



Общество с ограниченной ответственностью «ЭНТЭК»
(ООО «ЭНТЭК»)

СРО «ПСП» № П-190-23042014

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер проекта

ООО «Компания ПроектЭнергоИнжиниринг»

_____ А.М. Тарарин

«__» _____ 2023г

**РЕКОНСТРУКЦИЯ СХЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД В
СВЯЗИ С ВЫВОДОМ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКУЛЬТИВАЦИЕЙ
ЗОЛОТВАЛА №2 ФИЛИАЛА «ВЕРХНЕТАГИЛЬСКАЯ ГРЭС»**

АО «ИНТЕР РАО – ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ»

**Свердловская область, г. Верхний Тагил, Верхнетагильская
ГРЭС**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6. Технологические решения

**Часть 1. Установка обезвоживания шламовых вод
осветлителей**

0060-2022-ТХ.1

Том 6.1

Генеральный директор

А.М. Банных

Главный инженер проекта

Н.В. Главатских

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
7	-		08.23

Санкт-Петербург


2023 г.

Обозначение	Наименование	Примечание
0060-2022-ТХ.1-СТ	Содержание тома	на 1 листе
0060-2022-ТХ.1-ТЧ	Текстовая часть	на 27 листах
	Графические материалы	
Лист 1	Принципиальная технологическая схема	
Лист 2	Балансовая схема (осветлитель в режиме известкования с коагуляцией)	
Лист 3	Балансовая схема (осветлитель в режиме коагуляции)	
Лист 4	План расположения оборудования в цехе обессоливания на отметке 0,000. М 1:100	

						0060-2022-ТХ.1-СТ		
6	-	Зам.	-	<i>Куликов</i>	08.23			
Изм	Копуч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата			
Разработ.	Куликов			<i>Куликов</i>	01.23	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.						Содержание тома		
ГИП	Главатских			<i>Главатских</i>	01.23			

Содержание

1 Общие сведения.....	2
2 Сведения о производственной программе	4
2.1 Описание существующего положения.....	4
2.2 Описание принятых технологических решений	4
2.2.1 Краткое описание предлагаемой схемы	5
2.2.2 Установка обезвоживания шлама	5
2.3 Требования к организации производства.....	9
2.4 Данные о трудоемкости изготовления продукции.....	9
3 Обоснование потребности в основных видах ресурсов и материалов для технологических нужд 10	10
4 Описание источников поступления сырья и материалов.....	12
5 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам конечного продукта	13
6 Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования	14
7 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования.....	19
8 Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах.....	20
9 Сведения о расчетной численности и профессионально – квалификационном составе работников.....	21
10 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда.....	22
11 Система автоматизированного управления, используемая в производственном процессе	23
12 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники.....	24
13 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению	25
14 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности	26
15 Мероприятия и проектные решения, направленные на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов	27

Взамен инв. №		Подпись и дата				0060-2022-ТХ.1-ТЧ		
6	-	Зам.	-	<i>Кулик</i>	08.23			
Изм.луч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
Разработ.	Куликов		<i>Кулик</i>	01.23	Стадия	Лист	Листов	
Н.контр.				01.23	П	1	27	
ГИП	Главатских		<i>Г</i>	01.23	<div style="text-align: center;"> <p>Технологические решения. Текстовая часть</p>  </div>			

1 Общие сведения

Проект по реконструкции схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала «Верхнетагильская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация», расположенного по адресу Свердловская область, г. Верхний Тагил, пр. Промышленный, д.4, разработан на основании задания на выполнение проектных работ и инженерных изысканий по объекту «Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала «Верхнетагильская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация».

Целью проекта является разработка мероприятий по рациональному разделению, сбору, очистке и утилизации сточных вод ВТГРЭС для исключения их подачи на золоотвал №2 и предотвращения загрязнения водных объектов в процесс производственной деятельности филиала «Верхнетагильская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация». Для реализации данных мероприятий необходимы нижеследующие работы:

- строительство установки обезвоживания шламовых вод осветлителей ВПУ ОУ;
- строительство очистных сооружений засоленных стоков ВПУ ОУ, ДОУ, БОУ и АОУ;
- модернизация существующей автономной обессоливающей установки;
- строительство установки нейтрализации стоков химпромывки и консервации котлов;
- строительство схемы сбора и подачи стоков химпромывки котлов на проектируемую установку нейтрализации стоков химпромывки котлов;
- строительство схемы сбора и подачи регенерационных засоленных стоков ВПУ ОУ, ДОУ, БОУ и АОУ на проектируемые очистные сооружения засоленных стоков ВПУ ОУ, ДОУ, БОУ и АОУ;
- строительство схемы сбора и подачи маломинерализованных стоков на АОУ;
- строительство схемы сбора и подачи маломинерализованных сточных вод тепломеханического оборудования 5-й очереди и ПГУ-420 в баки грязного конденсата АОУ;
- строительство схемы подачи замазученных стоков с мазутного хозяйства на ОСПНС 2-й очереди;
- строительство схемы сбора и подачи стоков от дренажных насосов котлов ст.№16-18 на ОСПНС 2-й очереди;
- строительство схемы подачи стоков склада реагентов на очистные сооружения.

В данном томе представлены технологические решения, касающиеся строительства установки обезвоживания шламовых вод осветлителей ВПУ ОУ.

Технологические решения, представленные в проектной документации, выполнены с учетом следующих нормативных документов:

- СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения»;
- СП 31.13330.2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

2

- СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы;
- ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные»;
- ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- ФЗ №384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- Приказ N 833н от 27 ноября 2020 года «Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования»;
- Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС-38-2017 «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии»;
- Методическое пособие «Классификатор тонкослойных модулей для наружных сетей водоснабжения». Разработано авторским коллективом специалистов НИИСФ РААСН под руководством Д.Б. Фрога. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. Федеральное автономное учреждение "Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве". Москва, 2015;
- Пособие по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды (к СНиП 2.04.02-84). — М.: НИИ КВОВ, 1989.

Проектная документация выполнена в соответствии с действующими законами РФ, нормами, правилами, стандартами, обеспечивающими взрывопожаробезопасность и безопасную эксплуатацию сооружений при соблюдении предусмотренных в документации мероприятий, и соответствует исходным данным и требованиям по проектированию и строительству.

Проект технологических решений выполнен в соответствии с постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 года №87 о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями от 27 мая 2022 года), раздел 6 «Технологические решения», а также отвечает требованиям ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

Расшифровка сокращений, используемых в проектной документации:

- ВПУ ОУ – обессоливающая установка водоподготовительной установки;
- ДОУ – дообессоливающая установка;
- БОУ – блочная обессоливающая установка;
- АОУ – автономная обессоливающая установка;
- ОСЗС – очистные сооружения засоленных стоков.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						0060-2022-ТХ.1-ТЧ	Лист
6	-	Зам.	-		08.23		3
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата		

2 Сведения о производственной программе

2.1 Описание существующего положения

Осветлители ВПУ ОУ предназначены для предварительной очистки воды, поступающей на обессоливающую установку подпитки котлов, от коллоидных и взвешенных веществ. В схеме ВПУ ОУ установлены два осветлителя ВТИ-160И (один рабочий, один резервный). Производительность каждого осветлителя 160 м³/ч. Исходной водой осветлителей является вода Верхне-тагильское водохранилище. В настоящее время осветлители эксплуатируются в режиме известкования с коагуляцией. В перспективе предполагается отказ от известкования и замена коагулянта на алюминийсодержащий. На осветлитель также планируется подавать отмывочные воды осветлительных фильтров химводоочистки подпитки теплосети.

Для обработки воды методом известкования с коагуляцией используются следующие реагенты:

- строительная комовая известь (ГОСТ 9179-2018). Содержание активного вещества (СаО) в поставляемом продукте (строительной извести) установлено ГОСТом – 80 - 90%.
- купорос железный технический – FeSO₄ * 7H₂O (ГОСТ 6981 –94) .

Из осветлителей известково-коагулированная вода самотеком поступает в промежуточные баки БИКВ №1,2 (V=400 м³ - 2 шт.) и, далее, насосами известково-коагулированной воды Д-320/50 (2 шт.), подается на двухкамерные осветлительные фильтры (диаметром 3400 мм., 4 шт.).

Продувка осветлителя производится в бак сбора шлама, объемом 37 м³, оттуда шлам откачивается насосами X 80-50-200К-СД (Q = 45 м³/ч, H = 31 м, 2 шт.) в систему гидрозолоудаления электростанции.

Фактический расход непрерывной продувки зависит от нагрузки на осветлитель и представлен в таблице 1 (данные из режимной карты).

Таблица 1 - Фактический расход непрерывной продувки

Нагрузка осветлителя, м ³ /час	60	80	90	100	120	140	160
Расход непрерывной продувки (1,5%), м ³ /час	0,9	1,2	1,35	1,5	1,8	2,1	2,4

2.2 Описание принятых технологических решений

В связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 (Решение о ликвидации гидротехнического сооружения золошлакоотвала №2 от 23.09.2020 №/ВТ/230920) предлагается механическое обезвоживание продувочных шламовых вод осветлителя с предварительной обработкой флокулянтам и отстаиванием с целью последующей утилизации на полигоне ТБО.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

4

2.2.1 Краткое описание предлагаемой схемы

Установка обезвоживания предназначена для удаления из продувочных шламовых вод осветлителя шлама в виде твердого осадка влажностью 65-70% и возврат в цикл предочистки обессоливающей установки.

Схема работы установки обезвоживания шлама:

- Реагентная обработка (флокуляция) продувочных шламовых вод осветлителя;
- Сгущение (отстаивание) продувочных шламовых вод в ламельном отстойнике;
- Обезвоживание осадка продувочных шламовых вод на камерно-мембранном фильтр-прессе;
- Возврат в цикл предочистки обессоливающей установки осветленных сточных вод и фильтрата.

Производительность проектируемой установки по обработке продувочных шламовых вод осветлителей составляет до 4,8 м³/ч. Установка рассчитана на обезвоживание продувочных шламовых вод осветлителя, работающего в режиме известкования с коагуляцией (используемый коагулянт – железный купорос) или в режиме коагуляции (используемый коагулянт – сульфат алюминия или полиоксихлорид алюминия).

2.2.2 Установка обезвоживания шлама

Продувочные шламовые воды от осветлителя поступают в существующий бак сбора шлама объемом 37 м³, расположенный в здании обессоливающей установки, из которого существующими насосами с расходом до 4,8 м³/ч подаются в ламельный отстойник с тонкослойными модулями производительностью до 4,8 м³/ч (1 рабочий, 1 резервный). Для обеспечения постоянного поступления шламовых вод в отстойники предусмотрена установка частотно-регулируемых приводов на двигатели насосов и устройство байпасного трубопровода с нагнетания существующих насосов в бак сбора шлама.

В ламельном отстойнике происходит отстаивание сточных вод. В камеру коагуляции отстойника для интенсификации процесса осаждения нерастворимых соединений производится дозирование флокулянта. Станция приготовления и дозирования флокулянта состоит из трех баков (бак растворения, бак созревания и бак хранения), двух насосов-дозаторов (1 рабочий, 1 резервный), шнекового дозатора (1 шт.), бункера загрузки реагента (1 шт.), мешалок (3 шт.). Узел приготовления раствора реагента на станции полностью автоматизирован, кроме узла засыпки порошка реагента. Засыпка флокулянта производится оператором в бункер загрузки реагента ручным способом 1 раз в сутки. Периодическое обслуживание станции заключается в ручной засыпке реагента в бункер. Обессоленная вода на приготовление реагента подается на станцию через электроприводной кран. Датчик уровня выдаёт сигналы уровня воды в баке на щит управления. Концентрация раствора реагента может варьироваться от 0,05% до 0,1%.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

5

Основные технические характеристики станции приготовления и дозирования раствора флокулянта, подаваемого в ламельные отстойники, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические характеристики станции приготовления и дозирования флокулянта

Наименование параметра	Размерность	Значение
Дозируемый реагент		Флокулянт Праестол 2530
Концентрация готового раствора	%	0,1
Максимальная производительность дозирующего насоса	л/ч	40
Количество установленных дозирующих насосов (всего / в работе)	шт.	2/1

В камере коагуляции шламовые воды перемешиваются с флокулянтом с помощью мешалки. Далее шламовые воды попадают в зону с тонкослойным модулем, где реализовано противоточное движение воды и образовавшегося осадка. Крупные хлопья, осаждаваясь в слоях небольшой высоты, захватывают более мелкие частицы и, накапливаясь, сползают по наклонной поверхности тонкослойных элементов. Отстаивание происходит постоянно. При накоплении осадка производится его откачка из нижней части отстойника насосной станцией подачи на камерно-мембранный фильтр-пресс (1 рабочий, 1 резервный) с производительностью 5 м³/ч, а осветленная вода отводится в бак фильтрата.

Камерно-мембранный фильтр-пресс располагается на месте демонтируемых насосов и бака силовой воды. Фильтр-пресс представляет собой набор полипропиленовых фильтровальных плит, размещенных между передней стойкой фильтр-пресса и его нажимной плитой. Фильтр-пресс оснащен гидроцилиндром для создания рабочего усилия сжатия плит. Фильтровальные плиты имеют по бокам специальные кронштейны-ручки, которые служат для установки на продольные стяжки. Фильтр-пресс оснащен необходимой технологической арматурой и системой автоматики.

Автоматический цикл обезвоживания длится 3 часа и состоит из следующих этапов:

1. Закрытие фильтр-пресса.

Начало цикла работы камерно-мембранного фильтр-пресса состоит в сжимании пакета плит при помощи гидравлического цилиндра. При этом внутри между соседними плитами образуются фильтровальные камеры, в которых в процессе фильтрации накапливается твердая фаза.

2. Подача суспензии и заполнение камер.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Разделяемая суспензия поступает внутрь сжатого пакета плит по коллектору, образованному отверстиями подачи суспензии в плитах. Каждая плита покрыта фильтровальной салфеткой. После заполнения камер фильтрования, за счет возникающего в них избыточного давления, жидкая фаза проходит через фильтрующие перегородки и по коллекторам, образованным отверстиями отвода фильтрата, отводится за пределы фильтр-пресса. Твердая фаза задерживается на фильтрующей перегородке в виде осадка, который постепенно заполняет все камеры фильтрования.

3. Фильтрация при давлении до 15 бар.

Для обезвоживания осадка производится наполнение фильтра при давлении нагнетания до 15 бар. Выключение насоса подачи осадка и завершение фильтрации наступает по достижении заданного давления.

4. Продувка центрального канала.

На данном этапе работы фильтр-пресса давление нагнетания сбрасывается, а подающий канал продувается сжатым воздухом от остатков суспензии. Сжатый воздух поступает от проектируемого компрессора с ресивером.

5. Выгрузка кека.

Под воздействием гидравлической системы пакет плит раздвигается, и образовавшаяся плита кека выпадает из камеры в мешки.

Обезвоживание на фильтр-прессе происходит периодически. В периоды продувки, выгрузки кека в бункере ламельного отстойника происходит накопление осадка для следующего цикла обезвоживания.

При необходимости (ориентировочно 1 раз в сутки) производится очистка фильтрующих салфеток с помощью переносной мойки высокого давления. Мойка фильтрующих салфеток выполняется оператором в ручном режиме. Отвод стока от промывки салфеток осуществляется существующей лотковой системой цеха в существующий бак опорожнения фильтров.

Кек в виде брикетов после обезвоживания на фильтр-прессе сбрасывается с пластин вниз под площадку в мешки, устанавливаемые на электрические тележки. Тележки с заполненными мешками вывозятся из здания цеха для последующего вывоза мешков автотранспортом на утилизацию.

Для временного хранения отходов напротив ворот существующего цеха обессоливания оборудуется специальная крытая площадка временного накопления кека (см. Лист 9 ГЧ). Погрузка и разгрузка мешков с кеком осуществляется вилочным дизельным погрузчиком (дополнительно закупается по данному проекту).

Образующийся фильтрат с фильтр-прессов самотеком поступает в бак фильтрата объемом 5 м³, из которого затем перекачивается в бак сбора отмывочных вод установки предочистки (БСОВ).

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						0060-2022-ТХ.1-ТЧ	Лист
6	-	Зам.	-		08.23		7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Технологическая схема установки обезвоживания представлена на листе 1 ГЧ.

Применяемое оборудование сертифицировано и имеет разрешение на применение в РФ.

Перечень оборудования и его основные характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень проектируемого оборудования

№ п/п	Наименование	Тип, характеристика	Кол-во	Примечание
1	Ламельный отстойник с тонкослойным модулем и мешалкой	В комплекте мешалка камеры коагуляции (1 шт.). Производительность отстойника Q = 4,8 м³/ч	2	1 рабочий, 1 резервный
2	Станция приготовления и дозирования флокулянта в ламельные отстойники	В комплекте насос-дозатор – 2 шт. (1 рабочий, 1 резервный), емкость, состоящая из 3-х баков (1 шт.), шнековый дозатор (1 шт.), бункер (1 шт.), мешалка (3 шт.). Производительность одного насоса Q = 40 л/ч, H = 100 м.в.ст., с ЧРП	1	
3	Насосная станция подачи осадка на фильтр-пресс	В комплекте насос – 2 шт. (1 рабочий, 1 резервный). Производительность одного насоса Q = 5 м³/ч, H = 180 м.в.ст. с ЧРП	1	
4	Фильтр-пресс	Камерно-мембранный, общий объем фильтра V = 0,275 м³; площадь фильтрования 30 м²	2	1 рабочий, 1 резервный
5	Мойка высокого давления переносная (по типу Karcher, Интерскол) с насадками для шланга	Производительность 380 л/час, P _{макс} =120 бар	1	
6	Бак осветленной воды и фильтрата	Цилиндрический, горизонтальный, материал – полиэтилен, V = 5 м³; ДхШхВ = 2400х1700х1800 мм	1	
7	Насосная станция подачи осветленной воды в БСОВ	В комплекте насос – 2 шт. (1 рабочий, 1 резервный). Производительность одного насоса Q = 5 м³/ч, H = 20 м.в.ст.	1	
8	Компрессор с ресивером	Давление - 15 бар, ресивер объемом 500 литров	1	
9	Тележка электрическая с мешками для утилизации кека	г/п тележки – 4 т, объем мешка V = 1 м³	2	1 – под ФП в работе, 1 – под ФП в резерве

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

8

2.3 Требования к организации производства

Существующая организационная структура управления на Верхнетагильской ГРЭС является цеховой.

Руководство работой установки обезвоживания осуществляет начальник смены химического цеха Верхнетагильской ГРЭС (далее ХЦ).

Оперативное управление и эксплуатацию оборудования, обслуживание по месту основного и вспомогательного оборудования, контроль за поступлением и подачей шламовых вод с осветлителя осуществляет персонал ХЦ.

Оперативный персонал (аппаратчики) работает сменным методом. Продолжительность смены – 12 часов.

Сигналы от работы насосов, оборудования и датчиков КиП передаются на существующий щит управления, расположенный в щите обессоливающей установки (ОУ). С удаленного рабочего места аппаратчика может производиться переключение оборудования.

Аппаратчик должен соблюдать действующие на территории предприятия требования в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, инструкции по эксплуатации существующего и проектируемого оборудования.

Всё оборудование подлежит ежесменному осмотру на предмет обнаружения неисправностей и течей.

Периодичность инструментальных обследований трубопроводов производится по существующему регламенту, принятому в ХЦ. Ремонт оборудования может выполняться как в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя, которые прописываются в паспорте/РЭ на данное оборудование/изделие/установку, так и по графику, составленному по результатам профилактических испытаний и осмотров (периодичность ремонтов может быть изменена, исходя из опыта эксплуатации, решением технического руководителя).

2.4 Данные о трудоемкости изготовления продукции

Установка обезвоживания работает в автоматическом режиме. Ручным способом производится периодические засыпка флокулянта в бункер установки дозирования (1 раз в сутки) и мойка фильтрующих салфеток фильтр-пресса (при необходимости ориентировочно 1 раз в сутки). Также (ориентировочно 1 раз в сутки) требуется производить утилизацию заполненных кеком мешков под фильтр-прессом: перемещение электрической тележки к зоне погрузки мешков, погрузка мешков на автотранспорт при помощи грузоподъемных механизмов.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

9

3 Обоснование потребности в основных видах ресурсов и материалов для технологических нужд

Потребляемым ресурсом на установке обезвоживания является электроэнергия, обессоленная вода, реагент (флокулянт).

Энергопотребляющим оборудованием являются:

- насосы-дозаторы флокулянта. Мощность одного насоса составляет 0,55 кВт. Установленная мощность обоих насосов – 1,1 кВт;

- шнековый питатель (1 шт.) – 0,55 кВт;

- мешалка установки дозирования флокулянта (3 шт.). Мощность одной мешалки составляет 0,25 кВт. Установленная мощность трех мешалок – 0,75 кВт;

- мешалка камеры коагуляции ламельного отстойника (2 шт.). Мощность одной мешалки составляет 0,37 кВт. Установленная мощность обоих мешалок – 0,74 кВт;

- насосы подачи осадка на фильтр-пресс. Мощность одного насоса составляет 7,5 кВт. Установленная мощность обоих насосов – 15 кВт;

- фильтр-пресс (2 шт.). Мощность одного фильтр-пресса составляет 5 кВт. Установленная мощность обоих фильтр-прессов – 10 кВт;

- насосы подачи осветленной воды в БСОВ (2 шт.). Мощность одного насоса составляет 1,5 кВт. Установленная мощность обоих насосов – 3,0 кВт;

- компрессор. Установленная мощность 7,5 кВт.

Потребность в основных видах ресурсов и материалов для технологических нужд установки обезвоживания приведена в Таблице 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 - Основные виды ресурсов и материалов, потребляемых для технологических нужд, при работе осветлителя в режиме известкования с коагуляцией

Наименование ресурса	Потребление часовое	Потребление суточное	Потребление годовое	Примечания
Электроэнергия, кВт	22	528	192720	
Обессоленная вода на промывку фильтр-пресса, м ³	-	10	3650	Промывка 1 раз в сутки
Обессоленная вода на приготовление реагентов, м ³	0,41	0,41	150	
Флокулянт (полиакриламид) по 100% веществу, кг	0,02	0,48	175	При дозировке сухого вещества 4 мг/л

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

10

Таблица 4.2 Основные виды ресурсов и материалов, потребляемых для технологических нужд, при работе осветлителя в режиме коагуляции

Наименование ресурса	Потребление часовое	Потребление суточное	Потребление годовое	Примечания
Электроэнергия, кВт	22	330	120450	
Обессоленная вода на промывку фильтр-пресса, м ³	-	0,2	3650	Промывка 1 раз в сут.
Воздух, нм ³	-	-	300	
Обессоленная вода на приготовление реагентов, м ³	0,41	0,41	150	
Флокулянт (полиакриламид) по 100% веществу, кг	0,02	0,48	175	При дозировке сухого вещества 4 мг/л

Годовая потребность в ресурсах и материалах рассчитана на основании режима работы установки - 365 дней. Годовой расчет реагентов и потребления электроэнергии выполнен при проектном расходе исходной воды в осветлитель 160 м³/ч.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

11

4 Описание источников поступления сырья и материалов

Сырьем для установки обезвоживания являются шламовые воды осветлителя ВТИ-160, предназначенного для очистки исходной природной воды от взвешенных веществ, железа, цветности. Шламовые воды могут образовываться в осветлителе при использовании купороса железного технического – $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (ГОСТ 6981 – 94) и извести или алюминийсодержащего коагулянта. Исходной водой для осветлителя также являются промывные воды осветлительных фильтров обессоливающей установки и промывные воды осветлительных фильтров химводоочистки подпитки теплосети.

Допустимая концентрация взвешенных веществ в продувочных шламовых водах, отводимых на установку обезвоживания, составляет не более 12609 мг/л при расходе до 3,2 м³/час. Номинальный расход продувочных шламовых вод составляет 1,5 м³/ч, концентрация взвешенных веществ 40 мг/л Температура не более 50⁰С.

Требования к воде для приготовления флокулянта: наличие взвешенных веществ не более 2 мг/л, температура 10-41⁰С. Данным требованиям соответствует обессоленная вода.

Флокулянт анионоактивный Праестол 2530, выпускаемый по ТУ 2216-001-40910172-98.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

12

5 Описание требований к параметрам и качественным характеристикам конечного продукта

Требуемая влажность для транспортировки кека в виде брикетов не более 80%. Влажность получаемого обезвоженного кека не более 80%. Обезвоженный кек после фильтр-пресса относится к 4-ому классу опасности.

Взамен инв. №		
Подпись и дата		
Инв. № подл.		

6	-	Зам.	-		08.23				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

6 Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

Обоснование принятых технологических процессов и оборудования:

Оборудование обезвоживания подобрано из условия работы осветлителей по технологии известкования с коагуляцией или технологии коагуляции солями алюминия.

Согласно п. 7.1.2.2 ИТС-38-2017 «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» шламовые воды предочисток, работающих по технологии известкования и коагуляции сернокислым железом, содержат известковый шлам, гидроксид магния, железа, кремнекислоту, органические вещества, и имеют pH более 10,0. Этот шлам легко поддается отстою и фильтрации на вакуумных фильтрах и фильтр-прессах.

Продувочные шламовые воды осветлителей при коагуляции солями алюминия имеют низкую величину pH, состоят из гидроксида алюминия, кремнекислоты, соединений железа, взвешенных веществ, содержат большое количество воды (более 90%), и имеют гелеобразную форму.

Согласно п. 16.7 пособия по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды (к СНиП 2.04.02-84) выбор оборудования для механического обезвоживания осадков природных вод определяется их исходным качеством. Для обезвоживания гидроксидных осадков поверхностных вод следует в основном применять фильтр-прессы типа ФПАКМ или ФПАВ.

Расход продувочной шламовой воды с осветлителей:

Проектная производительность осветлителя ВТИ-160 составляет 160 м³/час. Согласно п.7.3.1 СТО 70238424.27.100.027-2009 размер непрерывной продувки поддерживается до 2% от производительности осветлителя - при известковании с коагуляцией и от 0,5 до 1,5% - при коагуляции. Содержание взвешенных веществ в стоках продувок представлено на листах 2,3 графической части.

Расчет ламельного отстойника:

Для уменьшения времени работы, влажности обезвоженного осадка камерного фильтр-пресса применяется сгущающее оборудование (ламельный отстойник) и дозирование флокулянта. Расчет ламельного отстойника выполнен в соответствии с методическим пособием «Классификатор тонкослойных модулей для наружных систем водоснабжения».

Технологический расчет сводится к расчету параметров блоков тонкослойных модулей и размеров отстойника.

Согласно рекомендациям методического пособия принимаем высоту между полками (2h) равным 100 мм (0,1 м). Угол наклона тонкослойных модулей к горизонту 50°. Средняя скорость движения потока воды (v_{cp}) 2,2 мм/с. Высота блока тонкослойных модулей (H_n) - 1 м. Ширина блока тонкослойных модулей (B) – 0,6 м. Количество блоков тонкослойных модулей (n) – 2 шт.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Гидравлическая крупность (u_0) для мутных вод, обработанных флокулянтom, принята 0,2 мм/с согласно п.9.47 СП 31.13330.2021.

Число Рейнольдса Re определяется по формуле:

$$Re = \frac{v_{cp} \times h}{\vartheta} = \frac{0,0022 \times 0,05}{0,801 \times 10^{-6}} = 125 \leq 500,$$

где v_{cp} – средняя скорость движения потока обрабатываемой воды в тонкослойных модулях, м/с;

h – расстояние между полками (5 см);

ϑ – кинематическая вязкость при средней заданной температуре (30°C), принимается равной $0,801 \times 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Число Рейнольдса соответствует ламинарному режиму потока.

Длина тонкослойного модуля (определяется по формуле:

$$l_{\pi} = \varphi \times \frac{v_{cp} \times 2 \times h}{u_0 \times \cos \alpha} = 2 \times \frac{0,0022 \times 2 \times 0,05}{0,0002 \times 0,64} = 3,4 \text{ м},$$

где φ – коэффициент, учитывающий гидродинамические условия осаждения частиц в тонкослойных модулях, принят равным 2;

α – угол наклона тонкослойных модулей к горизонту, принятый 50°;

u_0 – гидравлическая крупность, равная 0,0002 м/с;

v_{cp} – средняя скорость движения потока обрабатываемой воды в тонкослойном модуле, равная 2,0 мм/с;

$2h$ - шаг полок, равный 0,1 м.

Определим безразмерный критерий $\frac{l_{\pi}}{h \times Re} = \frac{3,4}{0,05 \times 124} = 0,55$.

Значение коэффициента φ , соответствующее безразмерному критерию, равно 1,35. Меньшее значение коэффициента φ , относительно принятого в расчете свидетельствует о том, что расчет выполнен с запасом.

Площадь живого сечения блока тонкослойных модулей (f_{cp}) равна:

$$f_{cp} = H_{\pi} \times B \times n = 1 \times 0,6 \times 2 = 1,2 \text{ м}^2$$

Производительность обоих блоков тонкослойных модулей ($Q_{бл}$) равна:

$$Q_{бл} = 3,6 \times K_{исп} \times v_{cp} \times f_{cp} = 3,6 \times 0,5 \times 2,2 \times 1,2 = 4,8 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования объема, равный для тонкослойных отстойников 0,5.

Длина блока тонкослойных модулей равна:

$$L_{TM} = l_{\pi} \times \cos \alpha + \frac{H_{\pi}}{\sin \alpha} = 3,4 \times 0,64 + \frac{1}{0,76} = 3,5 \text{ м}$$

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

15

Из условия размещения двух блоков тонкослойных модулей в одном корпусе приняты габаритные размеры ламельного отстойника (ДхШхВ): 3,5 м. х 2,5 м. х 4,3 м.

Подбор камерно-мембранного фильтр-пресса для работы осветлителя в режиме известкования с коагуляцией:

Нагрузка по взвешенным веществам:

$$M_{\text{вв}} = Q \times C_{\text{вв}}/1000 = 0,395 \times 102015/1000 = 40,3 \text{ кг/ч},$$

где $M_{\text{вв}}$ – нагрузка по взвешенным веществам, кг/ч;

$C_{\text{вв}}$ – концентрация взвешенных веществ, согласно балансу на листе 2 графической части равная 102015 мг/л;

Q – расход осадка с ламельного отстойника, согласно балансу на листе 2 графической части равный 0,395 м³/час

При влажности обезвоженного кека 65% расход составит:

$$Q_{\text{кек}} = M_{\text{вв}}/0,35 = 40,3/0,35 = 115 \text{ кг/ч}$$

Производительность по кеку в сутки:

$$Q_{\text{кек сут.}} = Q_{\text{кек}} \times 24 = 115 \times 24 = 2760 \text{ кг (2208 л.)}$$

Объем фильтра с учетом сжатия мембран равен 275 литров.

При времени цикла обезвоживания 3 часа время работы фильтра ($T_{\text{сут}}$) в сутки составит:

$$T_{\text{сут}} = 2208 \times 3/275 = 24 \text{ часа.}$$

Подбор камерно-мембранного фильтр-пресса для работы осветлителя в режиме коагуляции:

Нагрузка по взвешенным веществам:

$$M_{\text{вв}} = Q \times C_{\text{вв}}/1000 = 0,252 \times 102015/1000 = 25,7 \text{ кг/ч},$$

где $M_{\text{вв}}$ – нагрузка по взвешенным веществам, кг/ч;

$C_{\text{вв}}$ – концентрация взвешенных веществ, согласно балансу на листе 3 графической части равная 102015 мг/л;

Q – расход осадка с ламельного отстойника, согласно балансу на листе 3 графической части равный 0,252 м³/час

При влажности обезвоженного кека 65% расход составит:

$$Q_{\text{кек}} = M_{\text{вв}}/0,35 = 25,7/0,35 = 73,4 \text{ кг/ч}$$

Производительность по кеку в сутки:

$$Q_{\text{кек сут.}} = Q_{\text{кек}} \times 24 = 73,4 \times 24 = 1762,3 \text{ кг (1409,8 л.)}$$

Объем фильтра с учетом сжатия мембран равен 275 литров.

При времени цикла обезвоживания 3 часа время работы фильтра ($T_{\text{сут}}$) в сутки составит:

$$T_{\text{сут}} = 1409,8 \times 3/275 = 15 \text{ часов.}$$

Перекачиваемый сток не относится к агрессивным жидкостям, трубопроводная обвязка выполняется из углеродистой стали. Трубопровод раствора флокулянта выполняется из ПВХ.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Группа и категория трубопровода приведена в таблице 5. Назначенный срок службы стальных трубопроводов – 20 лет. Назначенный срок эксплуатации трубопроводов по результатам ревизии может быть пересмотрен в сторону его уменьшения или увеличения.

Технологические трубопроводы запроектированы согласно СП 75.13330.2011 (СНиП 3.05.05-84) «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».

К технологическим трубопроводам относятся трубопроводы, перечисленные в Таблице 5.

Таблица 5 - Основные характеристики технологических трубопроводов

Обозначение	Наименование Транспортируемого продукта	Группа и категория трубопровода	Рабочие пара- метры трубо- провода		Испытание трубопровода	Давление испыта- ния, МПа	Доп. указания
			Темпе- ра- тура, Т°С	Дав- ле- ние, МПа			
1	Продувочные шламовые воды осветлителя	В-V	5...40	0,6	Гидравличе- ское: Прочность Плотность	0,75, 0,6	Контроль каче- ства соедине- ний, операци- онный кон- троль
2	Осветленные стоки ламельных отстойников	В-V	5...40	0,6	Гидравличе- ское: Прочность Плотность	0,75, 0,6	
3	Осадок ламель- ных отстойников	В-V	5...40	2,5	Гидравличе- ское: Прочность Плотность	3,125, 2,5	
4	Фильтрат фильтр-пресса	В-V	5...40	0,6	Гидравличе- ское: Прочность Плотность	0,75, 0,6	
5	Усредненные стоки в БСОВ	В-V	5...40	0,6	Гидравличе- ское: Прочность Плотность	0,75, 0,6	
6	Обессоленная вода	В-V	5...40	0,6	Гидравличе- ское: Прочность Плотность	0,75, 0,6	
7	Сжатый воздух	В-V	5...25	1,6	Гидравличе- ское: Прочность Плотность	2,0, 1,6	
8	Раствор флоку- лянта 0,1%	В-V	5...25	0,6	Гидравличе- ское: Прочность Плотность	0,75, 0,6	
9	Дренажный сток	В-V	5...40	атм.	Гидравлическое	атм.	

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

17

Обоснование выбора технологии

Оборудование подобрано для обезвоживания шлама осветлителя, образующегося при обработке исходной воды как коагулянтом $FeSO_4$ и раствором извести, так и алюминийсодержащим коагулянтом.

Предлагается перечень причин ограниченного использования различного оборудования для обезвоживания осадков природных вод, представленный в таблице 6. На выбор технологии главным образом влияет возможность применения оборудования для обезвоживания гидроксидных осадков природных вод. Согласно п. 16.7 пособия по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды (к СНиП 2.04.02-84) выбор оборудования для механического обезвоживания осадков природных вод определяется их исходным качеством. Для обезвоживания гидроксидных осадков поверхностных вод следует в основном применять фильтр-прессы типа ФПАКМ или ФПАВ.

Таблица 6 – Сравнение технологий обезвоживания

Вид обезвоживающего оборудования	Причина ограниченного использования для обезвоживания осадков природных вод
Обезвоживание ленточным фильтр-прессом	- низкая стойкость материала сетки к рабочей среде (осадок с $pH=10$ и температурой $40^{\circ}C$); - ограниченная применимость для обработки гидроксидных осадков природных вод
Обезвоживание вакуум-фильтром	- ограниченная применимость для обработки гидроксидных осадков природных вод; - высокая влажность обезвоженного осадка (около 80%); - необходимость применения оборудования для создания вакуума

Вывод: камерно-мембранные фильтры являются наиболее приемлемыми для обработки гидроксидных осадков природных вод с точки зрения совместимости материалов и качества обезвоживания.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

7 Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования

Здание цеха обессоливания оснащено существующим электрическим тельфером грузоподъемностью 2 тонны. Установка дополнительных единиц оборудования не требуется.

Для перемещения обезвоженного кека предусмотрена электрическая тележка.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
6	-	Зам.	-		08.23

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

19

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

Проектируемая установка обезвоживания не относится к опасным производственным объектам.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

9 Сведения о расчетной численности и профессионально – квалификационном составе работников

Режим работы установки обезвоживания - автоматический. В ручном режиме производятся периодические засыпка флокулянта в бункер установки дозирования (1 раз в сутки) и мойка фильтрующих салфеток фильтр-пресса (при необходимости, в среднем один раз в сутки). Также (ориентировочно 1 раз в сутки) требуется производить утилизацию заполненных кеком мешков под фильтр-прессом: перемещение электрической тележки к зоне погрузки мешков, погрузка мешков на автотранспорт при помощи грузоподъемных механизмов.

Для эксплуатации оборудования необходим аппаратчик (2 чел.).

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

21

10 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда

Обслуживающий персонал должен соблюдать действующие на территории предприятия требования в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

Ближайшие санузелы расположены в здании обессоливающей установки.

Проектная документация выполнена в соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП), санитарными нормами проектирования тепловых электрических станций и сетей, санитарными правилами по организации технологических процессов и санитарно-гигиеническими требованиями к производственному оборудованию, правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий, противопожарными нормами строительного проектирования промышленных предприятий и населенных мест, правилами Ростехнадзора, требованиями системы стандартов безопасности труда, правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Оборудование и трубопроводы выбраны из условий обеспечения прочностных характеристик при эксплуатационных параметрах.

Производственный персонал обеспечивается специальной одеждой, санитарно-бытовыми устройствами в соответствии с действующими нормами.

Для минимизации аварийных ситуаций:

- трубопроводы окрашиваются в опознавательный цвет, устанавливаются предупреждающие знаки и маркировочные щитки в соответствии с ГОСТ 14202-69 «Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки»;
- на фильтр-прессе с обеих сторон установлены инфракрасные защитные «шторки», предназначенные для исключения попадания посторонних предметов и людей в зону действия оборудования;

Устройство тепловой автоматики, теплотехнических измерений выполнены в соответствии с РД 34.03.201-97 «Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей».

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

22

11 Система автоматизированного управления, используемая в производственном процессе

Разделом автоматизации технологического оборудования предусмотрены полевые КИП обеспечивающие безаварийную работу проектируемого технологического оборудования. А также кроссовые клеммные шкафы для подключения многожильных кабелей для передачи сигналов в систему АСУ ТП.

Расширения лицензий программного обеспечения для проектирования, конфигурирования и поддержки системы управления на базе существующего комплекса технических средств уточняется заказчиком.

Для управления проектируемым оборудованием устанавливаются локальные системы автоматического управления (САУ) с установкой отдельного рабочего места на щите управления. Локальные системы укомплектованы оборудованием, источниками гарантированного питания, программным обеспечением, графической САПР и лицензиями для реализации подключения по протоколу OPC UA к АСУТП электростанции.

Локальные силовые шкафы управления, обеспечивающие работу оборудования в местном режиме устанавливаются в непосредственной близости от проектируемого оборудования. Силовые шкафы управления обеспечивают управление проектируемым электрооборудованием в режиме «Дистанционное».

Проектом предусмотрена установка контрольно-измерительных приборов:

- датчиков давления на напорных трубопроводах насосов подачи осадка на фильтр-пресс, насосов подачи осветленной воды в БСОВ, насосов-дозаторов станции приготовления и дозирования флокулянта, на линии подачи воздуха на фильтр-пресс;

- датчиков давления на напорных трубопроводах существующих насосов НШВ;

- уровнемеров в ламельных отстойниках, емкости осветленной воды, станции приготовления и дозирования флокулянта, в существующем БСШ;

- расходомеров на напорных трубопроводах насосов подачи осадка на фильтр-пресс, на линии отвода фильтрата с установки обезвоживания в БСОВ, на линии подачи воздуха на фильтр-пресс.

Сбор данных от вышеизложенных приборов производится на локальный щит управления станцией приготовления и дозирования флокулянта, локальный щит управления установкой обезвоживания, локальный щит управления фильтр-прессами с последующей передачей на панель оператора ХЦ.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

23

12 Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники

При работе насосов откачки осадка, насосов фильтрата, насосов-дозаторов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух не осуществляется.

В процессе загрузки сухого флокулянта в бункер в воздух рабочей зоны может выделяться его пыль. В соответствии с п.5.7.3 методических указаний МУ 2.1.4.1060-01 «Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием синтетических полиэлектролитов в практике питьевого водоснабжения» флокулянт типа Праестол 2530 на основе анионного полиэлектролита (полиакриламида) является малоопасным веществом. В воздухе рабочей зоны ПДК не нормируется.

Сброс неочищенных сточных вод в водные источники не осуществляется.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

24

13 Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению

В процессе эксплуатации установки обезвоживания образуется обезвоженный кек, подлежащий утилизации на специализированный полигон (IV класс опасности по ФККО, код 612 10212294 - осадок осветления природной воды при обработке известковым молоком и коагулянтом на основе сульфата железа, обезвоженный). Расчетное количество образующегося обезвоженного кека для осветлителя, работающего в режиме известкования с коагуляцией – 84 т/мес. (1009 т/год). Расчетное количество образующегося обезвоженного кека для осветлителя, работающего в режиме коагуляции – 53,6 т/мес. (643 т/год).

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

14 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности

Для обеспечения энергетической эффективности в разрабатываемой технологической схеме обезвоживания шлама для существующих насосов шламовых вод, проектируемых насосов подачи осадка на фильтр-пресс, насосов-дозаторов предусматривается использование устройства ЧРП.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист
26

15 Мероприятия и проектные решения, направленные на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов

На территории станции, как на существующем предприятии, разработаны мероприятия и решения, направленные на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов.

Станция оборудована комплексом инженерно-технических средств охраны. Территория станции огорожена, доступ автотранспорта осуществляется с досмотром и в сопровождении сотрудников охраны после проверки документов и предъявления разрешения на въезд на территорию. Доступ сотрудников и посетителей осуществляется под контролем сотрудников охраны в пропускном режиме. Посетители проходят проверку документов и вещей.

Со всеми сотрудниками подрядных организаций и вновь принимаемыми работниками на Верхнетагильскую ГРЭС до предоставления им права доступа на территорию Верхнетагильской ГРЭС проводятся вводные инструктажи.

Дополнительные мероприятия разрабатывать не требуется.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

6	-	Зам.	-		08.23
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

0060-2022-ТХ.1-ТЧ

Лист

27

Экспликация оборудования

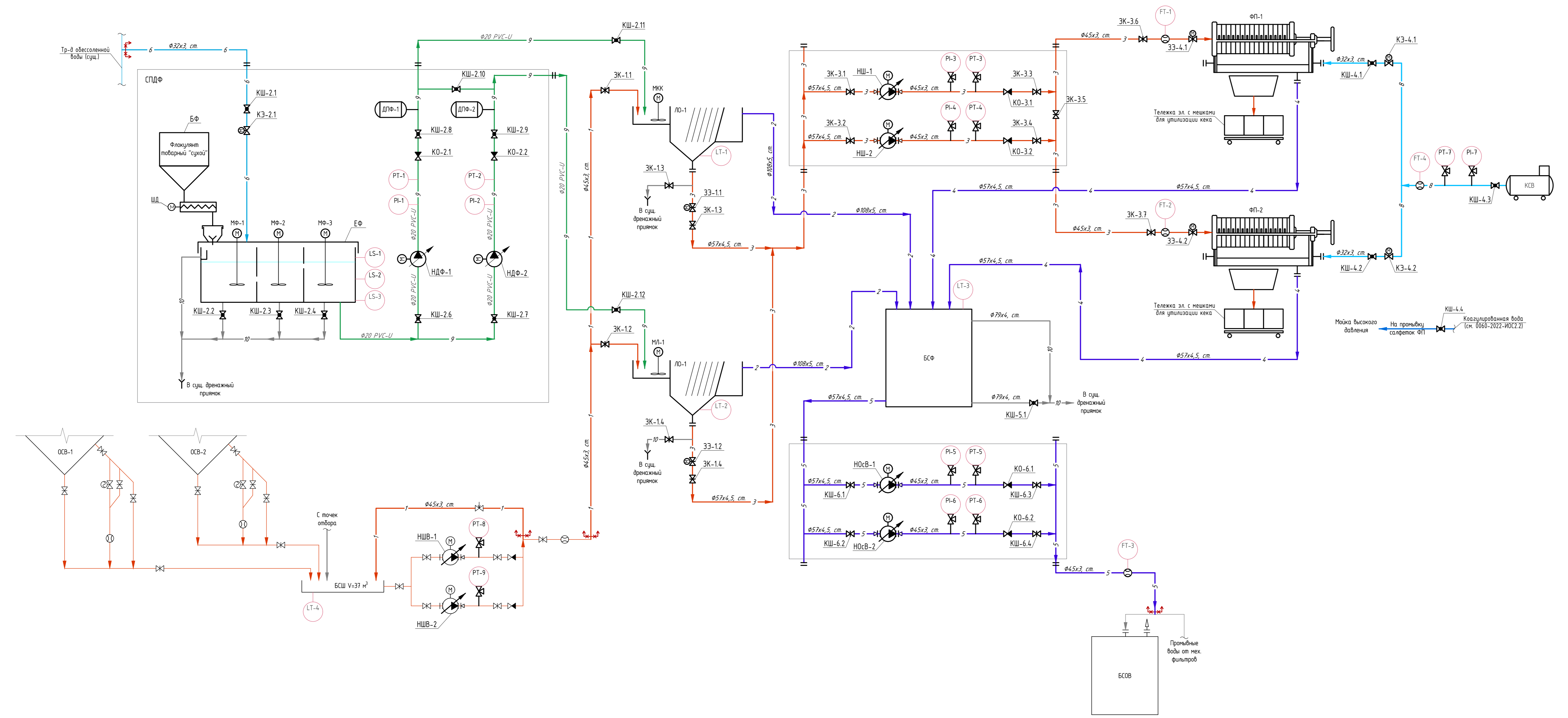
Поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Примечание
ОСВ-1,2	Осветлитель ВТИ-160И	2	Q=160 м³/ч	сущ.
БСШ	Бак сбора шлама	1	V=37 м³	сущ.
НШВ-1,2	Насосы удаления шлама в систему гидроизоляции электростанции	2	Q=45 м³/ч, H=31 м	сущ.; установка ЧРП
ЛО-1,2	Ламельный отстойник	2	Q=4,8 м³/ч	проект.
МКК	Мешалка камеры коагуляции	1		проект.
СПДФ	Станция приготовления и дозирования флокулянта в составе:	1	P-р полиакриламида 0,1%	проект.
БФ	Бункер загрузки реагента	1		проект.
ШД	шнековый дозатор	1		проект.
ЕФ	емкость приготовления, хранения и дозирования флокулянта	1	трехсекционная	проект.
МФ-1,2,3	мешалка	3		проект.
НДФ-1,2	вентилятор	2	2 насоса: Q=40 л/ч, H=100 м	проект.
ДПФ-1,2	демпфер пульсаций	2		проект.
НШ	Насосная станция подачи шлама на фильтр-пресс	1	2 насоса: Q=5 м³/ч, H=180 м, с ЧРП	проект.
ФП-1,2	Фильтр-пресс	2	камерно-мембранный, V = 0,275 м³, площадь фильтрация 30 м²	проект.
БСФ	Бак сбора фильтрата	1	V=5 м³	проект.
НОСВ	Насосная станция подачи осветленной воды в БСОВ	1	2 насоса: Q=5 м³/ч, H=20 м	проект.
КСВ	Компрессор сжатого воздуха	1	Vресивера=500 л, P=15 бар	проект.
В/н	Мойка высокого давления	1	380 л/час	проект.
В/м	Тележка эл. с мешками для утилизации кека	2	з/п 4 т, 3 мешка по 1 м³	проект.
БСОВ	Бак сбора отмыточных вод установки преочистки	1		сущ.

Условные обозначения

- Тр-в шлама
- Тр-в осветленной воды, фильтрата
- Тр-в обессоленной воды
- Тр-в сжатого воздуха
- Тр-в флокулянта
- Тр-в отпада дренажа, переливов, п/о
- Граница проектирования
- Кран шаровой
- Обратный клапан
- Задвижка клиновья
- Задвижка с эл. приводом
- Клапан регулирующий
- Кран шаровой с эл. приводом
- Расходомер
- Кран трехходовой для установки КИП
- Насос
- Насос с ЧРП
- Манометр
- Датчик давления
- Датчик уровня бесконтактный
- Датчик уровня контактный
- Расходомер-счетчик

Экспликация трубопроводов

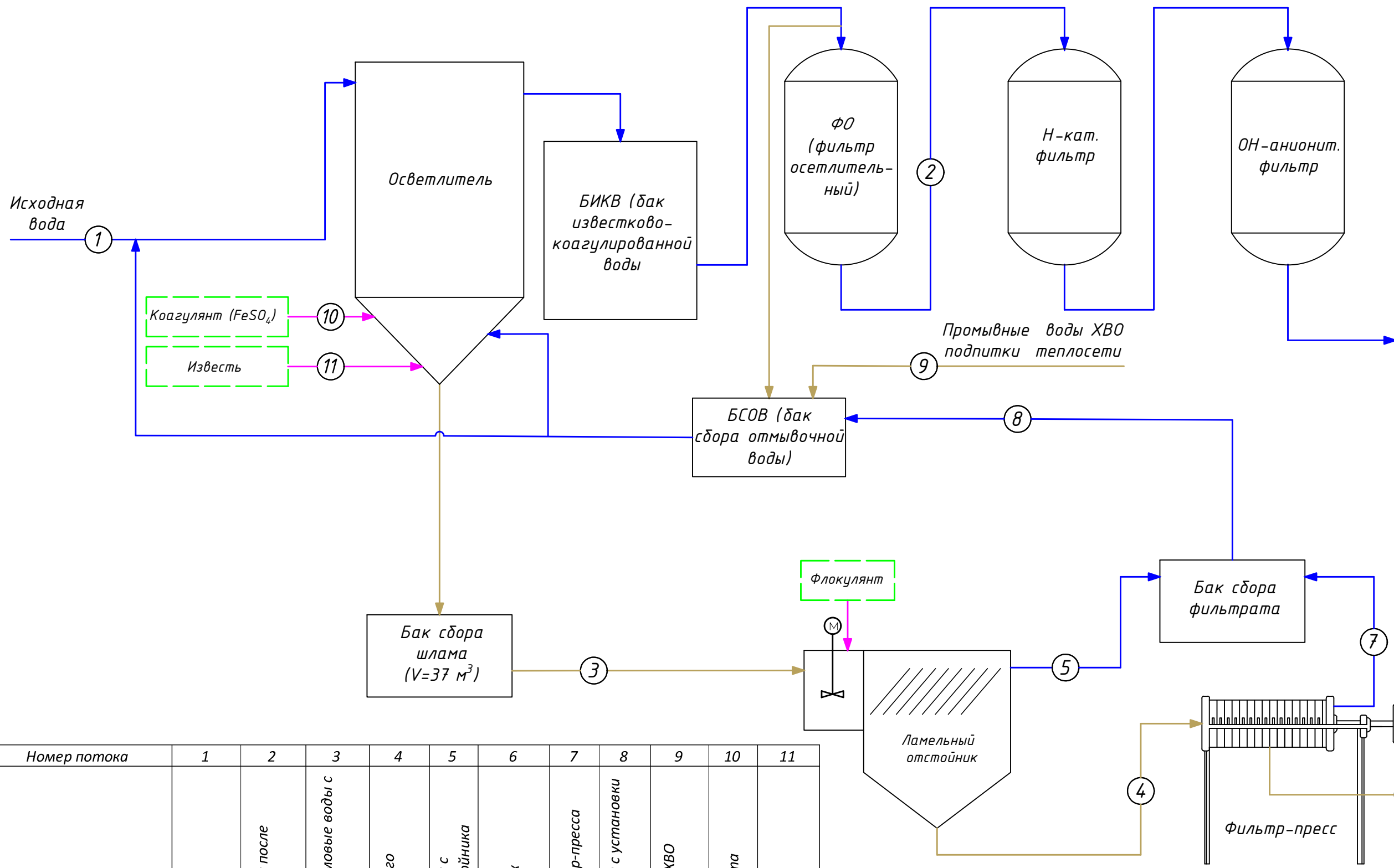
1	Шлам осветлителя
2	Осветленные стоки ламельных отстойников
3	Осадок ламельных отстойников
4	Фильтрат фильтр-пресса
5	Усредненные стоки в БСОВ
6	Обессоленная вода
7	Коагулированная вода
8	Сжатый воздух
9	Раствор флокулянта 0,1%
10	Дренажный сток




0060-2022-ТХ.1				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.
Разраб.	Куликов			30.12.22
Проверил	Долгополова			30.12.22
Н.контр.				
ГИП	Гаввацкий			30.12.22
Верхнетагильская ГРЭС (Свердловская область, г. Верхний Тагил). Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золошлака №2 Филиала "Верхнетагильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация				
Установка обезжелезанивания				
Схема технологическая принципиальная				
Стандия	Лист	Листов		
П	1			



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



Номер потока	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Наименование потока	Исходная вода	Осветленная вода после фильтров ФО	Продувочные шламовые воды с осветлителя	Осадок с ламельного отстойника	Осветленная вода с ламельного отстойника	Обезвоженный кек	Фильтрат фильтр-пресса	Осветленная вода с установки обезвоживания	Промывные воды ХВО теплосети	Раствор коагулянта	Раствор извести
Q год	1243177	1373568	28032	3462	24570	1009	2453	27023	131400	876	1927
Q час	141,9	156,8	3,2	0,395	2,805	0,115	0,280	3,1	15,0	0,10	0,22
pH	10,0	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	7,0	-	-
Fe общ.	1,5	0,3	158,7	1284,1	0,1	4406,3	0,0	0,1	13,0	20571	-
Цветность	93,0	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Взвеш. вещ-ва	15,7	1,0	12609,7	102000	15,0	349997,6	1,0	13,7	626,5	-	119900
Ca	-	-	-	-	-	67024,7	-	-	-	-	35087

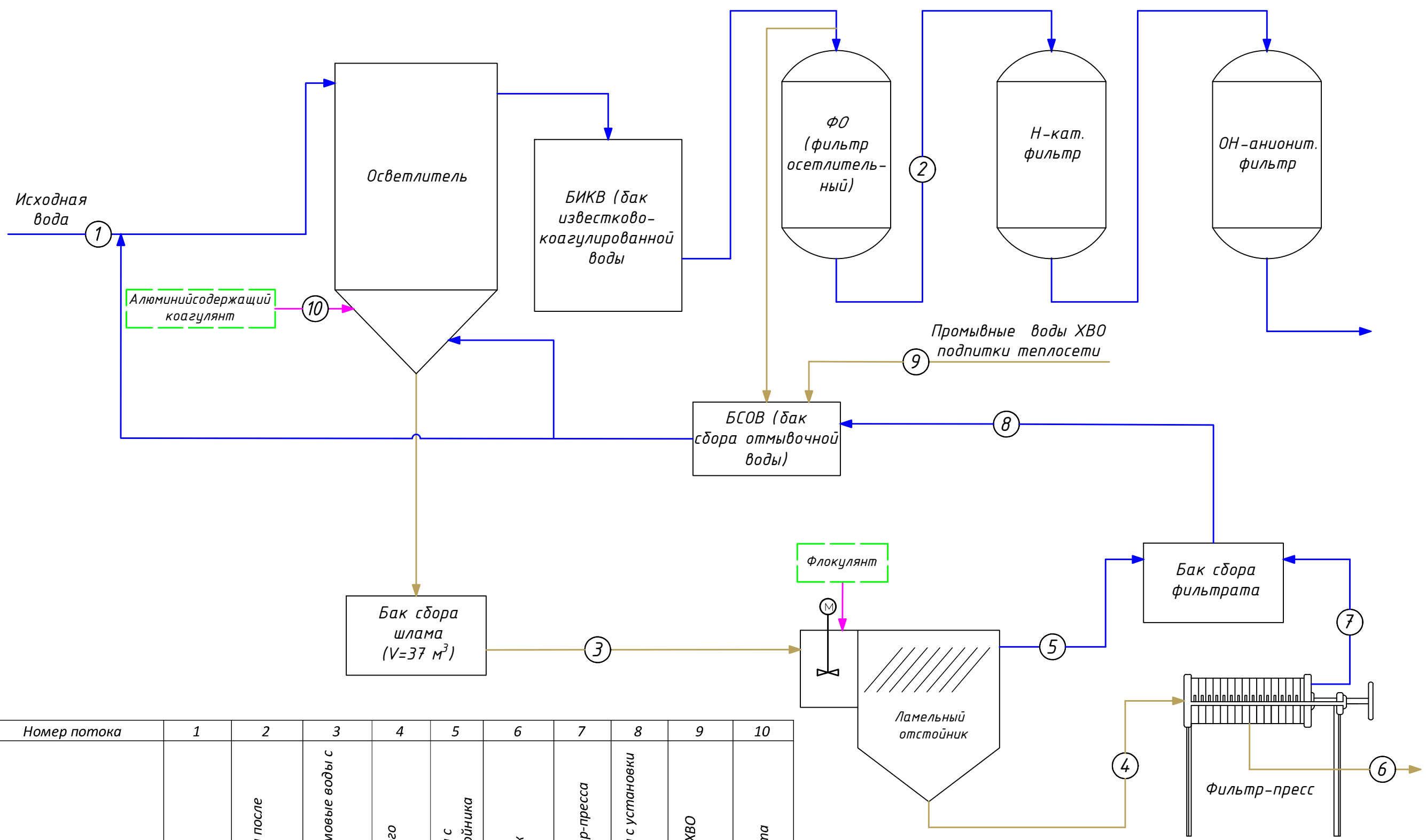
0060-2022-TX.1						
2	-	Изм	-	<i>Куликов</i>	03.23	
1	-	Изм	-	<i>Куликов</i>	03.23	
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Куликов			<i>Куликов</i>	30.12.22	
Проверил	Танасков				30.12.22	
Н.контр.						
ГИП	Главатских			<i>Главатских</i>	30.12.22	
Верхнетазгильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил. "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетазгильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"						
Установка обезвоживания				Стадия	Лист	Листов
				П	2	
Балансовая схема (осветлитель в режиме известкования с коагуляцией)						

Согласовано


Взам. инв. №

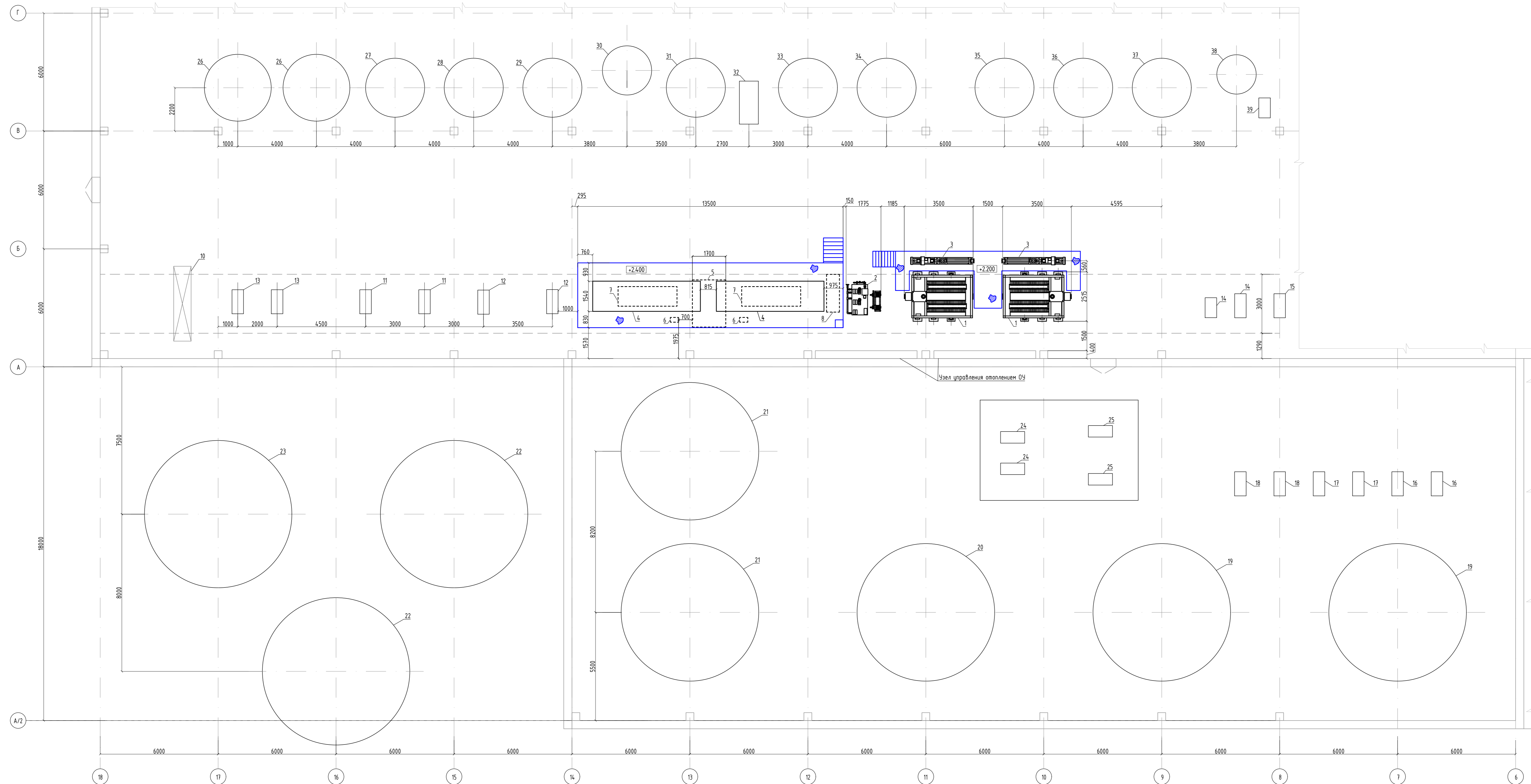
Подп. и дата

Инв. № подл.



Номер потока		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование потока		Исходная вода	Осветленная вода после фильтров ФО	Продувочные шламовые воды с осветлителя	Осадок с ламельного отстойника	Осветленная вода с ламельного отстойника	Обезвоженный кек	Фильтрат фильтр-пресса	Осветленная вода с установки обезвоживания	Промывные воды ХВО теплосети	Раствор коагулянта
Q год	т/год	1249819	1380576	21024	2205	18819	643	1562	20381	131400	2102
Q час	т/ч	142,7	157,6	2,4	0,252	2,148	0,073	0,178	2,3	15,0	0,24
pH	-	8,6	7,5	7,5	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	-
Fe общ.	мг/дм³	1,5	0,3	212,6	2026,5	0,1	6953,7	0,0	0,1	13,0	-
Цветность	град	93,0	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Взвеш. вещ-ва	мг/дм³	15,7	1,0	10711,0	102000	15,0	349997,6	1,0	13,9	626,5	-
Al	мг/дм³	-	-	-	-	-	190508,8	-	-	-	58228

						0060-2022-TX.1			
2	-	Изм	-	<i>Куликов</i>	03.23	Верхнетазгильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил. "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетазгильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"			
1	-	Изм	-	<i>Куликов</i>	03.23				
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Куликов	<i>Куликов</i>			30.12.22	Установка обезвоживания	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Танасков				30.12.22		П	3	
Н.контр.						Балансовая схема (осветлитель в режиме коагуляции)			
ГИП	Главатских	<i>Главатских</i>			30.12.22				



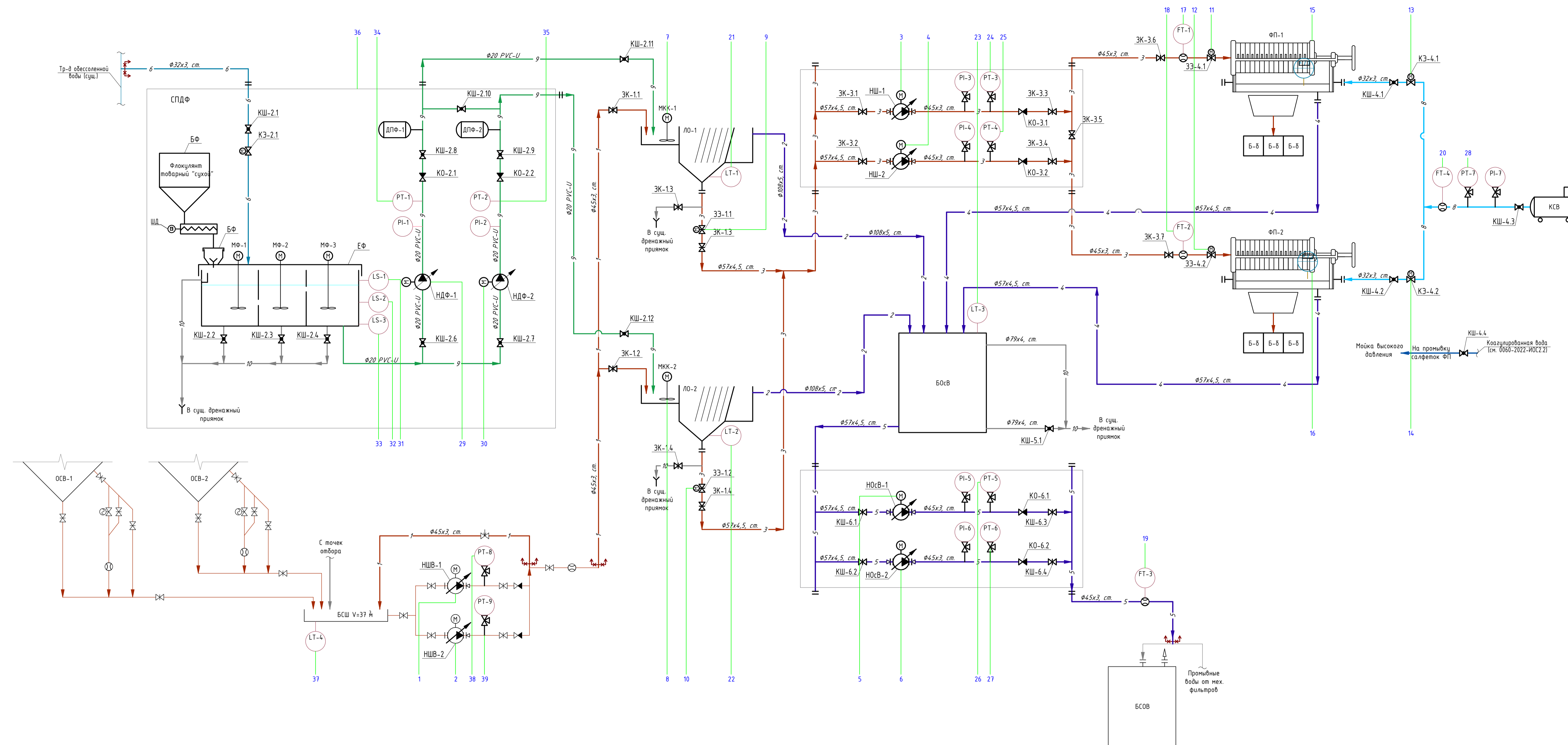
1. Тележка электрические с мешками для утилизации кека (поз.7), компрессор с ресивером (поз.8) и бак сбора фильтрата (поз.5) располагается под площадкой фильтр-прессов и показаны пунктиром.

Экспликация оборудования				
Поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Примечание
1	Ламельный отстойник	2	Q=4,8 м³/ч	проект.
2	Станция приемообтона и дозирования флокулянта	1	Q=40 л/ч, H=100 м.в.ст.	проект.
3	Насосная станция подачи осадка на фильтр-пресс	1	Q=5 м³/ч, H=180 м.в.ст.	проект.
4	Фильтр-пресс	2	V=275 м³, площадь фильтрация 30 м²	проект.
5	Бак сбора фильтрата	1	V=5 м³	проект.
6	Насосная станция подачи осветленной воды в БСОВ	1	Q=5 м³/ч, H=20 м.в.ст.	проект.
7	Тележка эл. с мешками для утилизации кека	2	2/п 4т, 3 мешка по 1 м³	проект.
8	Компрессор с ресивером	1	V ресивера=500 л, H=15 бар	проект.
10	Тельфер электрический	1	2/п 2 т	сущ.
11	Насос известково-коагулированной воды	2		сущ.
12	Насос для взрыхления механических фильтров	2		сущ.
13	Насос для подачи дренажных вод мех. фильтр в осветлители	2		сущ.
14	Насос для собственных нужд "цепочек"	2		сущ.
15	Насос для обессоленной воды	1		сущ.
16	Насос для рециркуляции дренажей нейтрализатора	2		сущ.
17	Насос для откачки дренажных стоков нейтрализаторов ОУ	2		сущ.
18	Насос для откачки стоков нейтрализаторов	2		сущ.
19	Бак-нейтрализатор для нейтрализации сточных вод "цепочек"	2		сущ.
20	Бак-нейтрализатор для нейтрализации дренажных вод	1		сущ.
21	Осветлитель ВТИ-160	2		сущ.
22	Резервуар для известково-коагулированной воды	2		сущ.
23	Резервуар для сбора отмычных вод мех. фильтров	1		сущ.
24	Насос для откачки шлама осветлителей	2		сущ.
25	Насос для откачки дренажных вод из подземной емкости	2		сущ.
26	Фильтр механический 2-х камерный	2	φ3400 мм	сущ.
27	Фильтр Н-катионитовый I ступени (предвключ.)	1	φ3000 мм	сущ.
28	Фильтр Н-катионитовый I ступени (основной)	1	φ3000 мм	сущ.
29	Фильтр анионитовый II ступени	1	φ3000 мм	сущ.
30	Декарбонизатор	1	Q=150 м³/ч	сущ.
31	Бак декарбонизированной воды	1	V=16 м³	сущ.
32	Насос декарбонизированной воды	1		сущ.
33	Фильтр катионитовый II ступени	1	φ3000 мм	сущ.
34	Фильтр анионитовый II ступени	1	φ3000 мм	сущ.
35	Фильтр Н-катионитовый I ступени (предвключ.)	1	φ3000 мм	сущ.
36	Фильтр Н-катионитовый I ступени (основной)	1	φ3000 мм	сущ.
37	Фильтр анионитовый I ступени	1	φ3000 мм	сущ.
38	Декарбонизатор	1	Q=150 м³/ч	сущ.
39	Насос декарбонизированной воды	1		сущ.

0060-2022-TX.1				
Верхнетазовская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и реконструкцией золошлака №2 Филиала "Верхнетазовская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.
6	-	Зам.	-	08.2023
Разработчик	Куликов	Проверил	Танасков	30.12.22
Установка обезжелезивания				
Страницы	Лист	Листов		
П	4			
План расположения оборудования в цехе обессоливания на отметке 0.000. М 1:100				
Н.контр.	ГИП	Главатских	30.12.22	



Создано в САПР
 Взято из файла №
 План и детали
 Метр. № подл.



Экспликация оборудования				
Поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Примечание
УЗЭС				
ОСВ-1,2	Осветлитель ВТИ-160И	2	Q=160 м³/ч	сущ.
БСШ	Бак сбора шлама	1	V=37 м³	сущ.
НШВ-1,2	Насосы удаления шлама в систему гидрозолоудаления электростанции	2	Q=45 м³/ч, H=31 м	сущ.; установка ЧРП
ЛО-1,2	Ламельный отстойник	2	Q=4,8 м³/ч	проект.
МКК	Мешалка камеры коагуляции	1		проект.
СПДФ	Способы приготовления и дозирования флокулянта в составе:	1	P-р полиакриламида 0,1%	проект.
БФ	Буфер зарядки реагента	1		проект.
ШШ	шнековый дозатор	1		проект.
ЕФ	емкость приготовления, хранения и дозирования флокулянта	1		проект.
МФ-1,2,3	мешалка	3		проект.
НДФ-1,2	дозировочный насос	2	2 насоса: Q=40 л/ч, H=100 м	проект.
ДЛФ-1,2	дозатор пульсации	2		проект.
НШ	Насосная станция подачи шлама на фильтр-пресс	1	2 насоса: Q=5 м³/ч, H=180 м, с ЧРП	проект.
ФП-1,2	Фильтр-пресс	2	камерно-мембранный, V = 0,215 м³, площадь фильтрация 30 м²	проект.
БОВВ	Бак осветленной воды и фильтрата	1	V=5 м³	проект.
НОВВ	Насосная станция подачи осветленной воды в БСОВ	1	2 насоса: Q=5 м³/ч, H=20 м	проект.
КСВ	Компрессор скатного воздуха	1	Урсцифера-500 л, P=15 бар	проект.
В/м	Мойка высокого давления	1	380 л/час	проект.
В/м	Тележка зл. с мешками для утилизации мекка	2	3 мешка по 1 м³	проект.
БСОВ	Бак сбора отфильтрованной воды устьевыми沉淀物	1		сущ.

Экспликация трубопроводов	
1	Шлам осветлителя
2	Осветленные стоки ламельных отстойников
3	Осадки ламельных отстойников
4	Фильтрат фильтр-пресса
5	Усредненные стоки в БСОВ
6	Обессоленная вода
7	Коагулированная вода
8	Сжатый воздух
9	Раствор флокулянта 0,1%
10	Дренажный сток

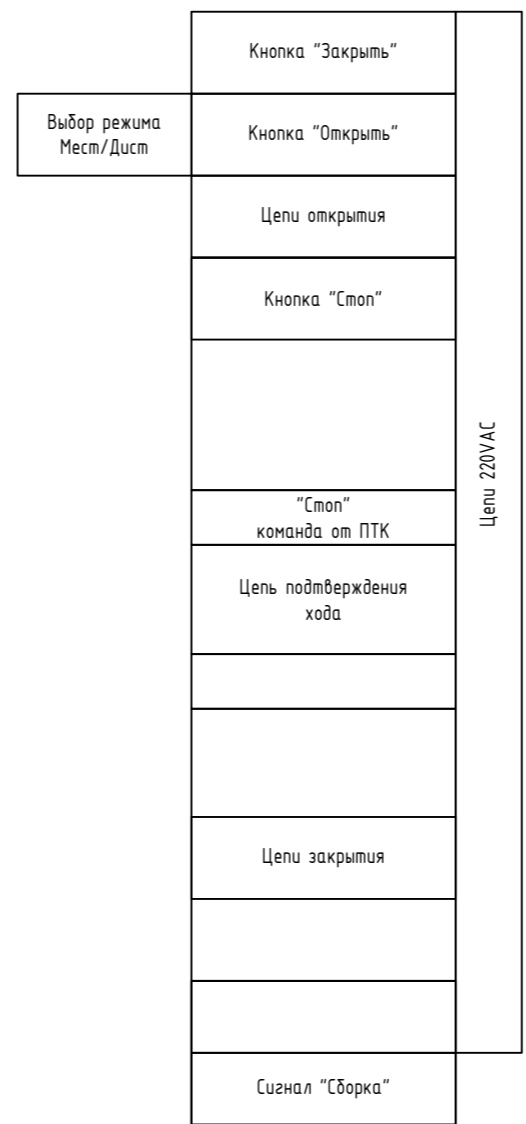
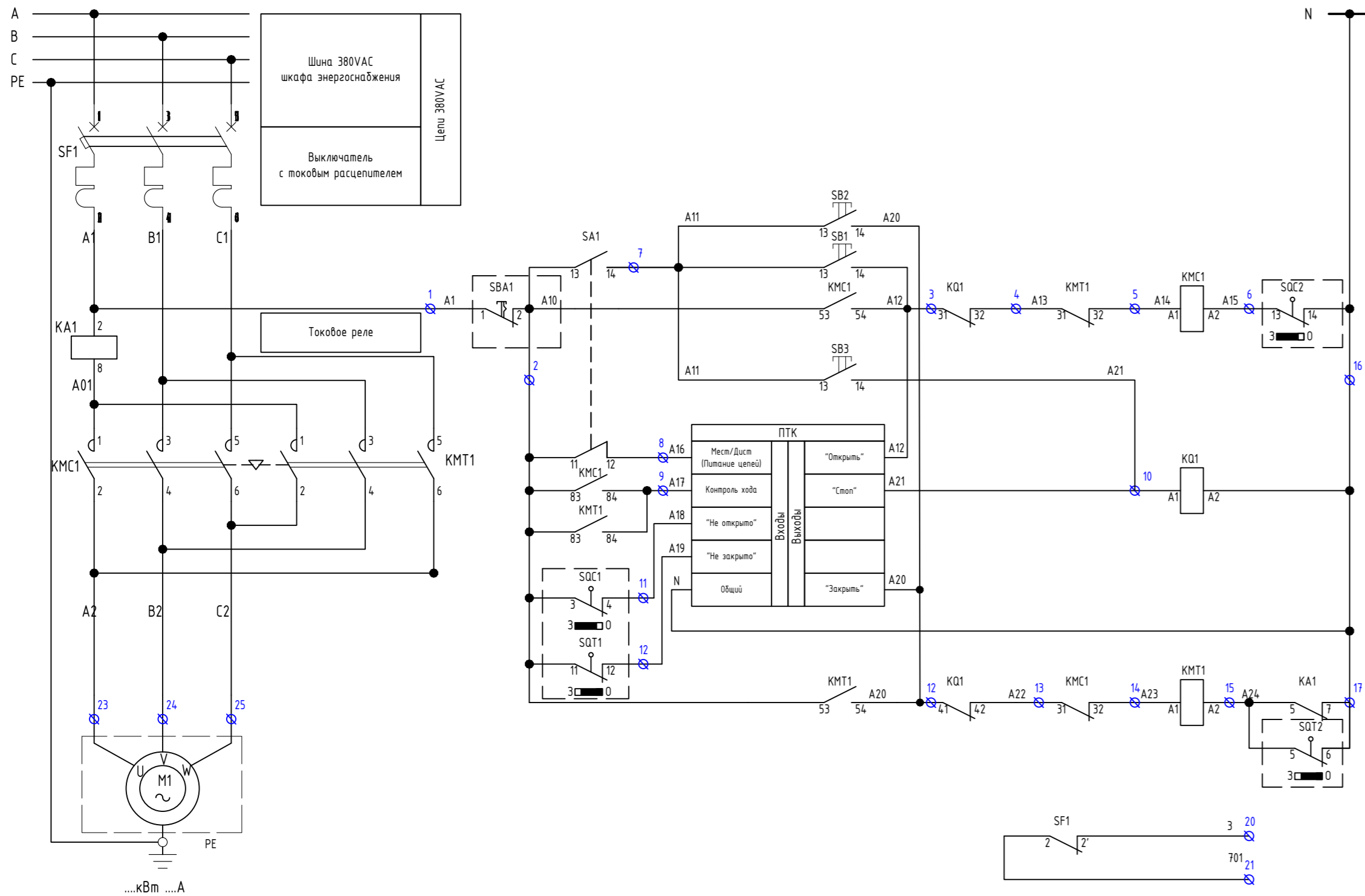
Условные обозначения	
	Тр-ш шлама
	Тр-ш осветленной воды, фильтрата
	Тр-ш обессоленной воды
	Тр-ш скатного воздуха
	Тр-ш флокулянта
	Тр-ш стока дренажа, перебой, т/о
	Граница проектирования
	Кран шаровый
	Обратный клапан
	Задвижка клиновая
	Задвижка с эл. приводом
	Клапан регулирующий
	Кран шаровый с эл. приводом
	Расходомер
	Кран пружинный для установки КИП
	Насос
	Насос с ЧРП
	Манометр
	Датчик давления
	Датчик уровня бесконтактный
	Датчик уровня контактный
	Расходомер-счетчик

Оборудование по месту	1,2	3,4	5,6	7,8	9-14	15,16	17,20	21,23	24,28	29,30	31,33	34,35	36	37	38,39	
Оборудование в шкафу	ПМЧ	ПМЧ	ПМЧ	ПМЧ	ШКФ-ФП						ШКФ-СПДФ					
Кодовый ПК	Аналоговый вход (AI)	2 x 2 шт	2 x 2 шт	4 x 2 шт	4 x 2 шт	6 x 2 шт	2 x 2 шт	1 x 4 шт	1 x 3 шт	1 x 5 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	2 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	
Цифровой вход (DI)	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	5 x 2 шт	
Цифровой выход (DO)	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	2 x 2 шт	
Аналоговый выход (AO)	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	1 x 2 шт	
RS485 (modbus rtu)																
Ethernet																
Органы управления/Измеряемые параметры	Человек ПК, Пульт/Сенс, Мех/Дист, Сборка Готовность ПК, Авария Задание ПК (НШ-1,2)	Человек ПК, Пульт/Сенс, Мех/Дист, Сборка Готовность ПК, Авария Задание ПК (НШ-1,2)	Пульт/Сенс, Мех/Дист/Сборка/В работе (НКСВ-1,2)	Пульт/Сенс, Мех/Дист/Сборка/В работе (НКСВ-1,2)	Пульт/Сенс, Мех/Дист/Сборка/В работе (НКСВ-1,2)	Не оперируемые Задание, Мех/Дист, Контроль хода, Сборка, Закрытие, Задание, Спуск	Пульт/Сенс, Работа, Авария (НОВ-1,2)	Измеряемые расходы	Измеряемые уровни	Измеряемые давления	Пульт/Сенс, Работа/Авария (ПШФ)	Измеряемые уровни	Измеряемые давления	Измеряемые уровни	Измеряемые давления	Измеряемые уровни

Примечания:

- Аппаратура или оборудование с индексом:
 - "К" - комплектная поставка с технологическим оборудованием;
 - "Сущ" - существующее;
 - "ЭМЗ" - электротехническая часть проекта, раздел ЭМЗ;
- Сигналы с индексом:
 - с - сигнализация параметра (DI);
 - и - измерение параметра (AI, P1100, ТХК, ТХА, ТПР);
 - у - управление параметром (DO, AO);
- Условные обозначения КИПиА выполнены по ГОСТ 21.208-2013.

0060-2022-ТХ.1					
Верхотуринская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил. Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и реконструкцией золошлака №2 Филиала "Верхотуринская ГРЭС" АО Итера РАО-Электрогенерации					
Изм.	Корр.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Сизаново	5/14	04.2022		
Проверил	Ганасков	5/15	04.2022		
Установка оборудования					
Функциональная схема автоматизации					
Исполн.	Ганасков	5/15	04.2022		
ГИП	Гаввайская	5/15	04.2022		

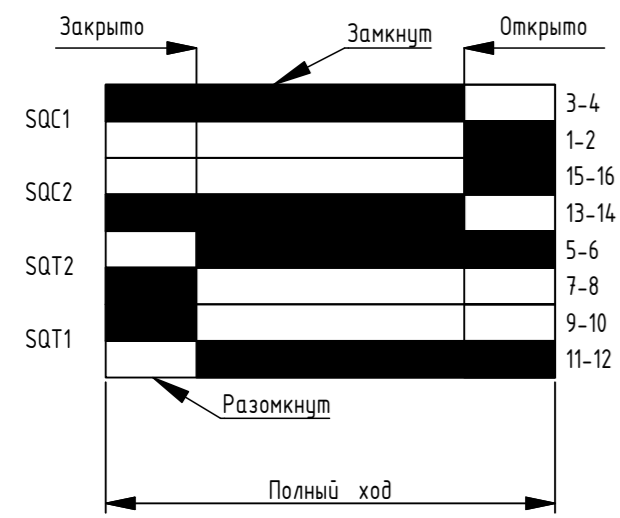


Перечень аппаратуры				
Место (станция)	Позиция	Наименование	шт	Примечание
Сборка РТ30	КА1	Реле РТ-40/У4	1	см. таблицу заполнения сборки РТ30
	КМТ1, КМТ2	Пускатель ПМЛ12А 2ПК1-220У	2	
	БС1	Выкл. автоматический АП50Б-3М1 (I _н =...А, I _р =10А)	1	
	БС2	Доп.контакт NO+NO	1	
	КК1	Реле РПМ220 4Б-220В, 23+2Р	1	
	БС3	Переключатель NO-NC, 25А	1	
По месту	М1	Мотор - 380В	1	Комплектно
	БС1, БС2, БС3, БС4	Конечный выключатель	4	электромонтаж
	БС5	Кнопка аварийного останова (с фиксацией)	1	
		Кемник 4/6 мм ²	23	

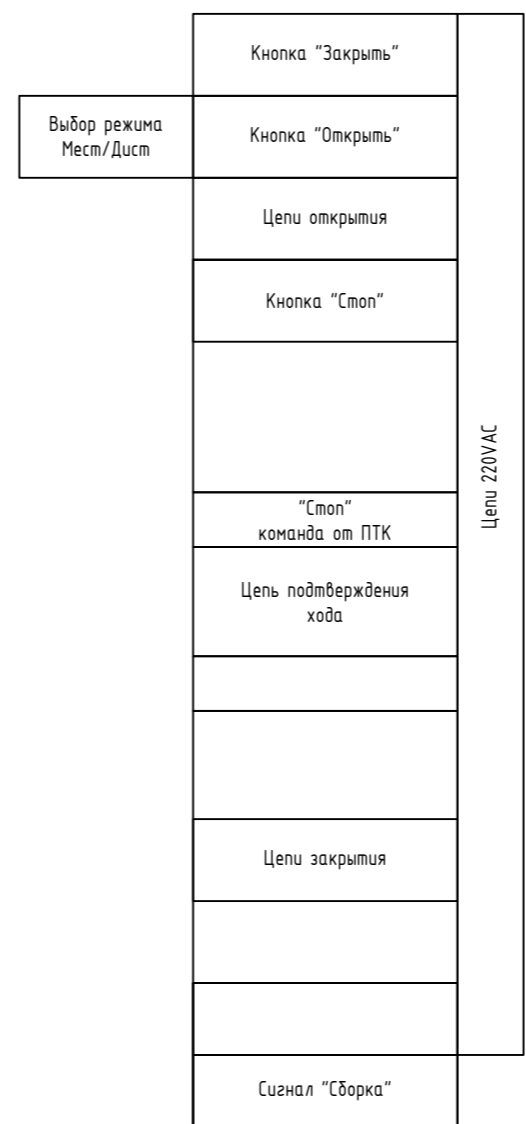
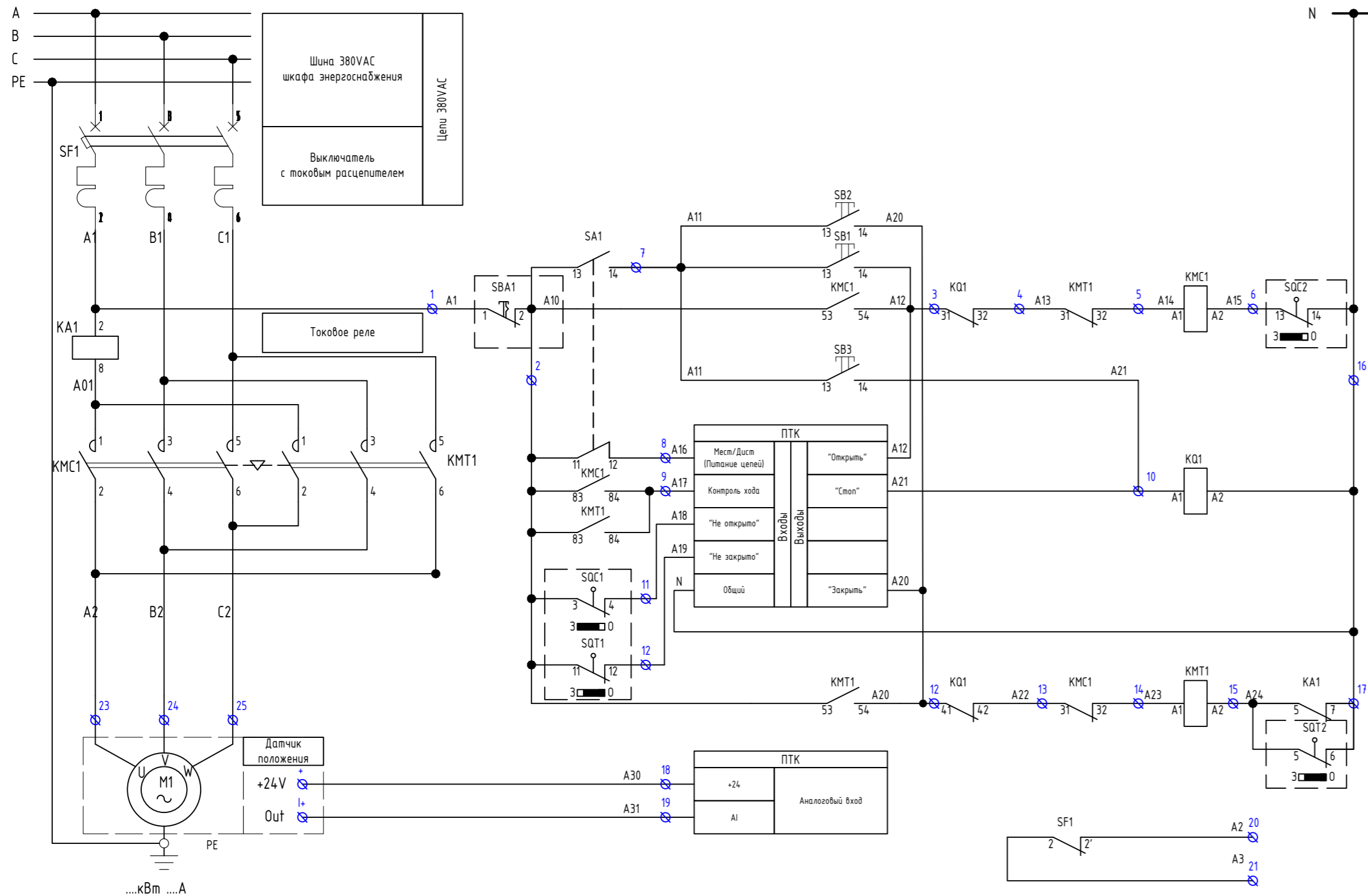
Таблица заполнения сборки РТ30.

№	Кодировка	Наименование	Тип ЭПИМ	Шкаф ЯУ	№ поз.	И.В.	И.А.	Р.И. К.В.	КА1	БС1

Согласовано
 Взам.инв. №
 Подпи. дата
 Инв.№ подл.



0060-2022-ТХ.1					
Верхнетагильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил. "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетагильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Сизоненко			<i>Сизоненко</i>	04.2023
Проверил	Танасков			<i>Танасков</i>	04.2023
И.контр.	Танасков			<i>Танасков</i>	04.2023
ГИП	Главатских			<i>Главатских</i>	04.2023
Установка обезвоживания				Стадия	Лист
				п	6
Схема электрическая принципиальная ЗРА					

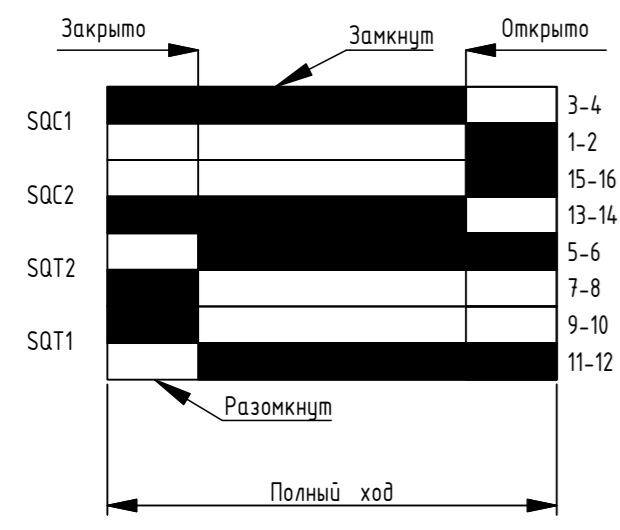


Перечень аппаратуры				
Место установки	Позиция	Наименование	шт	Примечание
Сборка РТ30	КА	Реле РТ-40/ 94	1	см таблицу заполнения сборки РТ30
	КМСТ, КМТ	Пускатель ПМЛ12А 2ПК1-2204	0	
	БФ	Выкл. автоматический АП50Б-3МТ Н= А, Ip=10А	1	
	БФ1	Доп.контакты NO+NO	1	
	КQ	Реле РПМ1220 4Б ~220В, 2э+2р	1	
	СА	Переключатель NO-NC, 25А	1	
	БФ1-БФ3	Кнопка NO Кембрик 4/6 мм ²	8	
По месту	М	Двигатель ~380В	1	Комплектно в электрошкафу
	СQC1, СQC2 СQT1, СQT2	Конечный выключатель	0	
	СВА	Кнопка аварийного останова (с фиксацией)	1	

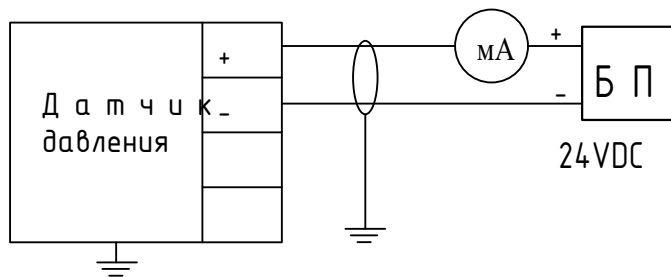
Таблица заполнения сборки РТ30.

№	Кодировка	Наименование	Тип ЭПИМ	Шкаф ЯЭ	№ поз.	УН.В	Н.А	РН/КВМ	КА	БФ

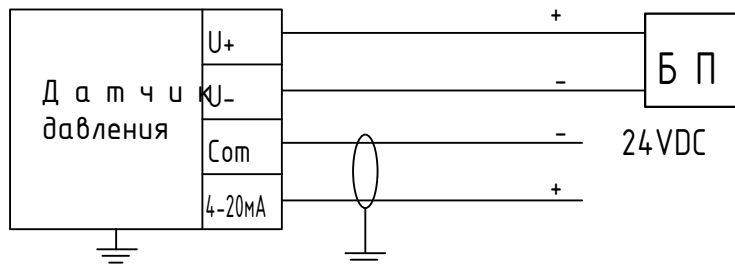
Согласовано
 Взам.инв. №
 Подпи. дата
 Инв.№ подл.



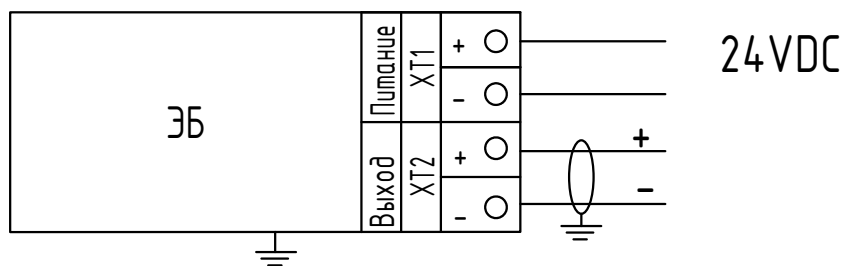
						0060-2022-ТХ.1					
						Верхнетазовская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил. "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетазовская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка обезвоживания			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Сизоненко			<i>Сизоненко</i>	04.2023				п	7	
Проверил	Танасков			<i>Танасков</i>	04.2023	Схема электрическая принципиальная РА					
Н.контр.	Танасков			<i>Танасков</i>	04.2023						
ГИП	Главатских			<i>Главатских</i>	04.2023						



Метран-100 - датчик давления. Выходной сигнал 4-20 мА



УРЗ-41 - датчик уровня. Выходной сигнал 4-20 мА



Взлет ТЭР - расходомер. Выходной сигнал 4-20 мА

Согласовано	

Взам. инв. №	

Подп. и дата	

Инв.№ подл.	

Изм.	Кол.чч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Сизоненко		<i>Сизоненко</i>	04.2023
Проверил		Танасков		<i>Танасков</i>	04.2023
Н.контр.		Танасков		<i>Танасков</i>	04.2023
ГИП		Главатских		<i>Главатских</i>	04.2023

0060-2022-ТХ.1		
Верхнетазгильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил. "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетазгильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"		
Установка обезвоживания		Стадия
Монтажная схема КИПиА.		Лист
		Листов
		П
		8



