Добавлен поток №15 (дренаж с камеры сжигания) - Исключен биофильтр - Внесены дополнения в экспликацию оборудования - Скорректировано «Зольный остаток» - Заменена система очистки биогаза</p> <p>- Корректировка плана - Добавление вида сбоку</p> <p>Стр.8. п1.1 добавлена информация о сигнализаторе загазованности Заменен способ очистки биогаза от сероводорода Табл. 1.2 – исключен биофильтр П.3 – заменено на «...низкотемпературную сушку» П.4 скорректирован первый абзац Табл 5.4.1 – заменено на 400-700 П.9 скорректирован П13 – дополнен</p> <p>П 3 - первый абзац принят в редакции «...предназначена для круглогодичного сжигания осадка, прошедшего стадии механического обезвоживания и низкотемпературной сушки» П4. Биофильтр исключен П5 скорректирована температура эксплуатации Уточнена категория взрывопожарной и пожарной опасности установки - Гн</p> <p>ппб.1 – абзац о классификации отходов исключен, в первом абзаце принято «В процессе работы установки образуются...» ППб.6 дополнен информацией о сигнализаторе загазованности Добавлена информация о соответствии Указу №166 от 30.03.22 Президента РФ Приложения скорректированы</p>				Документация скорректирована согласно замечаниям заказчика по письму № 01/15742 от 24.08.2022г.			
Согласовано		Изм. внес	Кобелькова	<i>Можу-</i>	26.08.22	ООО «Геотрест»		Лист	Листов
Н. контр.		Составил							
		ГИП	Аскарров	<i>Аскарров</i>	26.08.22				
		Утв.							1

Разрешение		Обозначение	Шифр 32211097813		
13-22		Название объекта строительства	«Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уфаводоканал». Установка по сжиганию высушенного осадка»		
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
		32211097813-П-00000-ИОС7.1			Документация скорректирована согласно замечаниям Заказчика по письму № 40-ПТО/1058 от 14.09.2022г.
	ТЧ	Внесены корректировки согласно замечаний			
	Ч1	Скорректирован материальный баланс, экспликация			
	Ч2	Скорректированы размеры установки, трассировка трубопроводов			
	Ч3	Добавлены виды			

Согласовано			
Н. контр.			

Изм. внес			14.09.22	ООО «Геотрест»	Лист	Листов
Составил						
ГИП	Аскарров		14.09.22			
Утв.						1

Разрешение		Обозначение	Шифр 32211097813		
17-22		Название объекта строительства	«Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уфаводоканал». Установка по сжиганию высушенного осадка»		
Изм.	Лист	Содержание изменения		Код	Примечание
3		32211097813-П-00000-ИОС7.1			Документация скорректирована согласно замечаниям Заказчика по письму № 40-ПТО/1082 от 06.10.2022г.
	Ч1	Скорректирован расход воды на охлаждение камеры сжигания			
	Ч2	Скорректированы трассировки			
	ТЧ	Скорректирована таблица 1.1			

Согласовано			

Изм. внес			07.10.22	ООО «Геотрест»	Лист	Листов
Составил						
ГИП	Аскарров		07.10.22			
Утв.						1



**Содержание**

1 Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства 3

1.1 Описание технологической схемы 4

2.Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд 7

2.1Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов. 7

3.Описание источников поступления сырья и материалов 8

4.Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции 9

5.Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования 10

5.1.Основные проектные решения 10

5.2 Технологические трубопроводы и соединительные детали 11

5.2.1.Расчет трубопроводов на прочность и определение сроков эксплуатации 12

5.3.Запорная арматура 16

5.4.Техническая характеристика оборудования 17

5.4.1Камера сжигания высушенного осадка 17

5.4.2Камера дожига дымовых газов 18

5.4.3Горелки блочные газовые 19

6.Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов 20

7.Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах 21

8.Сведения о наличии сертификатов соответствия требований промышленной безопасности и разрешений на применение используемого на подземных горных работах технологического оборудования и технических устройств 22

9.Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, число рабочих мест и их оснащенность 23

10.Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства 24

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

2	-	зам	13-22		14.09.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Аскарлов			08.08.22
Н.контр.					
ГИП		Аскарлов			08.08.22

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ					
Текстовая часть					
Стадия	Лист	Листов			
П	1	40			
ООО «Геотрест»					

11. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе	30
12. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)	31
13. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	32
14. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов	33
15. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов	35
15.1. Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов	36
Перечень нормативно-технической документации	37

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ						2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

**1 Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства**

Проектная документация выполнена согласно постановлению Правительства № 87 и в соответствии с составом проектной документации, представленным отдельным томом.

Раздел «Технологические решения» в составе проектной документации по объекту «Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уфаводоканал». Установка по сжиганию высушенного осадка» разработан на основании:

- задание на разработку проектной документации по объекту капитального строительства «Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уфаводоканал». Установка по сжиганию высушенного осадка», утвержденное генеральным директором ГУП РБ «Уфаводоканал» Т.Т. Муллоджановым в 2021 году.

- геодезической съемки, выполненной инженерно-изыскательской экспедицией

В данной проектной документации предусматривается строительство установки по сжиганию высушенного осадка. Техничко-экономические показатели проектируемого объекта приведены в таблице 1.1.

Проектируемый объект внедрен в технологическую схему обработки осадков сточных вод «Уфаводоканал» и предназначен для сжигания осадка, прошедшего стадии механического обезвоживания и низкотемпературный режим.

Режим работы производственных объектов непрерывный, круглогодичный.

Инов. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инов. №	

Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
1.	Производительность по высушенному осадку (W=35-40%)	кг/ч	До 2900
2.	<i>Производительность по выходу продуктов</i>		
2.1	Испаряемая вода	кг/ч	До 1160
3.	<i>Режимные параметры</i>		
3.1	Максимальная температура в камере сжигания	°С	До 900
3.2	Максимальная температура в блоке дожига	°С	До 1200
3.3	Температура отходящих дымовых газов	°С	До 700
3.4	Максимальное избыточное давление дымовых газов в системе	кПа	0,3-0,6
3.5	Ориентировочный расход природного газа	м3/ч	120-130
4.	Обслуживающий персонал (2 чел. \ 2 смены в сутки)	чел.	12
5.	Режим работы оборудования		непрерывный
6.	Напряжение электрического тока	В	380
7.	Установленная электрическая мощность	кВт	49,4
8.	Исполнение		Модульное
9.	Габаритные размеры установки, д*ш	м	21300x12700

Все применяемое в проекте оборудование должно быть включено в Реестры оборудования и материалов, технические условия которых соответствуют требованиям Федерального закона № 116-ФЗ (ст. 7), Федерального закона № 184-ФЗ (ст. 20), технических регламентов ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 032/2013.

### 1.1 Описание технологической схемы

Принципиальная технологическая схема установки представлена на чертеже 32211131813-П-00000-ИОС7.1-Ч1.

Конструкция установки по сжиганию высушенного осадка представляет собой модульное решение. Оборудование поставляется готовым к работе, устанавливается на площадку с твердым основанием. Производитель оборудования уточняется после проведения тендера.

Состав установки представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Состав установки по сжиганию высушенного осадка

№	Наименование	Кол-во
	Установка сжигания высушенного осадка:	1
1	Модуль управления	1
2	Камера сжигания высушенного осадка	1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

4

№	Наименование	Кол-во
3	Горелка блочная газовая	2
4	Блок дожига дымовых газов	1
5	Циклон	2
6	Скруббер	2
7	Дымосос	2
8	Насос перекачки воды	1
9	Бак хранения воды	1
10	Склад сырья	1
11	Модуль выгрузки сырья (конвейер ковшовый)	1
12	Блок местной автоматизации	1
13	Транспортер	1

Высушенный осадок подается автотранспортом в механизированный склад подачи для создания страхового запаса сырья. Оттуда осадок шнековыми транспортёрами автоматически подаётся в бункер подачи камеры сжигания высушенного осадка, которая находится под наклоном, в направлении, движения сырья. Топливным газом печи является сетевой газ. Под действием высокой температуры и вращения осадки подсушиваются, частично газифицируются и перемещаются в зону горения. Излучение от пламени в этой зоне раскаляет футеровку камеры сжигания и способствует выгоранию органической части сырья и подсушке вновь поступившего осадка, шлак удаляется с камеры со стороны горелочного устройства.

Парогазовая смесь по трубопроводу направляется в камеру дожига парогазовой смеси. Топливом для камеры дожига так же является сетевой газ. Далее продукты сгорания направляются в циклон, в котором производится оседание золы. Зола выгружается оператором по мере заполнения циклона.

В скрубберах происходит снижение температуры парогазовой смеси за счет орошения холодной водой, часть влаги конденсируется и отводится в качестве сточной воды. Вода из бака хранения воды насосом перекачивается в скруббер, так же на трубопроводе подачи воды расположен модуль воздушного охлаждения, который охлаждает воду.

Газ проходит через дымосос и выводится в атмосферу.

Для регулирования скорости работы электродвигателей с целью повышения производительности и качества работы оборудования на электродвигатели установлены частотные преобразователи.

#### **Контроль работы установки**

Контроль за работой модульной системы проектируемой установки сжигания осадка осуществляется оперативным персоналом проектируемой установки сжигания осадка:

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

- дистанционно - наблюдением за работой установки посредством комплектной панели управления комплектного локального (местного) шкафа управления. Дистанционный контроль за установкой осуществить путем интеграции системы диспетчеризации проектируемого объекта в существующий АРМ «Диспетчера» (установленных в диспетчерских пунктах левобережной и правобережной площадках) существующей системы диспетчеризации;

- местно - путем периодического (не реже 4 раз в смену) осмотра оборудования,

Технологические решения, предусмотренные проектной документацией, представлены комплексом технологических, технических и организационных мероприятий, направленных, в первую очередь, на повышение эксплуатационной надежности, энергоэффективности, противопожарной и экологической безопасности.

Для контроля загазованности на площадке комплекса устанавливается датчик загазованности и посты световой и звуковой сигнализации. В сточных водах может образовываться метан, который легче воздуха, кислород, сероводород, аммиак, оксид углерода. В соответствии с требованиями п. 2.5 ТУ-газ-86 датчики контроля ДВК, работающий в составе газоанализатора Хоббит-Т-202-2СН4-2Н2S-2NH3-И21(г) 65:Т/50-Д2Т2Ц2-С111-220, исполнение для КНС устанавливаются над источником. Датчики контроля ДВК настроены на контроль общей концентрации вредных выбросов.

При достижении концентрации взрывоопасных веществ порог срабатывания «1» и порог срабатывания «2» подаются звуковой и световой сигналы по месту. При достижении порог срабатывания «2» - аварийная сигнализация, отключение насосов, дымососов, горелок, сигнал на отключение установки.

Пороги срабатывания сигнализатора загазованности для контролируемых параметров представлены в таблице 1,3

Таблица 1.3 Пороги срабатывания сигнализатора загазованности для контролируемых параметров

Параметр	Порог срабатывания «1»	Порог срабатывания «2»
Метан, СН4	4,1	17
Кислород, О2	18	23
Сероводород, Н2S	10	19,4
Аммиак, NH3	20	60
Оксид углерода, СО	20	95

Размещение установки представлено на чертеже 32211131813-П-00000-ИОС7.1-Ч2.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата				

## 2. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

К основному виду потребляемых ресурсов при эксплуатации проектируемого сооружения относится:

- электроэнергия для питания электродвигателей;
- природный газ для процесса сжигания;
- водоснабжение для охлаждения и наполнения бака хранения воды.

Источники и сведения о потребности проектируемого объекта в электроэнергии, описание схемы электроснабжения приведены в подразделе «Система электроснабжения».

Источники и сведения о потребности проектируемого объекта в газоснабжении, приведены в подразделе «Система газоснабжения».

Источники и сведения о потребности проектируемого объекта в водоснабжении, приведены в подразделе «Система водоснабжения».

### 2.1 Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.

Подробная информация представлена в разделах «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» и «Требования по безопасной эксплуатации объекта»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ	Лист
										7

### 3. Описание источников поступления сырья и материалов

Проектируемый объект внедрен в технологическую схему обработки осадков сточных вод «Уфаводоканал» и предназначен для сжигания осадка, прошедшего стадии механического обезвоживания и низкотемпературную сушку

В качестве сырья для установки могут использоваться высушенные осадки. Параметры исходного сырья представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1– Параметры исходного сырья

Параметр	Величина
Тип исходного сырья	Высушенные осадки
Исходная влажность сырья, не более	35-40 %
Зольность, не более	40%
Массовая доля минеральных примесей размером менее 10 мм	Не более 1 %
Массовая доля минеральных примесей размером менее 20 мм	не допускается
Массовая доля металлических включений	не допускается

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

#### 4. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции

Процесс работы установки сжигания не предусматривает получения какой либо продукции. Органическая часть сгорает полностью, остается зольный остаток – зольный остаток по усмотрению либо используется в строительстве (в т.ч. дорожном), либо размещается в качестве отхода на специализированных полигонах. Дымовые газы подвергаются дожигу в камере дожига, очищаются в циклонах, скрубберах и утилизируются в атмосферу. Влага частично испаряется в атмосферу, частично сливается в сети канализации. Дренаж с аппаратов так же сливается в сети канализации.

Характеристика объекта по пожарной опасности представлена в таблице 4.1

Таблица 4. - Показатели пожарной опасности

Объект	Категория помещений, зданий и наружных установок по взрывопожароопасной и пож. опасности (СП 12.13130.2009)	Класс взрывоопасной или пожароопасной зоны по ПУЭ	Категория и группа взрывопожароопасных смесей по ПУЭ	Наименование вещества, определяющего категорию и группу взрывоопасных смесей
Установка для сжигания высушенного осадка (Наружная установка)	ГН	В-1г	IIА-Т1	Дымовые газы

При срабатывании системы проектируемой пожарной сигнализации (сигнал "Пожар") в камере сжигания илового осадка предусмотрена автоматическая подача воды на охлаждение из существующего водопровода технической воды.

Проектируемая предупредительная и аварийная сигнализация должны быть постоянно включены в работу, включение и выключение сигнализации осуществляется оператором дистанционно.

Инд. № инв.	Взам. инв. №
Инд. № подл.	Подп. и дата

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

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

9

## 5. Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

Материальное исполнение оборудования выбрано в соответствии с физико-химическими свойствами и рабочими параметрами среды (давление, температура), а также климатическими условиями района эксплуатации.

При выборе технологического оборудования приняты разработки российских заводов-изготовителей.

Все оборудование рекомендованное к применению в проектной документации, имеют сертификаты соответствия государственным стандартам России, а также соответствуют технологическому регламенту, утвержденному Таможенным Союзом.

Все проектные решения согласованы с Заказчиком.

### 5.1. Основные проектные решения

Выбор оборудования установки по сжиганию высушенного осадка осуществляется с учетом:

- физико-химических свойств высушенного осадка сточных вод.

При проектировании предусмотрено применение современных технологий и оборудования, обеспечивающих противопожарную, эксплуатационную и экологическую безопасность объекта.

Конструкция установки представляет собой установку полной заводской готовности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ			10

## 5.2 Технологические трубопроводы и соединительные детали

Объем проектирования технологических трубопроводов включает:

- трубопроводы от указанного оборудования до точек подключения к существующим технологическим трубопроводам.

Предусмотрена подземная прокладка трубопроводов.

Монтажные работы, контроль качества сварных соединений технологических трубопроводов физическими неразрушающими методами выполняется согласно ГОСТ 32569-2013.

Контроль качества сварных соединений стальных трубопроводов включает:

- пооперационный контроль;
- внешний осмотр и измерения;
- ультразвуковой или радиографический метод;
- гидравлическое испытание.

Пооперационный контроль предусматривает:

- проверку качества и соответствия труб и сварочных материалов требованиям стандартов и технических условий на изготовление и поставку;
- проверку качества подготовки концов труб и деталей трубопроводов под сварку и качество сборки стыков;
- проверку температуры предварительного подогрева;
- проверку качества и технологии сварки.

Внешнему осмотру и измерениям подлежат все сварные соединения после их очистки от шлама, окалины, брызг металла и загрязнений по ширине не менее 20 мм по обе стороны шва.

По результатам внешнего осмотра и измерений сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

- форма и размер шва должны быть стандартными;
- поверхность шва должна быть мелкочешуйчатой;
- переход от наплавленного металла к основному должен быть плавным;
- трещины в шве и в основном металле не допускаются.

Неразрушающему контролю подвергаются наихудшие по результатам внешнего осмотра сварные швы по всему периметру трубы.

Оценку качества сварных соединений по результатам радиографического контроля следует проводить по балльной системе. Суммарный балл качества сварного соединения определяется сложением наибольших баллов, полученных при отдельной оценке качества соединений по плоскостным и объемным дефектам согласно ГОСТ 32569-2013.

Число сварных стыков, подлежащих контролю, от общего числа стыков, сваренных каждым сварщиком (но не менее одного стыка), согласно ГОСТ 32569-2013 табл. 12.3 принять равным для

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

11

технологических трубопроводов I категории – 20 %, II категории – 10 %, III категории – 2 %, IV категории – 1 %.

Категория трубопроводов и объемы контроля сварных соединений указаны в таблице 5.2.1

Таблица 5.2.1 - Категория трубопроводов и объем контроля сварных соединений

Обозначение, т/п	Наименование т/п	Группа транспортируемого вещества	Категория трубопровода	Контроль сварных соединений %
2В1	Трубопровод подачи воды	В	V	1

В соответствии с требованиями пункта 42 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов» проектными решениями предусматриваются мероприятия по защите от возможных видов коррозии для обеспечения безаварийного (по причине коррозии) функционирования проектируемого объекта.

Перечень технологических трубопроводов приведен в таблице 5.2/2

Таблица 5.2.2 - Перечень технологических трубопроводов

Наименование т/п	Назначение трубопровода	Параметры	
		диаметр, мм	Дхв, длина, м
2В1	Трубопровод подачи воды	48x4	125
		33.5x4	14

### 5.2.1. Расчет трубопроводов на прочность и определение сроков эксплуатации

Расчет трубопроводов на прочность производится по СП 36.13330.2012. Расчет ведется для трех участков: Участок 1 – трубопровод 2В1 Ду40, участок 2 – трубопровод 2В1 Ду25

Расчетную толщину стенки отвода следует определять

$$\delta_{\text{д}} = \frac{npD_{\text{д}}}{2(R_{1(\text{д})} + np)} \eta_{\text{в}}$$

Расчетную толщину стенки трубопровода следует определять по формуле

$$\delta = \frac{npD_{\text{н}}}{2(R_1 + np)}$$

где

n - коэффициент надежности по нагрузке - внутреннему рабочему давлению в трубопроводе;

p – рабочее давление, Мпа;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

12

$D_n$  - наружный диаметр соединительной детали, см;

$\eta_b$  – коэффициент несущей способности деталей;

$R_1(d)$  - расчетное сопротивление материала детали;

$R_1$ - расчетное сопротивление растяжению, определяемое по формуле;

$$R_1 = \frac{R_1^H m}{k_1 k_H},$$

где

$m$  - коэффициент условий работы трубопровода;

$k_1$ - коэффициент надежности по материалу;

$k_H$ - коэффициент надежности по назначению трубопровода;

$R_1^H$  - нормативное сопротивление растяжению металла труб и сварных соединений.

Расчёт срока службы трубопроводов выполнен как для трубопроводов, транспортирующих продукт со слабоагрессивными коррозионными свойствами, исходя из условия обеспечения рекомендуемого срока службы трубопроводов не менее 10 лет.

Скорость коррозии принята 0,1 мм/год.

Расчетный срок эксплуатации проектируемых трубопроводов определен по формуле:

$$T = (t_{пр} - c_1 - t_{отбр}) / a,$$

где:

$t_{пр}$  – проектная толщина стенки трубопровода, мм;

$t_{отбр}$  – отбраковочная толщина стенки трубопровода, мм;

$c_1$  - прибавка на утонение стенки - 1 мм;

$a$  – скорость коррозии мм/год.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

13

Испытательное давление Р<sub>и</sub>, МПа, определяется по формуле

$$P_i = (2 \cdot t \cdot R) / D_{вн}$$

где

t – минимальная (с учетом минусового допуска) толщина стенки, мм;

R – расчетное значение окружных напряжений в стенке, принимаемое равным 95 % от нормативного предела текучести, МПа;

D<sub>вн</sub> – внутренний диаметр трубы, мм. Внутренний диаметр трубы D<sub>вн</sub>, мм, определяется по формуле

$$D_{вн} = D_{ном} - 2 \cdot t$$

где

D<sub>ном</sub> – номинальный наружный диаметр трубы, мм;

t – минимальная (с учетом минусового допуска) толщина стенки, мм

Результаты расчета приведены в таблице 5.2.3

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Таблица 5.2.3 - Расчет толщины стенки трубопроводов, расчетного и назначенного срока эксплуатации проектируемых участков и испытательного давления

Параметр	Обозначение	Размерность	Участок 1	Участок 2
Наружный диаметр трубы	D	мм	48	33,5
Агрегатное состояние транспортируемой среды	-	-	жидкость	жидкость
Обозначение трубопровода	-	-	2В1	2В1
Рабочее давление	P	МПа	0,15	0,15
Коэффициент условий работы трубопровода	m	-	0,55	0,55
Коэффициент надежности по материалу	k1	-	1,55	1,55
Коэффициент надежности по назначению трубопровода	kn	-	1,0	1,0
Нормативное сопротивление растяжению металла труб и сварных соединений	R1н	МПа	510	510
Коэффициент надежности по нагрузке	n	-	1,2	1,2
Коэффициент несущей способности деталей	ηв	-	3,45	1,15
Расчетное сопротивление растяжению,	R <sub>1</sub>	-	180,97	180,97
Расчетное значение окружных напряжений в стенке	R	МПа	337,25	337,25
Наименьшая допустимая толщина стенки трубы (отбраковочный размер)	t <sub>отбр</sub>	мм	1,5	1,5
Проектная толщина стенки трубы (Min доп.)	t <sub>пр</sub>	мм	2,38	1,6
Принимаемая толщина	S	мм	4	4
Расчетный срок службы трубопроводов	T	лет	8,8	8,6
Назначенный срок службы трубопроводов	T <sub>н</sub>	лет	10	10
Давление испытания	P <sub>и</sub>	МПа	3,3	3,1

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

15

### 5.3. Запорная арматура

В проекте принята стальная фланцевая трубопроводная арматура с ручным и дистанционным управлением. Тип арматуры, ее качество и материальное исполнение выбраны в соответствии ГОСТ 24856-2014, в зависимости от свойств транспортируемой среды, рабочих параметров и климатического исполнения и проведенному расчету относительных энергетических потенциалов. Материал деталей арматуры соответствует материалу применяемых трубопроводов.

Все фасонные детали и арматура поставляются по ТУ и стандартам на поставку и имеют заводскую маркировку и сертификаты.

Запорная арматура, устанавливаемая на трубопроводах взрывопожароопасных веществ (гр. Ба, Бб ), предусматривается с герметичностью затвора класса А по ГОСТ 9544-2015.

Размещение запорной арматуры на трубопроводах предусмотрено в местах, доступных для ее удобного и безопасного обслуживания и ремонта.

Применяемая арматура (краны, задвижки, вентили) соответствует расчетному давлению в трубопроводе.

Расчетный срок безопасной эксплуатации арматуры определяется с учетом норм отбраковки по формуле:

$$T = (S_1 - S_2) / \alpha,$$

где:

T - расчетный срок эксплуатации арматуры,

S<sub>1</sub> - толщина стенки корпуса арматуры согласно паспорту арматуры,

S<sub>2</sub> - наименьшая допустимая толщина стенки корпуса арматуры (отбраковочный размер) принимается в зависимости от условного прохода арматуры по ГОСТ 32569-2013,

α - скорость коррозии.

Расчет толщины стенки корпуса запорной арматуры производится заводом-изготовителем.

По данным заводов-изготовителей срок безаварийной эксплуатации задвижек составляет не менее 15 лет.

В соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Ростехнадзора № 101 от 12.03.2013 г., вся арматура заземляется.

Для арматуры, требующей постоянного обслуживания предусмотрен обогрев электрическим греющим кабелем.

Запорная, предохранительная и регулирующая арматура имеет сертификаты соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011 от 18.10.2011).

Сертификаты соответствия (паспорта) поступают на место строительства вместе с арматурой с завода-изготовителя этой арматуры.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

16

Количественные показатели всех фасонных деталей и изделий и материалов определяются при детальном проектировании на стадии «рабочая документация».

Электроприводы должны обеспечивать позиционное управление во всем диапазоне своих параметров. Все приводы комплектуются ручным дублером, концевыми выключателями и муфтой ограничения крутящего момента и частотным преобразователем.

Так же в конструкции предусмотреть:

- автоматическую коррекцию фаз;
- диагностику параметров работы привода;
- изменяемую скорость привода;
- цифровые протоколы передачи данных;
- программируемое поведение в аварийных ситуациях;
- архивирование наиболее важных параметров работы.

Электроприводы должны быть рассчитаны на работу в повторно-кратковременном режиме с продолжительностью включения до 15 мин, с продолжительностью включения до 60 раз в час.

#### 5.4. Техническая характеристика оборудования

При соблюдении условий транспортирования, монтажа, хранения и эксплуатации, срок службы установки с момента ввода в промышленную эксплуатацию составляет 6 лет. По истечению срока службы установка подлежит замене или диагностике с целью определения остаточного ресурса.

##### 5.4.1 Камера сжигания высушенного осадка

Камера сжигания представляет собой горизонтальную вращающуюся печь – термодесорбер. В камере происходит сжигание высушенного осадка с полным выгоранием органической части. Зольные отложения, образующиеся в процессе горения, удаляются оператором.

Камера сжигания изготавливается в заводских условиях с контролем качества сварных швов, с гидроизоляцией наружной и внутренней поверхностей, кроме мест под приварку при установке. Конструкция камеры сжигания должна обеспечивать эффективность процесса сгорания осадка.

Проектными решениями принята камера сжигания, диаметром 1200 мм, длиной 4000мм, климатического исполнения У по ГОСТ-15150-69, не сейсмостойкого исполнения (С0).

Высота камеры сжигания над уровнем планировочной отметки земли принимается не менее 1,5 м и не более 2,00 м.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Камера сжигания устанавливается на твердой поверхности.

Технические параметры камеры сжигания указываются в паспорте на установку.

В таблице 5.4.1 представлены основные характеристики камеры сжигания высушенного осадка.

Таблица 5.4.1 - Основные характеристики камеры сжигания высушенного осадка.

Запрашиваемые данные	Характеристика
Производительность по высушенному осадку (иловый осадок W=35-40%),	До 2900 кг/ч
Температура среды, °С	400-700
Температура отходящих газов, °С	До 700
Идентификатор оборудования	КС
Мощность электродвигателя	9 кВт
Место установки	На площадке, согласно ГП
Климатическое исполнение	У
Сейсмостойкость	С0
Рабочая среда	Высушенный осадок сточных вод

#### 5.4.2 Камера дожига дымовых газов

Камера дожига представляет собой горизонтальную печь. В камере происходит дожигание дымовых газов.

Камера дожига изготавливается в заводских условиях с контролем качества сварных швов, с гидроизоляцией наружной и внутренней поверхностей, кроме мест под приварку при установке. Конструкция камеры дожига должна обеспечивать эффективность процесса дожига дымовых газов.

Проектными решениями принята камера климатического исполнения У по ГОСТ-15150-69, не сейсмостойкого исполнения (С0).

Камера устанавливается на твердой поверхности.

Технические параметры камеры указываются в паспорте на установку.

В таблице 5.4.2 представлены основные характеристики камеры дожига

Таблица 5.4.2 - Основные характеристики камеры дожига

Запрашиваемые данные	Характеристика
Производительность камеры дожига	До 2500 кг/ч
Температура среды, °С	900-1000
Температура отходящих газов, °С	До 700

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
---------------	--------------	--------------

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

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Идентификатор оборудования	БД
Место установки	На площадке, согласно ГП
Климатическое исполнение	У
Сейсмостойкость	С0
Рабочая среда	Дымовые газы

### 5.4.3 Горелки блочные газовые

Проектом предусмотрена установка блочных газовых горелок.

Горелки необходимы для подачи топливного газа и воздуха в камеры сжигания высушенного осадка и дожига дымовых газов.

Горелки располагаются в топочной части камер

В таблице 5.4.3 представлены основные характеристики горелок

Таблица 5.4.3 - Основные характеристики горелок

Запрашиваемые данные	Характеристика	
	Идентификация	ГБ1
Место установки	Камера сжигания высушенного осадка	Камера дожига дымовых газов
Вид топлива	Газ природный	
Производительность	64,4 м3/ч	
Мощность, МВт	0,6	
Климатическое исполнение	У	
Сейсмостойкость	С0	

Инов. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

19

#### 5.4.4 Скруббер мокрой очистки

Проектом предусмотрена установка скрубберов. Скруббер принят полым, с системой орошения.

Для охлаждения и очистки отходящих дымовых газов в скруббере используется вода. Вода поступает в бак воды, объемом 20 м<sup>3</sup>. Оттуда насосом производительностью 10-13м<sup>3</sup>/ч поступает в форсунки скрубберов.

Удельный расход воды на полый скруббер принят из соотношения 3,8 л/м<sup>3</sup> газа [69]. В проектируемой установке расход газа составляет 2816м<sup>3</sup>/ч, соответственно для промывки данного объема необходимо 10,813 м<sup>3</sup>/ч воды.

### 6. Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов

Вспомогательное оборудование требуется при производстве строительного-монтажных и ремонтных работ.

Все строительные-монтажные работы на проектируемом объекте осуществляются без применения стационарного грузоподъемного оборудования. Для выполнения ремонтных работ по замене наружного оборудования, арматуры, труб или других устройств применяются автомобильные краны.

Потребность в строительных машинах и механизмах определена в целом по строительству на основании физических объемов работ и эксплуатационной производительности машин, имеющихся в строительном-монтажных организациях генподрядчика. Количество, тип оборудования, транспортных средств и механизмов, использованных в строительстве приведены в разделе «Проект организации строительства». Принятые марки машин не являются строго обязательными и могут быть заменены другими, имеющимися у подрядчика, с аналогичными характеристиками.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ		Лист
											20

**7. Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах**

Проектом предусмотрены требования необходимости для оборудования, установленного на объекте, наличия разрешения на применение, выданного Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Оборудование должно быть не сейсмостойкого исполнения.

Данные требования указаны в спецификациях оборудования, изделий и материалов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата				

## 8. Сведения о наличии сертификатов соответствия требований промышленной безопасности и разрешений на применение используемого на подземных горных работах технологического оборудования и технических устройств

Все технические устройства, оборудование, трубы, изделия, материалы и химические вещества, средства индивидуальной и коллективной защиты работников соответствуют требованиям Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ст. 7), Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ст. 20), технических регламентов ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011.

При поставке оборудования, труб, деталей трубопроводов и арматуры организацией-поставщиком наравне с технической документацией на каждый тип оборудования и труб, деталей трубопроводов и арматуры должны быть представлены сертификаты соответствия, а также документы о соответствии продукции регламенту, утвержденному Таможенным Союзом.

Конкретные поставщики оборудования определяются тендером.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ	Лист
							22
Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

**9. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, число рабочих мест и их оснащенность**

Режим работы проектируемой установки непрерывный. Работы осуществляются в 2 смены, численность рабочего персонала – 2 человека в смену. Общая численность 12 человек.

Необходимо предусмотреть организацию дополнительных рабочих мест, обеспечение специально обученным персоналом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ			

## Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства

Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя. Работодатель обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;

- применение прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;

- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;

- приобретение и выдачу за счет собственных средств специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств, прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством РФ о техническом регулировании порядке, в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда;

- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;

- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;

- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией работ по охране труда;

- в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, организовывать проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований работников, внеочередных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований работников по

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

их просьбам в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований;

- недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований, а также в случае медицинских противопоказаний;

- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;

- предоставление федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, федеральным органам исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, другим федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, органам исполнительной власти субъектов РФ в области охраны труда, органам профсоюзного контроля за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, информации и документов, необходимых для осуществления ими своих полномочий;

- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;

- расследование и учет в установленном «Трудовым кодексом РФ», другими Федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников в соответствии с требованиями охраны труда, а также доставку работников, заболевших на рабочем месте в медицинскую организацию в случае необходимости оказания им неотложной медицинской помощи;

- беспрепятственный допуск должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органов Фонда социального страхования Российской Федерации, а также представителей органов общественного контроля в целях проведения проверок условий и охраны труда и расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- выполнение предписаний должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, и рассмотрение представлений органов общественного контроля в установленные Трудовым кодексом РФ, иными федеральными законами сроки;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- ознакомление работников с требованиями охраны труда;
- разработку и утверждение правил и инструкций по охране труда для работников с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками органа в порядке, установленном статьей 372 «Трудового кодекса РФ» для принятия локальных нормативных актов;
- наличие комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда в соответствии со спецификой своей деятельности.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют государственным нормативным требованиям охраны труда действующих на территории РФ и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов.

В данном проекте основными взрыво- и пожароопасными, вредными и токсичными веществами, находящимися в производстве, являются дымовые газы

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88, для каждого производственного участка должны быть определены вещества, которые могут выделяться в воздух рабочей зоны. При наличии в воздухе нескольких вредных веществ контроль воздушной среды допускается проводить, ориентируясь на наиболее опасные и характерные вещества, установленные органами государственного санитарного надзора.

Работа в условиях превышения гигиенических нормативов является нарушением законов Российской Федерации: «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Об основах охраны труда в Российской Федерации».

Уменьшение вредного действия неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса на работающий персонал может происходить за счет снижения времени их действий: введение внутрисменных перерывов, увеличение продолжительности отпуска, ограничение стажа работы в данных условиях, выдачей бесплатно молока или других равноценных продуктов.

Проектом предусмотрен необходимый объем мероприятий по технике безопасности и охране труда, а также противопожарные мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию запроектированных объектов.

Проектируемые объекты и сооружения размещаются на безопасном расстоянии от смежных предприятий и при аварии, взрыве или пожаре не могут для них представлять серьезной опасности.

Условия труда по всем критериям, за исключением микроклимата, относятся ко 2 классу труда – допустимые условия труда.

Технологические процессы не должны вызывать утомление и перенапряжение физиологических функций организма работающих. Показатели тяжести и напряженности

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

26

трудового процесса при выполнении производственных операций должны находиться в пределах оптимальных и допустимых величин (таблица 10.2) и соответствовать требованиям действующих нормативов по оценке и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

Таблица 10.2 – Оптимальные и допустимые величины показателей тяжести и напряженности факторов трудового процесса

Факторы трудового процесса	Оптимальные		Допустимые	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
1	2		3	
1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	До 15	До 5	До 30	До 10
2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены, кг	До 5	До 3	До 15	До 7
3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены, кг: - с рабочей поверхности - с пола	До 250 До 100	До 100 До 50	До 870 До 435	До 350 До 175
4. Рабочая поза	Свободная, удобная, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя)		Периодическое, до 25% времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, поднятыми руками, неудобным размещением конечностей) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения тела относительно друг друга)	
5. Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	До 50		51–100	
6. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км	До 4		До 8	
7. Монотонность нагрузок				
7.1. Число элементов или повторяющихся операций	Более 10		От 9 до 6	
7.2. Продолжительность выполнения элементов или повторяющихся заданий (операций) в сек.	Более 100		От 100 до 25	
8. Сенсорные нагрузки				
8.1 Длительность сосредоточенного наблюдения (% от времени смены).	До 25		26–50	
8.2 Плотность сигналов (световых, звуковых) в среднем за час работы	До 75		76–175	
8.3 Число объектов наблюдения	До 5		6–10	

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

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

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

27

9. Режим работы	До 7 часов	8–9
9.1 Фактическая продолжительность рабочего дня	Односменная (без ночной смены)	Двухсменная (без ночной смены)
9.2 Сменность работы		

Время пребывания на рабочих местах (непрерывно или суммарно за рабочую смену) должно быть ограничено величинами, указанными в таблицах 10.2 и 10.3.

При этом среднесменная температура воздуха, при которой работающие находятся в течение рабочей смены на рабочих местах и местах отдыха, не должна выходить за пределы допустимых величин температуры воздуха для соответствующих категорий работ.

Таблица 10.3 – Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха выше допустимых величин

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, не более при категориях работ, ч		
	Ia-Iб	IIa-IIб	III
32,5	1	–	–
32,0	2	–	–
31,5	2,5	1	–
31,0	3	2	–
30,5	4	2,5	1
30,0	5	3	2
29,5	5,5	4	2,5
29,0	6	5	3
28,5	7	5,5	4
28,0	8	6	5
27,5	–	7	5,5
21,0	–	8	6
26,5	–	–	7
26,0	–	–	8

Таблица 10.4 – Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха ниже допустимых величин

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, не более при категориях работ, ч				
	Ia	Iб	IIa	IIб	III

Изн. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

28

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, не более при категориях работ, ч				
	Ia	Iб	IIa	IIб	III
6	–	–	–	–	1
7	–	–	–	–	2
8	–	–	–	1	3
9	–	–	–	2	4
10	–	–	1	3	5
11	–	–	2	4	6
12	–	1	3	5	7
13	1	2	4	6	8
14	2	3	5	7	–
15	3	4	6	8	–
16	4	5	7	–	–
17	5	6	8	–	–
18	6	7	–	–	–
19	7	8	–	–	–
20	8	–	–	–	–

Необходимо предусматривать регламентированные перерывы на обогрев (не более чем через 2 часа пребывания на открытой территории).

При температуре воздуха минус 40 °С и ниже необходима защита органов дыхания.

Работники должны обеспечиваться горячим питьем.

Персонал, работающий на открытых территориях независимо от периода года, должен быть обеспечен специальной теплой одеждой и теплой обувью в соответствии с типовыми нормами.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

29

## 11. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе, приведено в разделе «Автоматизация комплексная».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ			

## 12. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)

В связи с тем, что в процессе производства работ по строительству проектируемого объекта и при его эксплуатации возможно негативное воздействие на атмосферный воздух, в рамках настоящего проекта выполнен расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период производства работ и в период эксплуатации, приведенный разделе «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».

Проектом не предусмотрен сброс хозяйственно-бытовых и производственных стоков в водные источники.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата				

### 13. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

В процессе работы установки по сжиганию высушенного осадка образуются дымовые газы. Для предотвращения негативного влияния на окружающую среду предусмотрена трехступенчатая очистка:

1. Камера дожигания дымовых газов. Под действием высоких температур происходит дожигание продуктов неполного сгорания и термического разложения. Производительность камеры дожигания 2200 кг/ч.

2. Циклоны. В циклонах происходит очистка от взвешенных частиц зольного остатка. Производительность циклонов 2816 м<sup>3</sup>/ч. В процессе работы отделяется 220 кг/ч зольного остатка.

3. Скрубберы мокрой очистки. На данном этапе происходит орошение газов каплями воды, капли смачивают пыль, затем жидкость, уловленная влага из газа и уловленная пыль выводятся в дренаж. Производительность скрубберов по газу 2816 м<sup>3</sup>/ч, по воде 10,813 м<sup>3</sup>/ч. В дренаж сливается 11,973 м<sup>3</sup>/ч жидкости.

Далее уже очищенные дымовые газы сбрасываются в атмосферу.

В период строительства проектируемого объекта дополнительным вкладчиком в загрязнение атмосферы среди источников выбросов является автотранспорт и дорожная техника.

Проектом предусматривается соответствие выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами от автотранспорта ГОСТ Р 41.96-2011.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

#### 14. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов

В процессе производства работ по строительству, а также при эксплуатации проектируемого объекта предполагается образование отходов производства и потребления.

Подробная информация по объемам образования и характеристике отходов, образующихся в период эксплуатации представлена в разделе «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» и в разделе «Проект организации строительства».

Все образующиеся в процессе производства работ по техническому перевооружению, а также при эксплуатации объекта отходы собираются в специально отведенных местах на площадках для временного хранения отходов.

Вопросы вывоза и размещения всех образующихся в ходе строительства отходов будут решаться подрядной организацией. Подрядная организация должна иметь лицензию на вид деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов. Лимиты на размещение отходов оформляются организацией, производящей работы.

В ходе выполнения работ по строительству отходы будут направляться на утилизацию согласно договорам, заключенным подрядчиком со специализированными предприятиями, имеющими лицензии на вид деятельности по сбору, использованию, размещению, транспортировке, обезвреживанию опасных отходов (обращение с опасными отходами).

Вопросы оформления лимитов на размещение всех образующихся в ходе эксплуатации отходов, заключения договоров на вывоз и передачу отходов для утилизации должны решаться эксплуатирующей организацией.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

**14.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов.**

Не разрабатывается

**14.2 Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов**

Не разрабатывается

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата				

## 15 Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов

Проект разработан с учетом требований Федеральных Законов Российской Федерации № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. (с изменениями на 30 апреля 2021 года)», Технического регламента Таможенного союза (О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011), а также на основании действующих сводов правил, национальных и межгосударственных стандартов, норм и правил промышленной, экологической и пожарной безопасности, других документов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ			

**15.1. Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов**

Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов приведено в разделах «Конструктивные и объемно-планировочные решения» и «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Автоматизация технологических процессов».

**15.2 Описание технических средств и обоснование проектных решений, направленных на обнаружение взрывных устройств, оружия, боеприпасов**

Не разрабатывается

**15.3 Описание мероприятий по обеспечению транспортной безопасности**

Не разрабатывается

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				

## Перечень нормативно-технической документации

1 Кодекс РФ от 29.12.2004 №190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации (ред. от 30.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022)»;

2 Постановление Правительства от 16.02.2008 г. № 87 ( ред. От01.12.2021) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

3 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года N 534);

4 Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», (приказ Ростехнадзора от 27.12.2012 №784);

5 СП 18.13330.2019 Генеральные планы промышленных предприятий;

6 ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности;

7 ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов;

8 Правила устройства электроустановок (ПУЭ шестое и седьмое издания);

9 РД 39-0147103-362-86 Руководство по применению антикоррозионных мероприятий при составлении проектов обустройства и реконструкции объектов нефтяных месторождений;

10 СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов;

11 ГОСТ 14202-69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки;

12 СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;

13 ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон;

14 ГОСТ 31610.20-1-2020 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристика веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные;

15 ОК 016-94 Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов;

16 СП 77.13330.2016 Системы автоматизации;

17 «Нормативы численности промышленно-производственного персонала распределительных электрических сетей.», М.; изд-во 2004 г.;

18 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 30 апреля 2021 года);

19 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

20 СТО 51246464-011-2015 Системы автоматизации технологических процессов. Устройство сетей заземления;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

37

- 21 ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;
- 22 ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования;
- 23 РТМ 36.22.8-90 Правила проектирования систем автоматизации в ТЭО и проекте;
- 24 СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания;
- 25 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия;
- 26 СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства;
- 27 СП 14.13330.2018 (с Изменением N 2) «Строительство в сейсмических районах»
- 28 ГОСТ 9.602-2016 ЕСКЗС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии;
- 29 СП 28.13330.2017(с Изменениями N1, 2, 3) Защита строительных конструкций от коррозии;
- 30 СН 452-73 Нормы отвода земель для магистральных трубопроводов;
- 31 ГОСТ 21880-2011 Маты из минеральной ваты прошивные теплоизоляционные. Технические условия;
- 32 ГОСТ 14918-80 Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия;
- 33 ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент;
- 34 ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования (с Изменениями N 2-6);
- 35 РД 03-495-02 Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства;
- 36 РД 03-614-03 Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов;
- 37 РД 03-615-03 Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов;
- 38 ВСН 008-88 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Противокоррозионная и тепловая изоляция;
- 39 ГОСТ 9.401-18 ЕСКЗС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускорения испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов;
- 40 ГОСТ 19904-90 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент
- 41 Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- 42 ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

38

- 43 Кодекс РФ от 30.12.2001 №197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» (с изменениями на 25 февраля 2022 года) (ред., действующая с 1 марта 2022 года);
- 44 Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда;
- 45 ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности;
- 46 ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования;
- 47 Постановление Министерства труда и социального развития от 31.12.1997 №70 «Об утверждении норм бесплатной выдачи работникам теплой специальной одежды и теплой специальной обуви по климатическим поясам, единым для всех отраслей экономики (кроме климатических районов, предусмотренных особо в типовых отраслевых нормах бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам морского транспорта; работникам гражданской авиации; работникам, осуществляющим наблюдения и работы по гидрометеорологическому режиму окружающей среды; постоянному и переменному составу учебных и спортивных организаций Российской оборонной спортивно-технической организации (РОСТО)»;
- 48 СП 6.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности;
- 49 ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности;
- 50 ГОСТ Р 50571.3-2009 (МЭК 60364-4-41:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током;
- 51 СП 2.1.7.1386-03 (с изменениями на 31 марта 2011 года) Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления;
- 52 Приказ Ростехнадзора от 31.03.2008 №186 «Об утверждении и введении в действие общих требований по обеспечению антитеррористической защищенности опасных производственных объектов»;
- 53 Федеральный закон от 30.03.1999 №52-ФЗ (с изменениями на 2 июля 2021 года) (редакция, действующая с 1 января 2022 года) «О санитарно-эпидемиологическому благополучию населения»;
- 54 Приказ Минздравсоцразвития Российской Федерации от 01.06.2009 г. №290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты»;
- 55 Приказ Минздравсоцразвития Российской Федерации от 09.12.2009 г. №970н «Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»;
- 56 СП 86.13330.2014 «Магистральные трубопроводы»;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изн.	№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

57 ГОСТ-15150-69 Группа Г08 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.»

58 Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

59 Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании ( с изменениями на 2 июля 2021 года) (редакция, действующая с 23 декабря 2021 года)»;

60 ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования (с изменениями на 16 мая 2016 года)»

61 ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;

62 Федеральный Закон Российской Федерации № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. (с изменениями на 30 апреля 2021 года)»;

63 ТР ЕАЭС 045/2017 Технический регламент Евразийского экономического союза "О безопасности нефти, подготовленной к транспортировке и (или) использованию";

64 СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы»;

65 ГОСТ 32388-2013 «Трубопроводы технологические. Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия».

66 ГОСТ 8136-85 «Оксид алюминия активный» ТУ

67 ГОСТ 32569-2013. Межгосударственный стандарт. Трубопроводы технологические стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах"

68 ГОСТ 24856-2014. Межгосударственный стандарт арматура трубопроводная Термины и определения

69 Юдашкин, М.Я. Очистка газов в металлургии./ М.Я. Юдашкин.– М.: Металлургия. – 1976 –384 с.

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

32211131813-П-00000-ИОС7.1-ТЧ

Лист

40



Поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Прим.
Проектируемые объекты				
КС	Камера сжигания	1	Q=2900кг/ч, 10кВт	
ГБ1	Горелка блочная камеры сжигания	1	Q=64,4м3/ч, 0,6МВт	
ГБ2	Горелка блочная блока дожига	1	Q=64,4м3/ч, 0,6МВт	
БД	Блок дожига дымовых газов	1	Q=2200кг/ч	
ЦЛ/ЦП	Циклон левый / правый	2		
С1, С2	Скруббер	2		
НЗ/1, НЗ/2	Дымосос	2	Q=2695м3/ч, Н=0,0015МПа	1 раб, 1 рез
НЗ/1, НЗ/2	Насос перекачки воды	2	Q=1м3/ч, Н=5м	1 раб, 1 рез
БВ	Бак хранения воды	1	V=20м3	
ЭД1, ЭД3	Задвижка электроприводная, Ду25	2		
ЭД2	Задвижка электроприводная, Ду40	1		
МВО	Модуль воздушного охлаждения	1	0,15кВт	
OSA	Сигнализатор загазованности площадки	1		см. ИОС7.2
Существующие объекты				
81.1	Резервуар запаса воды			
80.2	Отделение механического обезвоживания			
80.3	Цех сушки канализации			

Условные обозначения

Обозначение	Наименование
В0	Высушенный осадок
2В1	Трубопровод подачи воды
Г1	Газ на разжиг камеры сжигания высушенного осадка
Г2	Газ на разжиг камеры дожига дымовых газов
ДГ	Дымовые газы
К1	Дренаж со скрубберов
З0	Зольный остаток

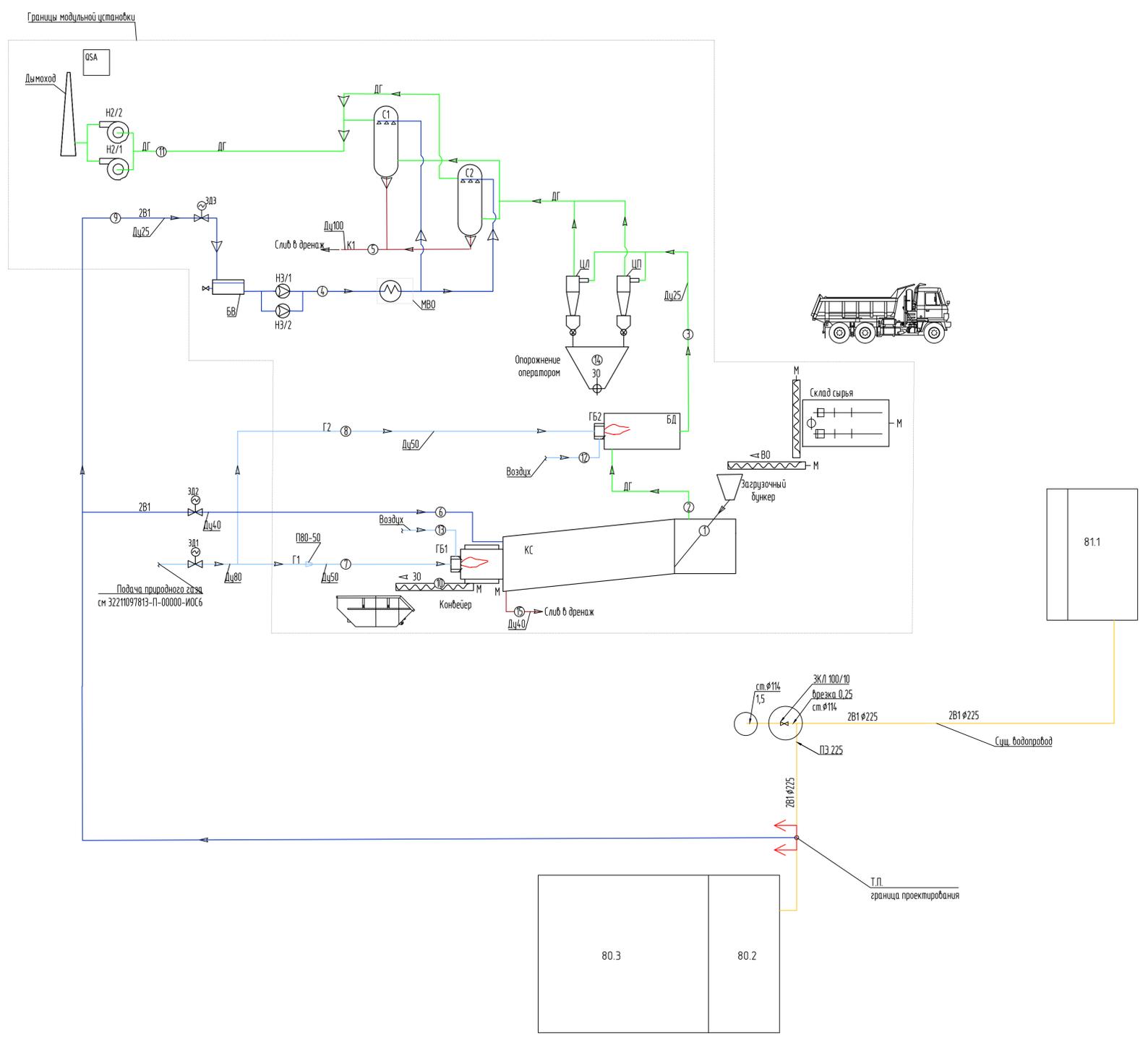


Таблица материальных потоков

Наименование потока	Высушенный осадок	Парогазовая смесь из КС	Дымовые газы из БД	Вода в скруббер	Дренаж скрубберов	Вода на охлаждение	Газ природный	Газ природный	Вода на заполнение бака	Зольный остаток	Дымовые газы	Воздух	Воздух	Зольный остаток	Дренаж камеры сжигания
Номер потока	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Обозначение	В0	ДГ	ДГ	В0	К1	2В1	Г1	Г2	2В1	З0	ДГ	воздух	воздух	З0	Дренаж
Диаметр, Ду, мм	-	25	25	25	25	40	50	50	25	-	-	25	25	-	40
Расход, м3/ч	1812,5	2142,6	2816	10,8130	11,973	0,00083	64,4	64,4	20	0,85	2006,25	613	613	0,2000	0,00083
Расход кг/ч	2900	2571,1	3379,2	10813	11973	0,83	5152	5152	20000	940	3313,08	735,6000	735,6000	220,0000	0,83
Плотность (раб.усл), кг/м3	1,6	1,2	1,2	1000	1000	1000	0,8	0,8	1000,0	1100	1,65	1,2	1,2	1100	1000
Влажность, %	35-40	48	41	100	100	100	-	-	100	0	0	-	-	0	100

3	-	Зам.	17-22	07.10.22
2	-	Зам.	13-22	04.09.22
1	-	Зам.	10-22	06.08.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата
Разработал	Васильева	Александр	08.08.22	08.08.22
Проверил	Александр	08.08.22	08.08.22	08.08.22
Нач.пр.	Давыдов	08.08.22	08.08.22	08.08.22
Т.П.	Александр	08.08.22	08.08.22	08.08.22

32211097813-П-00000-ИОС7.1-41

Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уралводоканал».

Установка по сжиганию высушенного осадка

Установка по сжиганию высушенного осадка

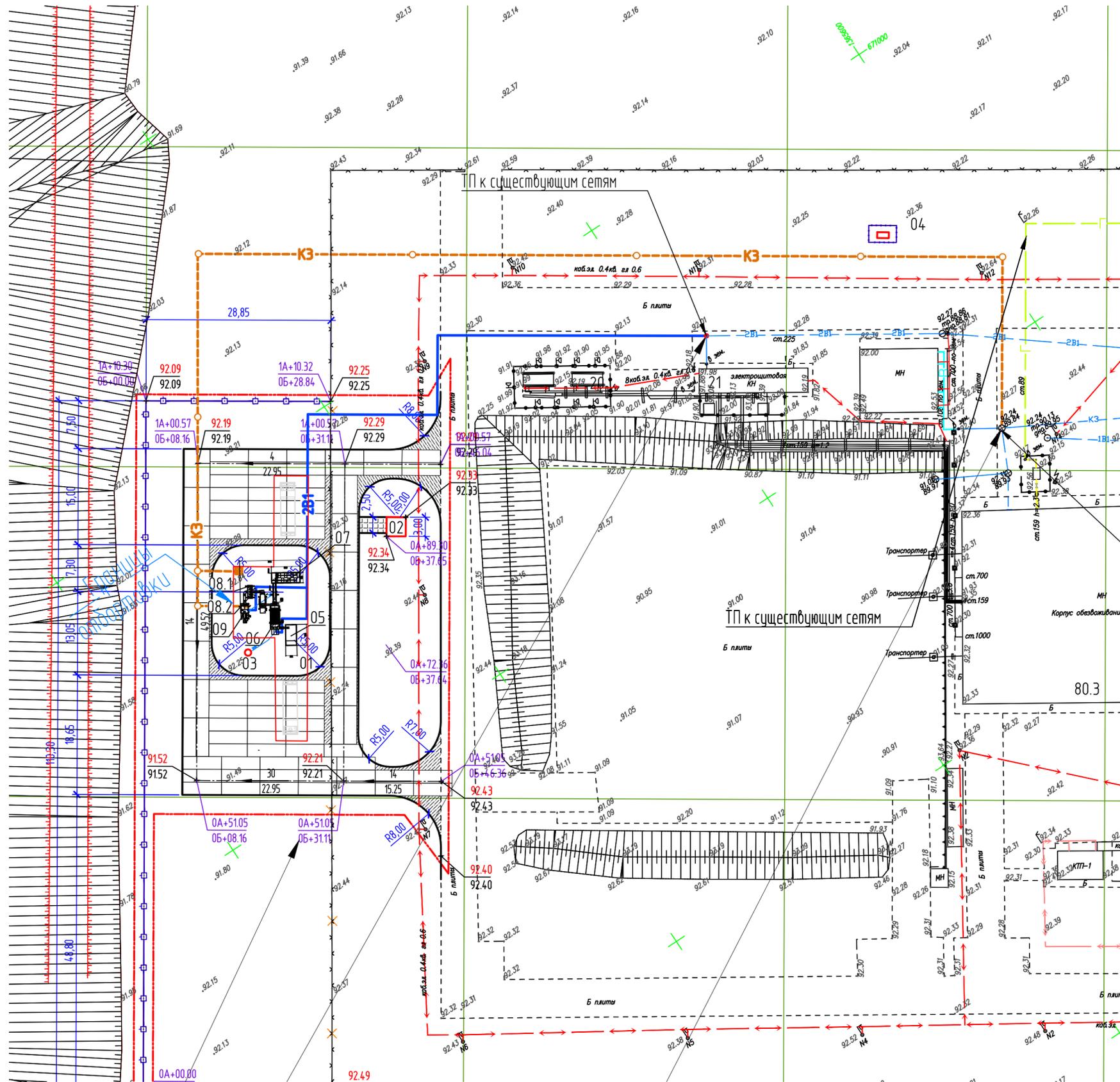
Стр.	Лист	Листов
П	1	1

Схема технологическая принципиальная

**ГЕОТРЕСТ**

Составлено  
Взвешено  
Получено  
Имя, И.П.

План оборудования и трубопроводов (1:500)



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
Проектируемые здания и сооружения		
01	Установка по сжиганию высушенного осадка	
02	Блок управления	
03	Пржекторная мачта	
04	Шкафной газорегуляторный пункт в ограждении	
05	Бак хранения золы, V=8 м <sup>3</sup>	
06	Камера сжигания	
07	Склад сырья	
08.1	Циклон №1	
08.2	Циклон №2	
09	Скрубберы	
Существующие здания и сооружения		
20	Градирня	
21	Электрощитовая	
80.1	Цех обработки осадка	
80.2	Отделение механического обезвоживания	
80.3	Отделение сушки осадка	
88	Насосная станция возвратных потоков	

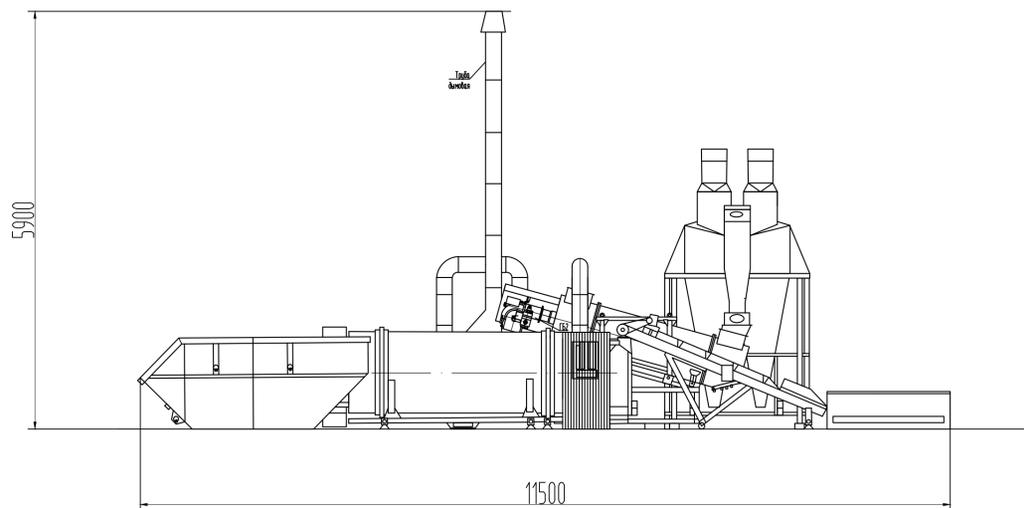
ТП к существующим сетям

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

3	-	Зам	17-22	<i>А.С.</i>	07.10.22
2	-	Зам	13-22	<i>А.С.</i>	14.09.22
1	-	Зам	10-22	<i>А.С.</i>	26.08.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Закрирова			<i>А.С.</i>	08.08.22
Проверил	Аскарлов			<i>А.С.</i>	08.08.22
Н.контр.	Даянгов			<i>А.С.</i>	08.08.22
ГИП	Аскарлов			<i>А.С.</i>	08.08.22

32211097813-П-00000-ИОС7.1-Ч2			
Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уфреводоканал».			
Установка по сжиганию высушенного осадка			
Установка по сжиганию высушенного осадка	Стандия	Лист	Листов
	П	1	1
План оборудования и трубопроводов			

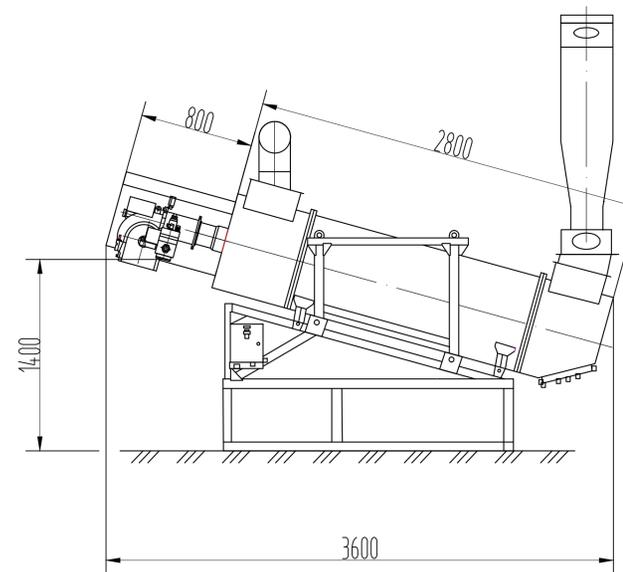
Вид общий



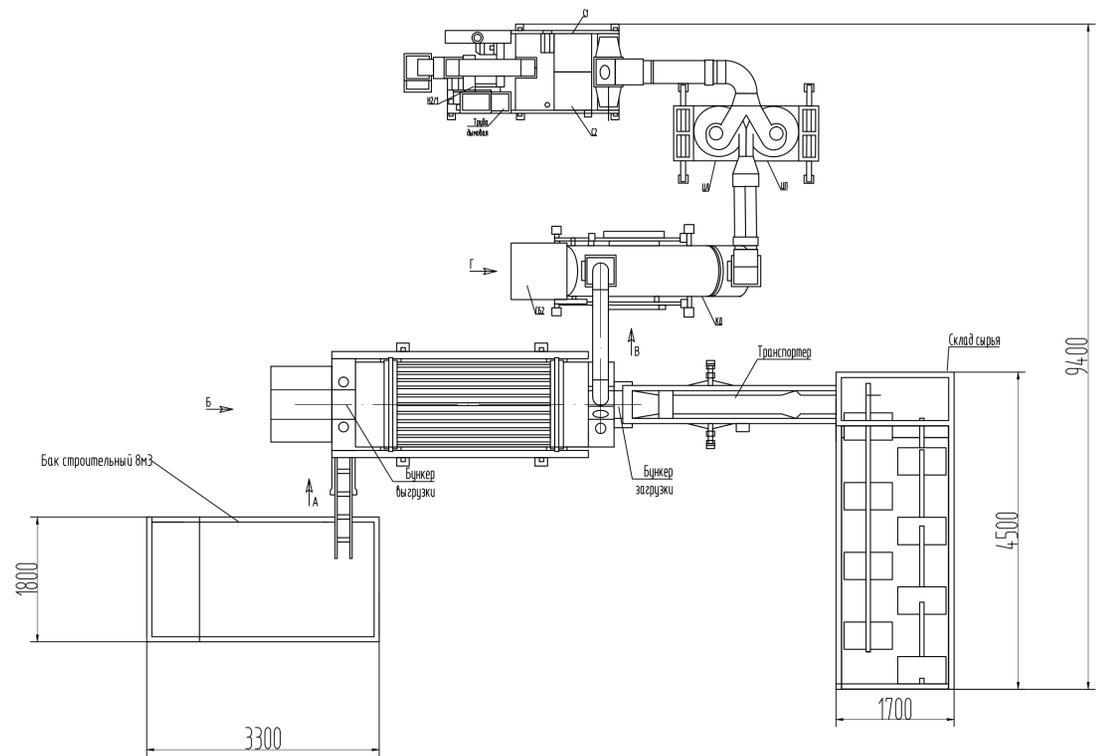
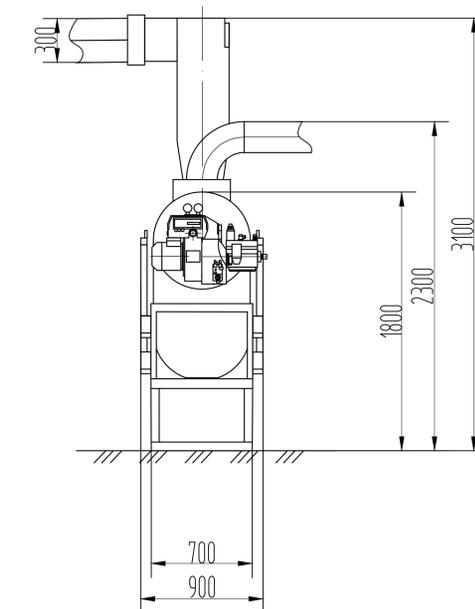
Экспликация оборудования

Поз.	Назначение	Кол.	Характеристика	Прим.
ГБ1, ГБ2	Горелка блочная	2		
НЗ/1	Дымосос	1		
КД	Камера дожиги газов	1		
КС	Камера сжигания	1		
С1, С2	Скруббер	2		
ЦЛ	Циклон левый	1		
ЦП	Циклон правый	1		

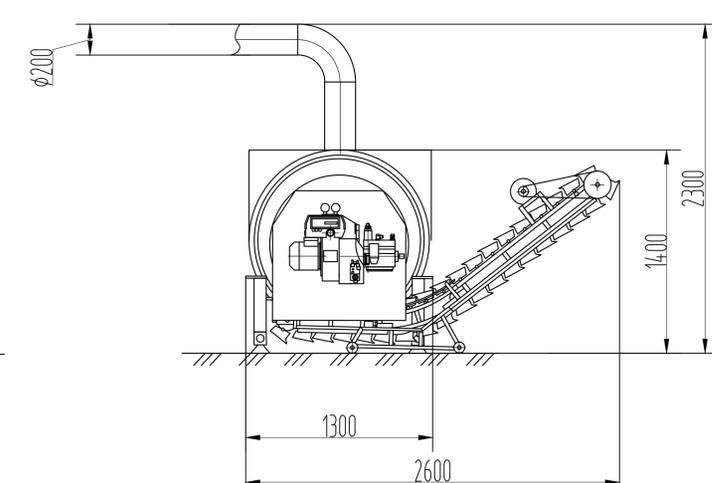
Вид В (2:1)



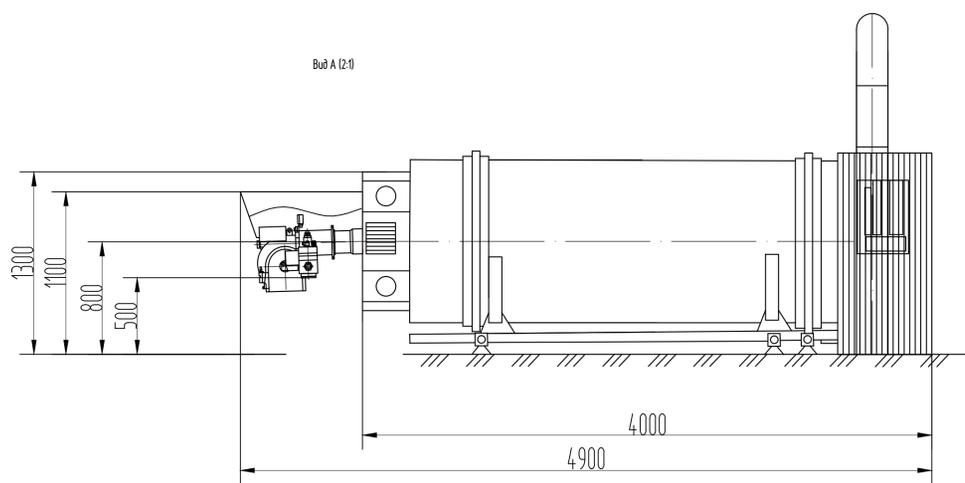
Вид Г (2:1)



Вид Б (2:1)



Вид А (2:1)



				32211097813-П-00000-ИОС7.1-Ч3	
2	-	Зам.	13-22	<i>[Signature]</i>	14.09.22
1	-	Зам.	10-22	<i>[Signature]</i>	26.08.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Вакцирова			<i>[Signature]</i>	08.08.22
Проверил	Аскарбов			<i>[Signature]</i>	08.08.22
Исполн.	Далноб			<i>[Signature]</i>	08.08.22
ГВП	Аскарбов			<i>[Signature]</i>	08.08.22
				Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Фэфавадоканал».	
				Установка по сжиганию высушенного осадка	
				Страница	Лист
				П	1
				Листов	
				1	
				Вид общий	
					

Имя, И.П.Ф.	Вариант, шифр, №	Согласовано