



# 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**

**Технические требования**

**Установка по сжиганию высушенного осадка**

**32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1**

Изм	№ док	Подпис	Дата
1	10-22		26.08.22
2	13-22		14.09.22
3	17-22		07.10.22
4	22-22		09.11.22

**2022**



# 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**

**Технические требования**

**Установка по сжиганию высушенного осадка**

**32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1**

Главный инженер проекта








Р.В. Аскарлов

2022

## Содержание

Содержание .....	1
1 Назначение опросного листа .....	2
2 Требования к технико-коммерческому предложению .....	3
3 Общие требования .....	4
4 Состав оборудования .....	5
Дополнительные требования: .....	5
5 Характеристики размещения .....	6
6 Технические характеристики .....	7
6.1 Общие технические требования установки по сжиганию высушенного осадка .....	7
6.2 Требования к запорной арматуре .....	9
6.3 Электрооборудование и освещение .....	9
6.4 Заземление, молниезащита, защита от вторичных воздействий молнии и статического электричества, промышленное громкоговорящее оповещение .....	10
6.5 Дополнительные требования .....	11
6.6 Требования к системе автоматизации .....	11
6.7 Метрологическое обеспечение .....	17
6.8 Поставляемая документация .....	18
7 Прочие требования .....	21
7.1 Требования к документации .....	21
7.1.1 Требования к документации, представляемой на стадии выдачи ТКП .....	21
7.1.2 Требования к документации, представляемой на стадии проектирования .....	21
7.1.3 Требования к документации, представляемой комплектно с оборудованием .....	22
Приложение А. Схема технологическая .....	28
Приложение Б. Общий вид установки .....	29
Приложение В. Схема электрическая принципиальная .....	30
Приложение Г. Схема структурная автоматизации .....	31
Приложение Д. Схема структурная газоснабжения .....	32

1	-	Зам	10-22		26.08.22	32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1		
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб.	Воложанин			04.2022	Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уфаводоканал». Установка по сжиганию высушенного осадка.	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Проверил	Измайлова			04.2022		п	1	24
				04.2022		ООО «ГЕОТРЕСТ»		
Н. контр.	Баянова			04.2022				
ГИП	Аскарлов			04.2022				

**1 Назначение опросного листа**

Наименование предприятия-потребителя и технологической установки:

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

Данный документ определяет основные технические условия и характеристики, необходимые для проведения тендера по выбору Поставщика на поставку Установки по сжиганию высушенного осадка.

На все поставляемое оборудование, трубную продукцию, материалы и средства измерения должны быть предоставлены:

– Сертификаты (декларации) подтверждающие соответствие оборудования требованиям ТР ТС 004, ТР ТС 010, ТР ТС 032;

– Сертификаты качества применяемых материалов (конструкционных и сварочных), включая их химический состав и механические свойства;

– Паспорта, технические описания, эксплуатационная документация, в соответствии с ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.610, ГОСТ 34347;

– Сертификат пожарной безопасности или декларация пожарной безопасности на оборудование, подлежащее обязательной сертификации или декларированию в области пожарной безопасности;

– Свидетельства о поверке СИ.

Срок действия вышеупомянутых сертификатов и разрешений устанавливается надзорными органами Российской Федерации. В случае истечения срока действия вышеупомянутых документов до пуска срок должен быть продлен.

Средства измерения должны иметь отметку в паспортах о прохождении госповерки либо отдельные свидетельства о поверке.

В ходе согласования ТКП должны быть предоставлены схемы подключений, габаритные и монтажные чертежи на оборудование, документация на насосные агрегаты.

Всю ответственность за получение разрешений надзорных органов несет Поставщик, в том числе за представление всей требуемой документации, оценку проекта, организацию проверок и испытаний. А также за получение сертификата соответствия.

Проектировщик оставляет за собой право внесения изменений в технические требования.

Наименование и почтовый адрес организации, составившей технические требования:  
ООО «Геотрест».

						32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		2

**2 Требования к технико-коммерческому предложению**

Технико-коммерческое предложение должно предоставляться в 2 этапа:

**1 Этап «Для определения начальной (максимальной) цены (НМЦ)»;**

**2 Этап «Для проведения закупки».**

ТКП по данным техническим требованиям должно содержать:

1. Общее описание характеристик и принцип работы;
2. Состав оборудования с указанием заводов-изготовителей комплектующих;
3. Схема обвязки технологического оборудования, план расположения технологического оборудования и трубопроводов с указанием их диаметров, привязок в плане и по высоте.
4. Компоновочные, монтажные чертежи;
5. Схема нагрузок на фундаменты (схема опирания оборудования на фундаменты (количество точек опирания, их привязка); габариты опорных частей оборудования; схема расположения отверстий под болты, и их диаметр, длина выступающей части болтов и их размер; величина нагрузок (вертикальных и горизонтальных) от оборудования, передающихся на фундамент);
6. Схемы принципиальные электроснабжения, управления, внешнего подключения;
7. Разрешительная документация;
8. Заверение соответствия опросному листу с описанием отклонений от требований (при наличии).

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1

Лист

3

**3 Общие требования**

Установка по сжиганию высушенного осадка предназначена для круглогодичного сжигания осадка, прошедшего стадии механического обезвоживания и низкотемпературной сушки. Установка предназначена для круглогодичной эксплуатации на открытом воздухе.

Установка представляет собой модульное решение, состоящее из модуля управления, модуля загрузки сырья, камеры сжигания высушенного осадка, камеры дожига дымовых газов, скрубберов, циклонов, модуля воздушного охлаждения, склада сырья.

В объем поставки установки должно входить всё необходимое смонтированное и подключенное технологическое оборудование, КИПиА, кабельная и трубная обвязка.

Тип и модели применяемых средств автоматизации согласовать с Заказчиком и проектной организацией.

Должен быть обеспечен беспрепятственный доступ человека или ремонтного средства ко всем узлам и деталям установки, а также возможность удаления ремонтных средств и ремонтных узлов без остановки работы.

Возможные исключения и отклонения от данных требований согласовать с Заказчиком.

Транспортировка осуществляется автомобильным транспортом без ограничений по дорогам общего пользования.

Назначенный срок службы – не менее 20 лет.

Гарантийный срок хранения и эксплуатации - 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию и 36 месяцев с даты поставки.

Межповерочный интервал средств измерений – 4 года.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1

Лист

4

**4 Состав оборудования**

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

**Дополнительные требования:**

В комплект установки должна входить

- вся необходимая трубная обвязка;
- комплект КИП для обеспечения функционирования системы;
- внутренняя кабельная обвязка и кабеленесущие системы;
- ЗИП на гарантийный период работы. Перечень ЗИП согласовать с Заказчиком.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1

Лист

5

## 5 Характеристики размещения

Установка предназначена для круглогодичной эксплуатации для сжигания высушенного осадка путем сжигания. Климатическое исполнение - У1 по ГОСТ 15150-69.

Система должна быть рассчитана на эксплуатацию при следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус  $-45^{\circ}\text{C}$  до плюс  $40^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность при  $+15^{\circ}\text{C}$  - 75%;
- наличие осадков - снег, дождь, град, иней, роса, туман;
- II району по ветровой нагрузке согласно СП 20.13330.2016 с нормативной величиной ветрового давления  $W_0 = 0,30$  кПа ( $30$  кгс/м<sup>2</sup>);
- нормативная снеговая нагрузка - не более 2,5 (250) кПа (кгс/м<sup>2</sup>);
- сейсмическое воздействие - не более 5 баллов;
- содержание агрессивных примесей в атмосфере - согласно ГОСТ 12.1.005-88;
- Уровень ответственности зданий и сооружений согласно Федеральному закону от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» - нормальный;
- Категория взрывопожарной и пожарной опасности установки согласно Федеральному закону от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» - Гн.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1

Лист

6



**6 Технические характеристики**

Рекомендуемые типы и марки оборудования представлены в таблице 6

Таблица 6 - Рекомендуемые характеристики оборудования, подходящего к данному технологическому процессу

№	Наименование	Характеристика
1	Камера сжигания высушенного осадка	Барабанная вращающаяся печь Q до 2900кг/ч, температура в топке 700-1000 <sup>0</sup> С
2	Горелка блочная газовая	0,6-0,8 МВт
3	Блок дожига дымовых газов	Q=2500-3000м3/ч, температура в топке до 1200 <sup>0</sup> С
4	Циклон	Q=2300-3600м3/ч, с пылесборным бункером
5	Скруббер	Полый скруббер, Q=2800-3500м3/ч
6	Дымосос	Q=2800-3500м3/ч
7	Насос перекачки воды	H=30-40 м, Q= 10-13м3/ч
8	Склад сырья	Бункер с подвижным дном механизированный, V 20-30м3
9	Модуль выгрузки сырья (конвейер ковшовый)	Q до 5000кг/ч, высота выгрузки до 2 м
10	Транспортер	Q= 2900-3000кг/ч высота выгрузки до 2 м
11	Бак воды	V=20-30м3

**6.1 Общие технические требования установки по сжиганию высушенного осадка**

№	Наименование показателей	Значение
1	Общая производительность установки, кг/час	До 2900
2	Производительность по испаренной влаге, кг/ч	До 2000
3	Ориентировочный расход природного газа, м3/час	120-130
4	Максимальная температура в печи сжигания °С	До 900
5	Максимальная температура в блоке дожига, °С	До 1200
6	Температура отходящих дымовых газов, °С	До 700
7	Максимальное избыточное давление парогазовой смеси в системе, кПа	0,3-0,6
8	Напряжение электрического тока, В	390
9	Длина электрического кабеля, м	Не менее 20
10	Требования по взрывозащите	1ExdIIBT3

	преобразователем	
12	Возможность работы с устройством плавного пуска	Да
13	Шкаф управления	Да
14	Материал рабочего органа	Углеродистая сталь
15	Энергоноситель	Топочные газы
16	Загрузка продукта	Ленточный/шнековый транспортер
17	Место установки	Открытая площадка
18	Режим работы	непрерывный
19	Исполнение	модульное
18	<b>Обеспечение коммуникациями на объекте</b>	
18.1	Вода	Для охлаждения камеры сжигания в случае перегрева и возгорания сырья; для промывки дымовых газов в скруббере.
18.2	Газ	Топливный газ для камеры сжигания высушенного осадка и камеры дожиг дымовых газов Подключение к сущ. Сетевому газопроводу
18.3	Электроэнергия	Подключение к сущ.
19	<b>Физико- химические свойства сырья</b>	
19.1	Тип исходного сырья	высушенные осадки
19.2	Исходная влажность сырья, не более	35-40 %
19.3	Зольность, не более	40%
19.4	Массовая доля минеральных примесей размером менее 10 мм	Не более 1 %
19.5	Массовая доля минеральных примесей размером менее 20 мм	не допускается
19.6	Массовая доля металлических включений	не допускается
20	<b>Дополнительные замечания / требования</b>	1. Все оборудование с электропитанием должно комплектоваться кабельными вводами. 2. Уровень шума не выше 70 дБ.

В процессе работы установки образуются:

1. Вода, часть которой сливается в существующие сети канализации после работы . скрубберов, остальная часть испаряется при сжигании высушенного осадка и дожиге дымовых газов,

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

2. Дымовые газы – утилизируются после дожигания в камере дожига и очистки в циклонах и скрубберах.
3. Зола – удаляется оператором из циклонов по мере наполнения, из камеры сжигания удаляется ковшовым конвейером в контейнер, далее автотранспортом.

## 6.2 Требования к запорной арматуре

Вся запорная арматура должна быть фланцевого исполнения.

Запорная арматура должна иметь класс герметичности «А» по ГОСТ 9544.

Запорная и регулирующая арматура должна быть выполнена из материалов, устойчивых к перекачиваемой среде и рассчитанной на полный цикл службы установки.

Арматура должна быть испытана на заводе-изготовителе.

Уплотнительная поверхность фланцев штуцеров, трубопроводов должна быть типа «фланцы с соединительным выступом (исп. 1)» по ГОСТ 33259

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 S2 (ГОСТ 183-74) с продолжительностью включения до 15 мин, с продолжительностью включения до 60 раз в час.

## 6.3 Электрооборудование и освещение

Принципиальная схема электроснабжения приведена в приложении В.

Электротехническая часть должна быть выполнена в соответствии со следующими нормативными документами:

- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств";

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

- СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* (с Изменением N 1).

По надежности электроснабжения оборудование системы отнести к электроприемникам I категории.

Предусмотреть вводное устройство с АВР для подключения к двум источникам питания.

Выбор силового оборудования осуществляется с учетом термической и динамической стойкости.

Все оборудование должно иметь соответствующую условиям применения защиту от влияния окружающей среды. Оборудование, устанавливаемое на открытой площадке, должно соответствовать степени пылевлагозащитные не хуже IP67 и иметь климатическое исполнение УХЛ1. Оборудование, устанавливаемое в помещениях должно соответствовать степени пылевлагозащитные не хуже IP31 и иметь климатическое исполнение УХЛ3.

На вводах ВРУ-0,4 кВ предусматривается установка счетчиков электрической энергии.

Предусмотреть функциональное заземление для оборудования системы автоматизации.

Внутри помещения блок- бокса должно быть рабочее освещение не менее 100 лк от сети 380/220 В. Аварийное освещение блоков выполнено светильниками со встроенными аккумуляторными батареями. При исчезновении питания от сети светильники автоматически переключаются на питание от своего автономного источника. Освещение объекта выполняется светодиодными светильниками.

Выполнить полную обвязку электрооборудования силовыми и контрольными кабелями с медными жилами, с изоляцией и оболочкой ПВХ с пониженным дымо- и газовыделением.

Степень защиты электрооборудования, в том числе КИПиА по ГОСТ 14254-2015 должна быть не ниже IP67.

#### **6.4 Заземление, молниезащита, защита от вторичных воздействий молнии и статического электричества, промышленное громкоговорящее оповещение**

Все перечисленные элементы должны выполняться в соответствии с нормативными документами:

- РД 34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;

- СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

- ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность, защитное заземление, зануление».

Предусмотреть внутри и снаружи установки наличие заземляющих устройств, заземляющий зажим должен быть обозначен специальным знаком

### 6.5 Дополнительные требования

Установку укомплектовать огнетушителями согласно требованиям Правил противопожарного режима в РФ.

Применяемые программно-аппаратные средства, средства автоматизации, технические решения не должны противоречить Указу №166 от 30.03.2022г. Президента РФ.

### 6.6 Требования к системе автоматизации

Система оснащается станцией управления, которая обеспечивает управление технологическим оборудованием без постоянного присутствия оперативного персонала, светозвуковую сигнализацию состояния установки. На станции управления имеется сенсорная панель оператора, на которую выведены мнемосхемы, показания приборов, кнопки управления технологическим оборудованием.

Поставить в комплекте удаленную панель управления установкой.

Объем автоматизации по установке сжигания осадка:

- Сигнализация достижения предельных температур в камере сжигания;
- Непрерывное измерение температуры в камере сжигания;
- Сигнализация возникновения пожара в камере сжигания;
- Измерение влажности продукта в камере сжигания;
- Сигнализация достижения предельных температур в камере дожига;
- Непрерывное измерение температуры в камере дожига;
- Сигнализация достижения предельных температур на горелках;
- Непрерывное измерение температуры на горелках;
- Непрерывное измерение давления на горелках;
- Сигнализация достижения предельных температур на скруббере;
- Непрерывное измерение температуры на скруббере;
- Непрерывное измерение давления на скруббере;
- Контроль наличия продукта на транспортерах;
- Сигналы состояния (В работе, Авария) привода вращающей печи;
- Сигналы состояния (В работе, Авария) транспортеров;
- Сигналы состояния (В работе, Авария) дымососа;
- Сигналы состояния (В работе, Авария) насосов;
- Сигналы состояния (В работе, Авария) воздуходувки;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1

Лист

11

- Положение ЗРА с электроприводом;
- Контроль загазованности в двух точках, с выдачей предупредительной и аварийной светозвуковой сигнализации.

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 6.6.1

Таблица 6.6.1 Пороги срабатывания сигнализатора загазованности для контролируемых параметров

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

В станцию управления также выводятся контрольные сигналы состояния водных автоматов и магнитных пускателей системы.

Поставка станции управления осуществляется комплектно. Станция управления обеспечивает управление технологическим оборудованием, светозвуковую сигнализацию состояния установки. На станции управления имеется сенсорная панель оператора, на которую выведены мнемосхемы, показания приборов, кнопки управления технологическим оборудованием.

При возникновении аварийной ситуации, превышение значений технологических параметров аварийных уставок, происходит остановка работы установки, сигнализация аварийного состояния.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

При исчезновении напряжения для станции управления предусмотреть питание от источника бесперебойного питания в течении 1 часа.

Прием сигналов и формирование управляющих воздействий, а также связь с верхним уровнем управления обеспечивает станция управления.

Применяемые средства автоматизации должны полностью соответствовать требованиям ст. 7 Федерального закона от 21.07.1997 №116-ФЗ. Все приборы и средства автоматизации должны иметь соответствующую взрывозащиту для применения в зоне В-1г, сертификаты Госстандарта России об утверждении средства измерения и разрешение Ростехнадзора России на применение.

Приборы и средства управления поставляются в составе установки комплектно.

Система строится из трех уровней:

а) Нижний уровень системы.

На нижнем уровне вся информация с датчиков, установленных на объектах автоматизации по кабельным линиям связи передается на станцию управления на базе промышленного контроллера.

К нижнему уровню системы относятся:

- первичные средства измерения и датчики технологических параметров;
- местные показывающие приборы;
- исполнительные механизмы;
- аппаратура местного управления и сигнализации.

б) Средний уровень системы.

На данном уровне происходит сбор, обработка и передача сигналов с нижнего уровня в систему АСУТП, выдача аварийных сигналов, контроль и управление технологическим процессом посредством сенсорной панели управления.

Технические средства среднего уровня обеспечивают:

- сбор информации от преобразователей сигналов нижнего уровня;
- автоматический контроль и управление технологическим оборудованием;
- выдача визуальной информации о работе установки обслуживающему персоналу посредством дисплейной панели;
- передача информации о работе установки на верхний уровень.

в) Верхний уровень системы.

К верхнему уровню относится система АСУТП, в состав которой входит АРМ диспетчера, диспетчерский пункт и средства с возможностью взаимодействия посредством человеко-машинного интерфейса.

Данный уровень обеспечивает обработку, управление, архивирование данных, составление отчетов и пр.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Приборы и средства автоматизации, устанавливаемые на открытых площадках, должны иметь климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150-69 со степенью защиты приборов IP 67 и выше.

Приборы и средства автоматизации, устанавливаемые в резервуаре, должны иметь степень защиты приборов IP 68.

Вторичные приборы, блоки питания, сигнальная аппаратура, аппаратура управления и другие устройства контроля и управления размещаются в станции управления.

Автоматизация должна быть реализована заводом-изготовителем, как локальная станция управления (ЛСУ) блочных объектов, в строгом соответствии с требованиями настоящих ТТ.

Для обеспечения соответствия СА техническим требованиям Претендент должен разработать и представить на стадии Техничко-коммерческого предложения для рассмотрения пакет документации в части СА: схема автоматизации, таблица сигналов и функций управления с перечнем параметров, подлежащих контролю, предупредительной сигнализации, аварийной защите, блокировке, регулированию и управлению, спецификация приборов и материалов КИПиА, схемы оборудования с размещением первичных датчиков КИПиА. Для технологических параметров должны быть указаны требования к необходимости контроля в местном/дистанционном режиме, для электроприводной арматуры - требования к блоку управления, типу выходного сигнала и протоколу обмена, наличию местного, дистанционного (ручного и автоматического) управления.

В комплект поставки должна входить функционально законченная СА, включающая ЛСУ блочных объектов, обеспечивающая контроль и управление технологическим оборудованием и обеспечиваться интеграция по стандартным протоколам в АСУ ТП площадного объекта или АСУ ТП предприятия.

В комплект поставки должны входить запасные модули контроллерного оборудования не менее одного модуля каждого типа (модуль питания, модуль ЦПУ, модули ввода/вывода).

Все элементы разрабатываемой АСУ блочных объектов должны соответствовать ГОСТ 24.104.

Для обеспечения функций управления по месту при проведении регламентного обслуживания в составе АСУ блочных объектов должна быть предусмотрена операторская панель.

Для станций АСУ ТП предусмотреть в комплекте поставки ПО на физическом носителе (с резервом) с соответствующей лицензией, техническую документацию на контроллерное оборудование, руководство для оператора и инженера АСУ. Предусмотреть передачу на верхний уровень (согласно проектным решениям) всей необходимой

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата



технологической информации. АСУ ТП должна относиться к ряду стандартно-поддерживаемых устройств с отображением всех вышеперечисленных параметров и управлений на АРМ оператора объекта.

СА должна быть обеспечена необходимым резервом технических средств для бесперебойной работы в гарантийный период.

Предусмотреть необходимость управления всеми технологическими агрегатами, электроприводной арматурой в следующих режимах: ручном, автоматическом (АСУ ТП), дистанционном с панели управления и АРМ оператора.

СА должна обеспечивать гальваническую развязку между цепями КИП (приборы, исполнительные механизмы, контрольные цепи электрооборудования) и вторичными цепями модулей ввода / вывода (цифровая часть модулей ввода / вывода, системная шина контроллера). Гальваническая изоляция каналов должна выдерживать кратковременное переменное напряжение амплитудой не менее 600 В. Так же должна обеспечиваться гальваническая изоляция для напряжения 24 В постоянного тока между линиями питания контроллеров и линиями питания КИП. Каждый канал ввода / вывода должен быть индивидуально гальванически развязан от других каналов, от системных шин, интерфейсов и цепей питания.

Для интеграции с верхним уровнем АСУ блочных объектов должна быть предусмотрена возможность подключения по интерфейсу Ethernet с поддержкой протокола Modbus TCP, OPC, Ethernet IP с использованием волоконно-оптической линии связи. Завод-изготовитель должен обеспечить передачу на верхний уровень АСУ блочных объектов диагностической информации со всех интеллектуальных полевых приборов КИП (4...20 мА/ HART). В составе документации на АСУ блочных объектов должны быть представлены карты адресов используемого протокола с описанием функций и форматов представления переменных.

АСУ блочных объектов должна обеспечивать выполнение функций защит, блокировок, контроля и управления всего технологического оборудования, входящего в состав (АСУ блочных объектов) должна быть выполнена на основе микропроцессорной техники.

АСУ блочных объектов должна обеспечивать автоматическое и дистанционное управление всем технологическим оборудованием, обеспечивать режим автоматического поддержания заданного значения технологических параметров, возможность ввода оператором уставок, а также доступ к диагностике полевого КИПиА. Используемые в АСУ блочных объектов программно-технические средства должны быть рассчитаны на непрерывную и круглосуточную работу без постоянного присутствия эксплуатационного персонала.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Разработчик АСУ блочных объектов должен определить и представить необходимый перечень (объем) параметров (информации) для обмена с верхним уровнем управления по стандартным протоколам, обеспечив при этом оперативность управления и достаточность функций диагностики.

ПО должно быть построено таким образом, чтобы отсутствие отдельных данных не сказывалось на выполнении функций АСУ, при реализации которых эти данные не используются. Прикладное ПО контроллеров должно быть выполнено с использованием стандартных языков программирования, описанных в ГОСТ IEC 61131-2.

ПО должно иметь средства диагностики технических средств, средства реконфигурации, средства контроля достоверности входной информации с выдачей соответствующих предупредительных сигналов и сообщений.

Для предотвращения нарушения системной, оперативной и архивной информации, а также предотвращения нарушения технологического процесса, от случайных воздействий со стороны лиц, не имеющих доступа к отдельным частям АСУ, в ПО должна быть предусмотрена защита от несанкционированного доступа с разделением уровней доступа для различных категорий пользователей. Так же необходимо предусмотреть возможность администрирования прав пользователей, смену паролей пользователей, удаление/добавление пользователей.

АСУ должна обеспечивать следующие функции:

- обеспечивать просмотр трендов на панели оператора;
- ведение локального архива системных сообщений о действиях оператора, изменении состояния оборудования, аварийных и предупредительных сообщений;
- отображение на панели оператора информации о текущем состоянии технологического оборудования, режимах работы и действующих блокировках;
- обеспечивать диагностику программно-технического АСУ блочных объектов;
- обеспечивать возможность конфигурирования каналов ввода/вывода.

В составе АСУ блочных объектов должны быть предусмотрены:

- ИБП с двойным преобразованием, обеспечивающий время непрерывной работы при отключении электроэнергии не менее 1 часа. ИБП и аккумуляторные батареи должны быть встроены в шкаф автоматики и иметь исполнение «стоечного типа», байпас ИБП с возможностью ввода/вывода ИБП из работы не прерывая работу и не изменяя режимов работы АСУ блочных объектов;
- отдельные источники питания для ПЛК и полевого уровня КИПиА;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

- искробезопасные барьеры, реле для подключения КИПиА полевого уровня;
- резервные каналы ввода вывода в объеме не менее 20 % от используемых.

В составе АСУ блочных объектов должно поставляться базовое и прикладное ПО с комплектом документов в соответствии с ГОСТ 34.201 на физическом носителе (с резервом) с соответствующей лицензией, техническую документацию на контроллерное оборудование, руководство для оператора и инженера АСУ.

### 6.7 Метрологическое обеспечение

При разработке документации руководствоваться Федеральным законом от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», национальными стандартами и иными законодательными и НД РФ в области метрологии и контроля качества.

Технические характеристики выбранного оборудования, а также технические и метрологические характеристики средств измерений должны обеспечивать необходимую точность измерений при заданных технологических режимах работы и характеристиках измеряемой среды.

Средства измерения и средства автоматизации должны обеспечивать:

- безопасность работы при эксплуатации по правилам и нормам, действующим в РФ;
- иметь степень защиты оболочки при размещении на открытом воздухе не ниже IP67, при размещении в укрытии - не ниже IP67 и не ниже IP67 при размещении в резервуаре;
- длительное устойчивое функционирование в условиях наличия агрессивных составляющих в окружающей воздушной среде.

Средства измерения должны быть зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, иметь свидетельство об утверждении типа с описанием типа, и обеспечивать соблюдение установленных законодательством обязательных требований в соответствии с Федеральным законом от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Средства измерений должны иметь паспорт, техническое описание, инструкцию по эксплуатации, методику поверки.

Средства измерения, входящие в состав поставки, должны иметь свидетельства о поверке со сроком действия не менее 2/3 межповерочного интервала на дату проведения ПНР.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Средства измерения импортного производства, входящие в комплектацию установки, должны иметь 100 % аналог российского производства или производиться в РФ, допущены к использованию на территории РФ, зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, иметь руководство по эксплуатации на русском языке.

При проектировании должны применяться средства измерений отечественного или иностранного производства, прошедшие ведомственные и государственные испытания с целью утверждения типа средств измерений.

Средства измерений должны иметь следующую, действующую на дату проведения ПНР документацию:

- сертификаты (или декларации) соответствия таможенного союза, о соответствии требованиям ТР ТС 010. В случае отсутствия поставляемого оборудования в перечне объектов технического регулирования (Приложение № 3 ТР ТС 010/2011), подлежащих обязательной сертификации, для подтверждения соответствия требованиям данного Технического регламента - заключения экспертизы промышленной безопасности;
- сертификат соответствия таможенного союза, о соответствии требованиям;
- действующие свидетельства (сертификаты) об утверждении типа средств измерений с описанием типа;
- действующие свидетельства о поверке, со сроком окончания действия не менее 2/3 межповерочного интервала на дату проведения ПНР;
- паспорта, руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию на русском языке;
- методики поверки.

#### 6.8 Поставляемая документация

Предоставленная КД на установку по сжиганию высушенного осадка по АСУ ТП должна содержать следующую информацию:

- 1) схемы функциональные автоматизации контуров контроля, управления, регулирования с перечнем элементов или спецификацией, а также с указанием границ и зон ответственности разработчика т.д. (схему автоматизации выполнить развернутым способом согласно ГОСТ 21.408);
- 2) адресную карту цифрового протокола обмена данными (перечень входных/выходных данных, с указанием адресов);
- 3) перечень блокировок и сигнализаций;
- 4) схемы электрические принципиальные с перечнем элементов;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

5) схемы (таблицы) соединений и подключения внешних электрических и трубных проводок с перечнем элементов;

6) планы расположения оборудования и внешних проводок со спецификацией;

7) чертежи установок средств автоматизации со спецификацией;

8) схемы структурные комплекса технических средств с перечнем элементов;

9) комплект схем на щиты и др. нетиповые средства автоматизации (вид спереди, вид на развернутые плоскости, фрагменты видов (при необходимости), спецификация, таблицы подключения и соединений (либо монтажные схемы)), в соответствии с ГОСТ 21.408, РМ 4-107;

10) перечень входных сигналов и данных, перечень выходных сигналов (документов);

11) описания организации сбора и передачи информации (в необходимом объеме, по согласованию с проектировщиком);

12) описание ПО (в необходимом объеме, по согласованию с Проектировщиком);

13) описание алгоритмов;

14) оценка надежности системы (по согласованию с Проектировщиком) с указанием методики расчета;

15) спецификация оборудования, изделий и материалов;

16) сметы, учитывающие все затраты на поставляемое оборудование (в соответствии со спецификацией изделий и материалов), а также затраты на выполнение строительно-монтажных и ПНР;

17) инструкции по монтажу (установки, подключению, размещению и т.д.), настройке, программированию, наладке и вводу в эксплуатацию средств автоматизации;

18) таблица сигналов и функций управления;

19) кабельные журналы.

В части АСУ ТП, включаемой в комплект документации, должна содержать:

- структурную схему АСУ ТП;
- схемы электрические подключения технических средств (извещателей, ППКОП и т.д.);
- планы расположения технических средств и прокладки шлейфов сигнализации, а также линий связи технических средств;
- отметки установки приборов и прокладки кабельных линий;
- планы расположения (соединительных коробок, кабельных вводов) для последующей интеграции в общую АСУ ТП;
- схему (таблицу) разводки электропитания;
- расчет постоянного тока потребления технических средств

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

- АСУ ТП в дежурном режиме и в режиме тревоги (выбор резервного источника питания);
- чертежи общих видов нетиповых решений, конструкций и оборудования (общий вид шкафа с компоновкой приборов внутри);
- кабельный журнал;
- спецификацию оборудования, изделий и материалов.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1

Лист

20

**7 Прочие требования****7.1 Требования к документации****7.1.1 Требования к документации, представляемой на стадии выдачи ТКП**

В составе технико-коммерческого предложения на 1 этапе «Для определения начальной (максимальной) цены (НМЦ)» необходимо представить:

- технические характеристики оборудования;

В составе технико-коммерческого предложения на 2 этапе «Для проведения закупки» необходимо представить следующую информацию:

- габаритный чертеж;
- техническая информация о системе и её изготовителе;
- общее описание комплекта поставки;
- структурная схема КТС СА;
- перечень оборудования, материалов, ПО, услуг и работ, входящих в состав предложения;
- сводная таблица сигналов ввода\вывода СА с указанием количества сигналов отдельно по типу и виду сигналов, а также наличию требований искрозащиты;
- техническое описание предлагаемого оборудования;
- информация о наличии разрешительной документации, методических материалов и технической документации, с указанием ссылок на действующие документы на русском языке;
- описание надёжности СА;
- рекомендации и требования к условиям размещения КТС СА: указываются рекомендации и требования к условиям окружающей среды, размещения, заземления КТС.

**7.1.2 Требования к документации, представляемой на стадии проектирования**

После заключения договора на поставку, до проведения отгрузки оборудования должна быть предоставлена на согласование следующая документация:

- Схема нагрузок на фундаменты (схема опирания оборудования на фундаменты (количество точек опирания, их привязка);
- Габариты опорных частей оборудования;
- Схема расположения отверстий под болты, и их диаметр, длина выступающей части болтов и размер;
- Величина нагрузок (вертикальных и горизонтальных) от оборудования, передающихся на фундамент);

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1

Лист

21

- Схема обвязки технологического оборудования, план расположения технологического оборудования и трубопроводов с указанием их диаметров, привязок в плане и по высоте;

- Значения предельно допустимых деформаций (осадка, подъем, крен, прогиб, провис, относительная разность осадок и др.), указать рекомендуемые места для установки деформационных марок;

- Чертежи (габаритные, монтажные и т.п.);

- План здания с приведением экспликации помещений;

- Решения по отделке помещений.

- Отображение фасадов (цветовое решение фасадов).

- Чертежи характерных разрезов блоков с изображением несущих и ограждающих конструкций, указанием относительных высотных отметок уровней конструкций, описанием конструкций кровель и других элементов конструкций;

- Планы перекрытий, покрытий, кровли;

- Схемы расположения ограждающих конструкций и перегородок.

- Результаты измерений и испытаний при проведении заводского входного контроля металлопроката и сертификаты на сварочные материалы. Карты контроля сварных соединений физическими методами;

- Документ, содержащий перечень всех спецификаций составных частей изделия с указанием их количества и входимости (ведомость спецификаций);

- Документацию на насосные агрегаты;

- Чертеж общего вида щита питания и управления, и чертеж вида на внутренни плоскости развернуто, с указанием аппаратуры питания, управления и сигнальных ламп;

- Габаритный и установочный чертежи щита, с указанием его веса;

- Однолинейную схему щита с указанием всех электропотребителей расчетных мощностей, cosφ, уставок автоматических выключателей на вводах и отходящих линиях;

- Принципиальные электрические схемы управления и сигнализации;

- Монтажные электрические схемы;

- Схемы электрические соединений и подключений, с указанием клеммников для подключения внешних силовых кабелей, контрольных кабелей сигнализации и управления.

### 7.1.3 Требования к документации, представляемой комплектно с оборудованием

Эксплуатационная документация должна предоставляться на русском языке (паспорт; руководство по эксплуатации, обслуживанию и ремонту, акт испытаний на заводе-изготовителе и др.), в том числе для импортного оборудования.

В комплект поставки должны входить следующая эксплуатационная документация:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1

Лист

22



- ведомость эксплуатационных документов;
- руководство по эксплуатации;
- конструкторская документация на шкафы автоматизации (системы ввода-вывода) формуляр;
- ведомость и нормы расхода запасных частей и материалов;
- эксплуатационная документация на комплектующие изделия, в том числе копии сертификатов соответствия.

- Для средств измерений, входящий в состав системы, в комплект документации должны входить методика поверки, руководство по монтажу, пуску, эксплуатации и техническому обслуживанию на русском языке (в 2-х экземплярах.)

- Запечатанные конверты с физическими ключами и пароли всех уровней доступа ко всему оборудованию (в рамках проектирования) систем автоматизации, имеющему парольную защиту и/или аутентификацию пользователя.

- Для динамического оборудования, входящий в состав системы, в комплект документации должны входить документация завода изготовителя на русском языке, а именно копия обоснования безопасности на насосы, согласно требования ТС ТР 010/2011, ст. 4, п. 7, руководство (инструкция) по эксплуатации установленной формы, согласно требования ТС ТР 010/2011, ст. 4, п. 8, декларация или сертификат о соответствии требованиям ТС ТР 010/2011, декларация или сертификат о соответствии требованиям ТС ТР 012/2011,

- ведомость эксплуатационных документов; формуляр и/или паспорт;

- инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия.

- Для прочего оборудования, входящего в состав системы, в комплект документации должны входить документация завода изготовителя на русском языке, а именно паспорта, руководства по эксплуатации, разрешительная документация согласно законодательства РФ.

Документация должна быть предварительно представлена на согласование Заказчику.

Требования к паспорту:

Паспорт, прилагаемый к оборудованию, должен содержать следующие данные:

- 1) заводской номер и год изготовления;
- 2) сведения об заводе - изготовителе;
- 3) наименование и обозначение (номер чертежа) оборудования;
- 4) характеристика оборудования и комплектующих изделий;
- 5) назначенный и расчетный сроки службы;
- 6) материал основных элементов;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

- 7) масса оборудования;
- 8) сведения об испытаниях;
- 9) сведения о допущенных согласованных отклонениях от документации;
- 10) перечень прилагаемой документации;
- 11) свидетельство о качестве изготовления и монтажа, приемки и вводе в эксплуатацию с подписями должностных лиц;
- 12) сведения о ремонтах, освидетельствовании и диагностировании, демонтаже и утилизации.

Требования к руководству по эксплуатации:

Руководство по эксплуатации должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.610 и включать следующие разделы:

- описание и работа;
- использование по назначению;
- техническое обслуживание;
- ремонт;
- транспортирование и хранение;
- утилизация;
- объем работ на досборку и монтаж;
- техническое освидетельствование.

Требования к маркировке

Установка должна иметь табличку в соответствии с требованиями ГОСТ 12971.

Табличка должна быть расположена на видном месте и крепится на приварном подкладном листе, приварной скобе, приварных планках или приварном кронштейне.

На табличку наносят:

- наименование или товарный знак завода- изготовителя;
- наименование и обозначение оборудования;
- заводской номер;
- номер ТУ;
- год выпуска;
- знак соответствия государственным стандартам (при его присвоении).
- маркировку единым знаком обращения продукции на рынке государств - членов

Таможенного союза.

Способ нанесения маркировки на фирменную табличку – фотохимический и ударный.

Маркировку деталей и сборочных единиц системы выполнять в соответствии с указаниями на чертежах.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1

Лист

24

Детали и сборочные единицы, входящие в состав ЗИП, должны снабжаться биркой с указанием наименования и номера изделия.

Транспортная маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

						32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата		25

Поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Прим.
	Проектируемые объекты			
КС	Камера сжигания	1	Q=2900кВт/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=2200кВт/ч	
ЦЛ/ЦП	Циклон левый / правый	2		
С1, С2	Скруббер	2		
Н2/1, Н2/2	Дымосос	2	Q=2695м3/ч, H=0,0015МПа	1 раз, 1 рез
Н3/1, Н3/2	Насос перекачки воды	2	Q=1м3/ч, H=5м	1 раз, 1 рез
БВ	Бак хранения воды	1	V=20м3	
ЗД1, ЗД3	Задвижка электроприводная, Ду25	2		
ЗД2	Задвижка электроприводная, Ду40	1		
МВО	Модуль воздушного охлаждения	1	0,15кВт	
ОСА	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 розжиг камеры сжигания высушенного осадка
Г2	Газ на розжиг камеры дожига дымовых газов
ДГ	Дымовые газы
К1	Дренаж со скрубберов
З0	Зольный остаток

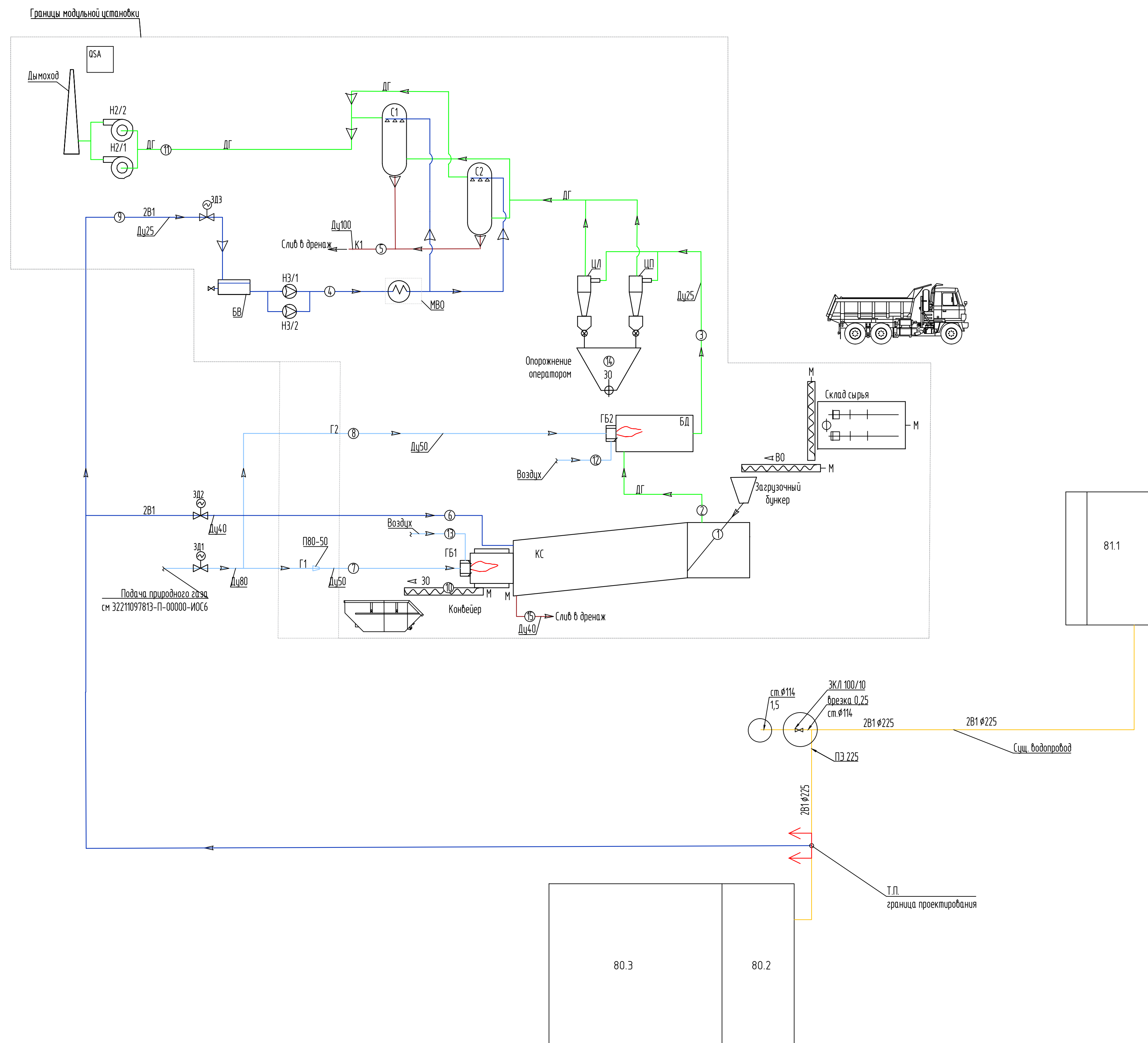
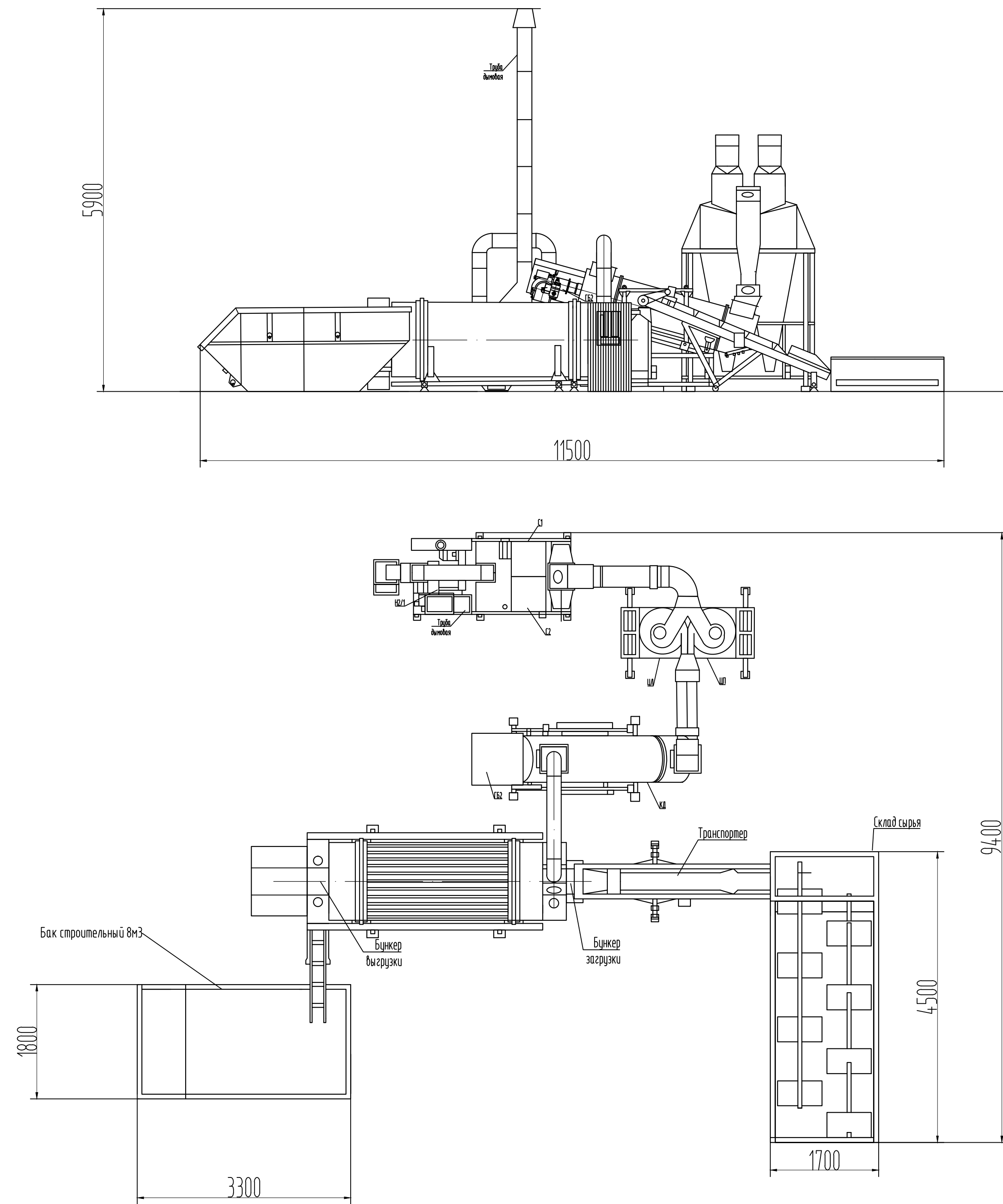


Таблица материальных потоков

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	30	ДГ	воздух	воздух	30	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	51,52	51,52	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

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1				
Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Фармаканал» Установка по сжиганию высушенного осадка				
Изм.	Колуч.	Лист	Изд.	Дата
Разработал	Аскарб	1104.22		1104.22
Проверил	Аскарб	1104.22		1104.22
Нач. отд.	Дьянов	1104.22		1104.22
И. контр.	Аскарб	1104.22		1104.22
Приложение А			Страница	Лист
Технологическая схема			П	1
			000 "Геопрест"	

Приложение Б. Общий вид установки



Экспликация оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Прим.
ГБ1, ГБ2	Горелка вольная	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		

						32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1			
						Цех обработки осадка глины ОСК ГУП РБ «Фравадоканал» Установка по сжиганию высушенного осадка			
Изм.	Колуч	Лист	Ивок.	Подпись	Дата	Приложение Б	Стандия	Лист	Листов
Разработал	Аскароб	1104.22					П	1	
Нач. отд.	Дажноб	1104.22				Общий вид установки (1500)	ООО "Геотрест"		
Н. контр.	Аскароб	1104.22							

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взаим.инв.№

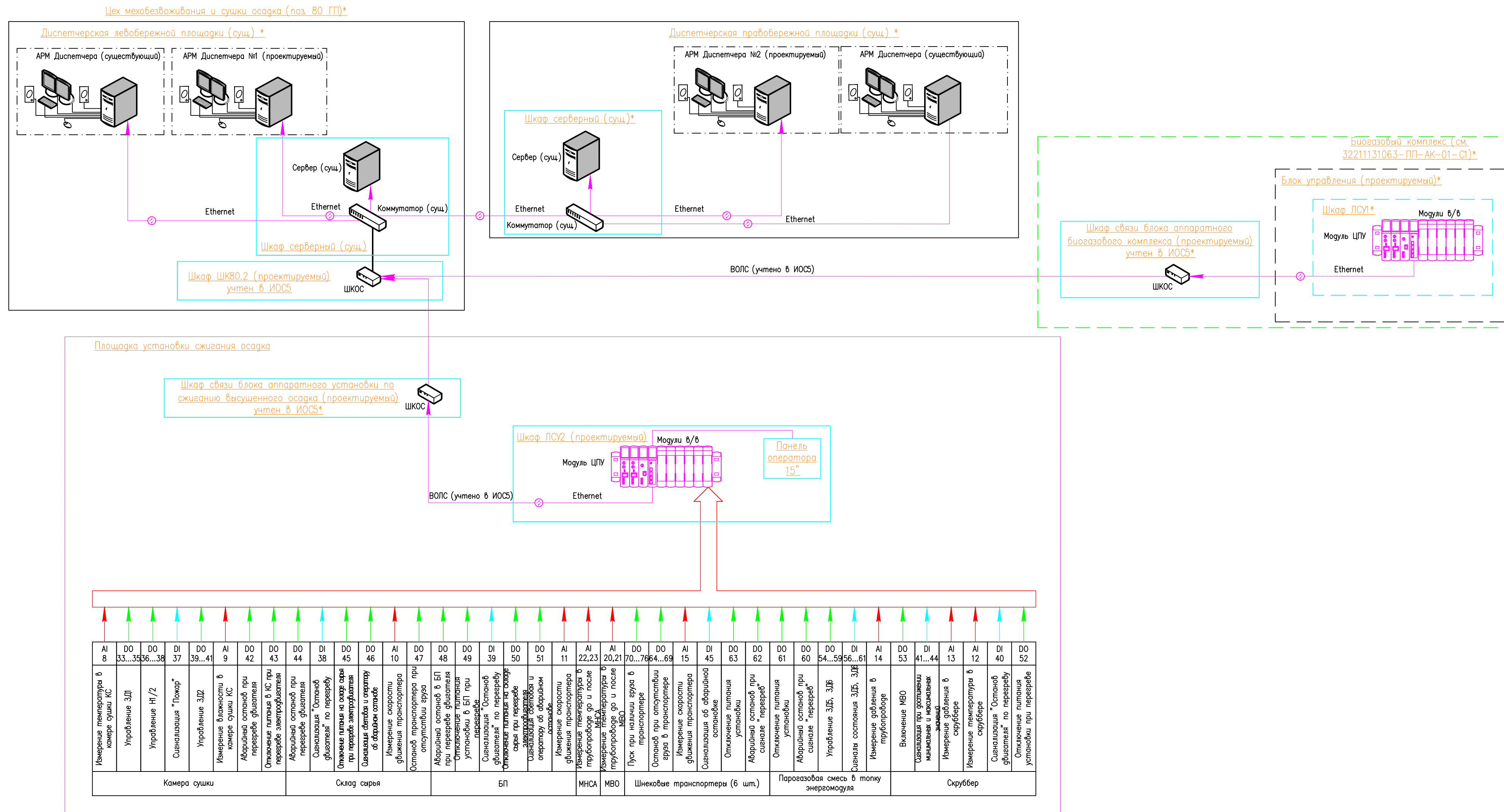


Приложение Г. Схема структурная комплекса технических средств

Верхний уровень

Средний уровень

Нижний уровень



Предусматривается интеграция нового объекта автоматизации (проектируемого) в существующую систему АСУТП цеха обработки осадка, предусматривается интеграция нового объекта визуализации и управления установкой существующий АРМ "Диспетчера" существующей системы диспетчеризации. АРМ "Диспетчера" выполнен на основе программных продуктов фирмы Wonderwaage. Версия SCADA-системы InTouch - не ниже 9.5. \* - оборудование в комплект поставки не входит

Инф.№ подл. Подпись и дата Взам.инф.№

32211097813-П-00000-ИОС7.1-ТТ1					
Цех обработки осадка службы ОСК ГУП РБ «Уфаводоканал». Установка по сжиганию высушенного осадка					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал	Субаров			<i>[Signature]</i>	08.2022
Проверил	Аскарбов			<i>[Signature]</i>	08.2022
Приложение Г				Страница	Лист
				П	1
Н.контр. Даянов				08.2022	000 "Геомрест"
ГИП Аскарбов				08.2022	