

Свидетельство №СРО-П-145-04032010 от 24 декабря 2018 г

**Заказчик – Комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии  
Волгоградской области**

**«Ликвидация химически опасных объектов от прошлой  
деятельности на ВОАО «Химпром». Обезвреживание  
шламонакопителя «Белое море». Рекультивация  
загрязненных участков»**

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-техниче-  
ского обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,**

**содержание технологических решений**

**Подраздел 7. Технологические решения**

**Часть 2. Технологические решения очистных сооружений фильтрата**

**Том 5.7.2**

**ГТП-122/21-ИОС7.2**

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

2023 г.

Свидетельство №СРО-П-145-04032010 от 24 декабря 2018 г

Заказчик – Комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии  
Волгоградской области

**«Ликвидация химически опасных объектов от прошлой  
деятельности на ВОАО «Химпром». Обезвреживание  
шламонакопителя «Белое море». Рекультивация  
загрязненных участков»**

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

**Подраздел 7. Технологические решения**

**Часть 2. Технологические решения очистных сооружений фильтрата**

**Том 5.7.2**

**ГТП-122/21-ИОС7.2**

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

Генеральный директор

Главный инженер проекта



А.В. Мордвинов

К.Н. Поцепня

2023 г.



ООО «БМТ»

600033, Россия, г. Владимир, ул. Элеваторная 6  
КПП 332701001 ИНН 3327124320 ОГРН 1143327005722  
Телефон: (4922) 52-23-50 (53, 54) Факс: (4922) 52-23-14  
E-mail: [vladimir@vladbmt.ru](mailto:vladimir@vladbmt.ru) Сайт: [www.vladbmt.ru](http://www.vladbmt.ru)

**Заказчик – Комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии  
Волгоградской области**

**«Ликвидация химически опасных объектов от  
прошлой деятельности на ВОАО «Химпром».  
Обезвреживание шламонакопителя «Белое море».  
Рекультивация загрязненных участков»**

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

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

**Подраздел 7. Технологические решения**

**Часть 2. Технологические решения очистных сооружений фильтрата**

**ГТП-122/21-ИОС7.2**

**Том 5.7.2**

**Генеральный директор**



**А.А. Поворов**

**Главный инженер проекта**

**Е.Н. Орлина**

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
ГТП-122/21-СП	Состав проектной документации	В разделе 1 ПЗ
ГТП-122/21-ИОС7.2-С	Содержание тома	
ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Текстовая часть	
ГТП-122/21-ИОС7.2	Графическая часть лист 1 – Общая принципиальная схема лист 2-15 – Схема технологическая с КИ-ПиА лист 35 – Расположение оборудования. План на отм. 0.000; 3.000; 4.000; 7.200	
ГТП-122/21-ИОС7.2.С1	лист 1-57 – Спецификация оборудования.	
ГТП-122/21-ИОС7.2.С2	лист 1-10 – Спецификация резервного оборудования.	
ГТП-122/21-ИОС7.2.С3	лист 1-3 – Спецификация общезаводского оборудования.	

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-С</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Колуч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разработал</i>	<i>Комарова</i>					<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
						<i>П</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Очистные сооружения по очистке фильтратных вод. Содержание тома</i>						<i>ООО «БМТ»</i>		
<i>ГИП</i>	<i>Орлина</i>							

Проектная документация на очистные сооружения по очистке фильтратных вод для объекта «Ликвидация химически опасных объектов от прошлой деятельности на ВОАО «Химпром». Обезвреживание шламонакопителя «Белое море». Рекультивация загрязненных участков» разработана в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными нормами и правилами, предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, взрывопожарную и пожарную безопасность объектов, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей среды при его эксплуатации и отвечает требованиям действующих законов и нормативных актов Российской Федерации.

Главный инженер проекта

Е.Н. Орлина

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-Т4</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Колуч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Выполнил</i>	<i>Комарова</i>					<i>Очистные сооружения по очистке фильтратных вод</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
							П	1	95
<i>ГИП</i>	<i>Орлина</i>					<i>ООО «БМТ»</i>			

**ИСПОЛНИТЕЛИ:**

Начальник технологического отдела	М.В. Кротова
Зав. сектором 01	Н.А. Шиненкова
Зав. сектором 02	А.А. Якушева
Зав. сектором 03	А.С. Никонов
Зам. Зав. сектором 03	К.Н. Платонов
Зам. нач. проектного отдела	З.Ф. Пронникова
Инженер-проектировщик 1 кат.	Р.Д. Двибородчин
Инженер – проектировщик 2 кат.	П.А. Комарова
Начальник отдела КИП и А	М.Ю. Носов
Зам. Начальника отдела КИП и А	М.Н. Чудов
Руководитель группы КО1	Р.К. Кадыкин
Зам. Рук. группы КО1	О.В. Шалдина
Руководитель группы КО2	А.В. Староверов
Руководитель группы КО3	А.А. Виктошихин
Руководитель группы КО4	В.А. Виктошихин

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		2

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр. 5

	Основание и исходные данные для проектирования	5
1.	Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристику принятой технологической схемы производства в целом и характеристику отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции	6
2.	Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд	41
3.	Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	48
4.	Описание источников поступления сырья и материалов	48
5.	Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции	49
6.	Обоснование показателей и характеристик (на основе сравнительного анализа) принятых технологических процессов и оборудования	49
7.	Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов	50
8.	Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах	52
9.	Сведения о наличии сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешений на применение используемого на подземных горных работах технологического оборудования и технических устройств (при необходимости)	53
10.	Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности	54
11.	Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства	55
12.	Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе	57
13.	Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)	66
14.	Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду	85
15.	Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов	86
16.	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование	87
17.	Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов	88
18.	Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов	88

19. Описание мероприятий и обоснование проектных решений, направленных на предотвращение несанкционированного доступа на объект физических лиц, транспортных средств и грузов 90
20. Описание технических средств и обоснование проектных решений, направленных на обнаружение взрывных устройств, оружия, боеприпасов, - для зданий, строений, сооружений социально-культурного и коммунально-бытового назначения, нежилых помещений в многоквартирных домах, в которых согласно заданию на проектирование предполагается одновременное нахождение в любом из помещений более 50 человек и при эксплуатации которых не предусматривается установление специального пропускного режима 90
21. Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона "О транспортной безопасности" 91
- Литература 92

### ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Выписка из реестра членов саморегулируемой организации №3327124320-20221213-1106 от 13.12.2022 г.
2. Декларация о соответствии ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.12320/21
3. Гарантийное письмо о поставках насосов фирмы Etatron.
4. Гарантийное письмо о поставках насосов торговой марки Debem.
5. Отчёт по проведению опытно-экспериментальных работ с реальными пробами фильтратных вод шламонакопителя «Белое Море».
6. Письмо от 27.04.2023 г. №10-12-02/9601 Комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области (ОблКомПрироды).

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		4

## Основание и исходные данные для проектирования

Объект: Ликвидация химически опасных объектов от прошлой деятельности на ВОАО «Химпром». Обезвреживание шламонакопителя «Белое море». Рекультивация загрязненных участков.

Адрес объекта: г.Волгоград, ул.Промысловая, д.23.

Основанием и исходными данными для разработки проектной документации по объекту:

- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 326 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды»;
- Федеральный проект «Оздоровление Волги» национального проекта «Экология»;
- Региональный проект «Сохранение и предотвращение загрязнения реки Волги на территории Волгоградской области»;
- Постановление Правительства Волгоградской области от 04.12.2013 № 686-п «Об утверждении государственной программы Волгоградской области «Охрана окружающей среды на территории Волгоградской области»;
- Задание на проектирование «Ликвидация химически опасных объектов от прошлой деятельности на ВОАО «Химпром». Обезвреживание шламонакопителя «Белое море». Рекультивация загрязненных участков».

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5

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

**1.1.Характеристика объекта**

Объект расположен в пределах правобережной поймы реки Волга, в 200-400 м от берега реки на территории бывшего ВОАО «Химпром», по адресу: г.Волгоград, ул.Промысловая, д.23.

Земельный участок, кадастровый номер: 34:34:070103:4 площадью 11,6 га, расположенный по адресу: г.Волгоград, ул. Промысловая,23;

Земельный участок, кадастровый номер: 34:34:080002:130 площадью 3,1 га, расположенный по адресу: г.Волгоград, ул. Промысловая,23;

Земельный участок, кадастровый номер: 34:34:070103:2566 площадью 0,5 га, расположенный по адресу: г.Волгоград, ул. Промысловая,23;

Земельный участок, кадастровый номер: 34:34:070103:2585 площадью 0,19 га, расположенный по адресу: г.Волгоград, ул. Промысловая,23;

Земельный участок, кадастровый номер: 34:34:000000:57679 площадью 12,1 га, расположенный по адресу: г.Волгоград, ул. Промысловая,23;

Земельный участок, кадастровый номер: 34:34:000000:57690 площадью 0,83 га, расположенный по адресу: г.Волгоград, ул. Промысловая,23;

Земельный участок, кадастровый номер: 34:34:000000:57691 площадью 0,45 га, расположенный по адресу: г.Волгоград, ул. Промысловая,23;

Земельный участок, кадастровый номер: 34:34:000000:57789 площадью 28,0 га, расположенный по адресу: г.Волгоград, ул. Промысловая,23.

В результате производственной деятельности ликвидированного ВОАО «Химпром» на его территории образовался объект, содержащий вещества категории аварийно – химически опасных веществ (АХОВ) - шламонакопитель «Белое море».

Химический завод (в настоящий момент ВОАО «Химпром»), основанный в 1931 году, вплоть до 1987 года занимался выпуском химически опасной продукции, размещаемой преимущественно на территории цеха 34. За это время на предприятии было накоплено значительное количество отходов, складированных в шламонакопителе «Белое море», а также хлорорганических отходов, хранящихся в емкостях и цистернах, размещенных на территории ВОАО «Химпром». После снятия мощностей по выпуску продукции на ВОАО «Химпром» сохранились объекты, не включенные в программу конверсии (цех 34, емкости с хлорорганическими отходами).

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		6

Прием твердых отходов от технологических процессов был организован в шламонакопитель «Белое море», созданный в верхней части Сарептского затона путем отсыпки дамб, перемычек. Шламонакопитель был предназначен для складирования жидких и твердых отходов производства предприятия. Заполнение накопителя сточными водами начато в 1950-х годах.

Общая длина накопителя примерно 1,4 км при ширине от 150 до 200 м.

Площадь шламонакопителя - 28,33 га.

Накопитель разделен на две карты. Со стороны реки Волга и Сарептского затона накопитель огорожен дамбой из песчано-глинистых грунтов высотой от 2 до 3,5 м.

Объем накопившегося шлама по результатам проведенных изысканий:

- северная карта – 1 174 041 м<sup>3</sup>;
- южная карта – 1 019 646 м<sup>3</sup>.

С целью уменьшения вредного воздействия на окружающую среду содержимого «Белого моря» производилось укрытие накопителя известью–пушонкой, известково-карбонатным шламом, отсевом извести и известьсодержащими отходами карбидного производства и строительными отходами. Высота шламовой площадки превысила уровень дамбы бывшего пруданакопителя более чем на 7 метров.

В шламонакопителе «Белое море» состав техногенных отложений неоднороден и включает:

- собственно шлам сточных вод химических производств ВОАО «Химпром»;
- твердые известьсодержащие отходы;
- строительные железобетонные конструкции и другие строительные отходы;
- сточные воды, обогащенные суспензией шлама и др.

В октябре 2014 года производственная деятельность ВОАО «Химпром» остановлена. Начиная с 2015 г. ведется процесс консервации производственных объектов с освобождением технологического оборудования от химических веществ и перемещением их в места временного хранения в соответствии с проектами, разработанными специализированными организациями. В настоящее время деятельность по размещению отходов на шламонакопителе «Белое море» не ведется.

Территория, занятая шламом, по результатам изысканий, составляет 12,06 га. Вся территория северной карты покрыта известь-содержащим субстратом.

Южная карта, площадью 16,26 га: территория, занятая шламом, по результатам изысканий, составляет 14,03 га. Вся территория южной карты покрыта песчаным субстратом (иногда встречается известь-содержащий субстрат).

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		7

### 1.3. Основные проектные решения

1) Организация отвода и сбора фильтратных вод из тела шламонакопителя с последующей их очисткой на очистных сооружениях.

2) Строительство нового быстровозводимого здания для размещения очистных сооружений по очистке фильтратных вод.

Отходы, получаемые при очистке фильтратных вод (упаренный солевой концентрат, осадок фильтр-пресса, отработанные фильтрующие загрузки) с помощью технологии литификации с получением отхода IV класса опасности, подлежащего утилизации.

Эксплуатация очистных сооружений предусматривается как во время рекультивации, так и после, на протяжении всего времени образования фильтратных вод из тела шламонакопителя. После окончания работ по техническому и биологическому этапам, работы по эксплуатации очистных сооружений шламонакопителя «Белое Море» будут выполняться силами ГКУ ВО «Дирекция водохозяйственного строительства». Организация обязуется получить лицензию на данную деятельность в соответствии с Положением о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности (Приложение №6).

### 1.4. Назначение установки

Проектируемые очистные сооружения предназначены для очистки загрязненных фильтратных вод шламонакопителя, собираемых с территории полигона до нормативов ПДК для слива в водоем рыбохозяйственного значения, а также для обезвреживания отходов и их перевода в отход IV класса опасности, подлежащего утилизации.

Оборудование очистных сооружений разработано в соответствии с ТУ 4859-010-9354400-2010.

Обозначение установки очистки фильтратных вод по ТУ:

УОСВ-(1-4)-(1-5)-(1-7)-(3-1)-(4-3)10-(5-1)-(6-1)-(7-3)-(8-6)-(9-1)-5

Оборудование соответствует требованиям технического регламента (Декларация о соответствии ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.12320/21.).

### 1.5. Состав очистных сооружений

Установка выполнена в виде двух независимых, параллельно работающих модулей производительностью 2,5 м<sup>3</sup>/час каждая.

В состав установки очистки входят следующие узлы:

- узел приема и усреднения– аккумулярующая емкость (общая для двух линий);
- узел реагентной обработки;
- узел осветления методом отстаивания с применением тонкослойных модулей;

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		8

- узел механической фильтрации на зернистых фильтрах;
- узел корректировки pH;
- узел мембранного обессоливания №1;
- узел реагентного окисления по методу Фентона;
- узел мембранного обессоливания №2;
- узел сорбционной очистки 1 ступени;
- узел ионообменного обмена;
- узел сорбционной очистки 2 ступени;
- узел обеззараживания очищенной воды с помощью ультрафиолетового облучения;
- узел выпаривания концентрата обратноосмотической установки;
- узел литификации.

Также в состав установки входят

- реагентное хозяйство;
- компрессорное оборудование;
- приборы контроля и автоматика;
- электросиловое оборудование и шкафы управления;
- технологические трубопроводы и запорная арматура.

### 1.6. Расположение проектируемых очистных сооружений

Основное оборудование очистных сооружений располагается во вновь проектируемом быстровозводимом здании габаритными размерами 60 х 24 м. Высота переменная: 10 м в осях 1-11; А-Г (производственное помещение и помещение литификации) и 6 м в осях 1-11; Г-Д (вспомогательные и бытовые помещения).

Этажность переменная: производственная часть – 1 этаж, вспомогательные и бытовые помещения – 1 этаж.

На отметке 0.000 запроектированы следующие помещения:

№ п.п	Наименование	Категория по пожаро-взрывоопасности	Класс зоны по ПУЭ
1	Производственное помещение	В2	П-IIa
2	Помещение литификации	В3	П-IIIa
3	Помещение хранения перекиси водорода	В2	П-IIIa
4	Помещение хранения серной кислоты	В3	П-IIIa
5	Реагентное хозяйство	В3	П-IIIa
6	Помещение хранения щелочи	В3	П-IIIa

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		9

В производственном помещении и в помещении литификации предусмотрены металлические площадки для установки и обслуживания оборудования. В осях 1; В-Г и 11; В-Г предусмотрены ворота для осуществления монтажных работ и въезда техники. Вдоль оси Д; 2-3; 3-4; 4-5; 5-6 предусмотрены ворота для завоза реагентов на склады.

Хранение суточного объема сухих реагентов в биг-бегах предусмотрено непосредственно в помещении литификации на площадке хранения.

**1.7. Производительность установки очистки по исходным стокам** – до 5 м<sup>3</sup>/час, Производительность 1 технологической линии 2,5 м<sup>3</sup>/час. Количество линий - 2.

**Режим работы:**

- трехсменный;
- 8 часов продолжительность смены.
- 365 рабочих дней в году.

**1.8. Описание технологической схемы**

1.8.1 Узел реагентной обработки (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 2-12).

Стоки собираются в усреднителе поз. Е0 откуда насосами поз. Н0/1-2 подаются на узел реагентной обработки. С целью усреднения поступающих стоков емкость оборудована электрической мешалкой.

Установка выполнена в виде двух независимых параллельно работающих линий производительностью 2,5 м<sup>3</sup>/час каждая.

**Далее следует описание технологии одной линии.**

Стоки последовательно поступают в емкости смешения поз. Е1-3/1, куда поочередно дозируются реагенты - 5% раствор коагулянта, 40% раствор щелочи, 0,1% раствор флокулянта.

Для осветления сточных вод в поток перед смесительной емкостью поз. Есм1/1 вводится раствор коагулянта. В качестве коагулянта предполагается использовать 5% раствор сернокислого железа, который дозируется из расходной емкости поз. Е1/1 дозировочным насосом поз. НД1/1.

Подогрев воды осуществляется в электроводонагревателе поз. ТО1/1.

Далее, в поток обрабатываемых стоков, предусмотрен ввод раствора щелочи в трубопровод перед емкостью смешения поз. Есм2/1. Дозировка 40% раствора гидроксида натрия NaOH предусмотрена из расходной емкости поз. Е2/1 дозировочным насосом поз. НД2/1. NaOH – добавляется как химический реагент, который вступает в реакцию с катионами тяжелых металлов. Осаждение гидроксидов металлов проводится при pH=10. Химическая реакция осаждения следующая:  $Me^{n+} + NaOH \rightarrow Me(OH)_{n+} + Na^+$ .

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		10

Для интенсификации процесса хлопьеобразования и улучшения седиментационных свойств образующегося осадка в трубопровод перед емкостью смешения поз. Есм3/1 из расходной емкости поз. Е3/1 дозировочным насосом поз. НД3/1 подается 0,1% раствор флокулянта типа «Praestol 2640». Применение флокулянтов позволяет ускорить процесс образования хлопьев, их декантацию и уменьшить время отстаивания до 0,5 часа.

1.8.2. Узел осветления обработанных стоков методом отстаивания с использованием тонкослойных элементов (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 3-13).

Обработанные стоки после емкости смешения поз. Есм3/1 самотеком поступают в отстойник поз. ОТ1/1 с тонкослойными элементами, предназначенный для разделения образовавшейся суспензии на осветлённую часть и осадок.

Ввод исходной воды организуется сверху в приемный карман отстойника. Далее поток осветляемой воды из нижней части направляется вверх в зону с тонкослойными модулями. Замкнутое пространство ячеистой конструкции увеличивает вероятность сближения частиц скоагулировавшей взвеси и, соответственно, их прилипания друг к другу и к хлопьям, сформированным ранее и задержанным в тонкослойных элементах. Наиболее крупные хлопья, осаждаясь в слоях небольшой высоты, захватывают более мелкие частицы и, накапливаясь, сползают по наклонной поверхности в нижнюю коническую часть отстойника. Деление свободного объема отстойника на ячейки небольшого размера способствует повышению равномерности распределения воды по площади зеркала отстойника, что увеличивает коэффициент объемного использования отстойника и фактическое время пребывания в нем воды. Применение технологии отстаивания с использованием тонкослойных модулей повышает качество очистки воды в несколько раз.

Тонкослойный модуль представляет собой ячеистую конструкцию, выполненную из полимерного листа. Ячеистая конструкция устанавливается в отстойнике по направляющим, выполненным из уголка. Тонкослойные элементы устанавливаются под углом 50-60° к горизонту. Осветленная вода переливается из отстойников в емкость поз. Е4/1, откуда насосом поз. Н4/1 направляется на зернистые фильтры поз. Ф31/1-3.

Сгущенная суспензия из нижней части отстойника отводится в сборник осадка поз. СО1/1.

1.8.3. Узел обезвоживания осадка (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 3-13).

Из сборника осадка поз. СО1/1 суспензия насосами поз. Нсо1/1 направляется на узел обезвоживания – камерно-мембранный фильтр-пресс поз. ФП1/1.

На всас насоса поз. Нсо1/1 из емкости поз. Е3/1 дозировочным насосом поз. НД3/2, дополнительно подается 0,1% раствор флокулянта.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		11

Фильтр-пресс состоит из набора чередующихся плит, рам и фильтрующих перегородок между ними, сжатых и уплотненных при помощи зажимного устройства. Камерно-мембранные фильтр-прессы оснащаются пакетом плит смешанного типа, в котором поочередно размещены обычные камерные плиты и плиты, оснащенные отжимными мембранами.

Первые порции фильтрата после фильтр-пресса поз. ФП1/1 (некачественный фильтрат) возвращаются обратно в сборник осадка поз. СО1/1. Затем фильтрат фильтр-пресса направляется в усреднитель поз. Е0, где смешивается с исходными стоками и направляется на совместную очистку.

По мере накопления осадка в рамах фильтр-пресса возрастает сопротивление фильтрования, производительность падает, давление возрастает. Когда сопротивление осадка возрастает настолько, что дальнейшее фильтрование становится нерациональным, подачу суспензии на фильтр-пресс прекращают, по коллектору подается сжатый воздух на просушку осадка.

Шлам после узла обезвоживания с влажностью не более 70% после разжима плит фильтр-пресса выгружается на ленточный транспортер и, далее, в контейнеры типа биг-бег и вывозится на узел литификации

#### 1.8.4. Узел механической фильтрации на фильтрах с зернистой загрузкой (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 4-14).

Осветленные стоки после отстойника поз. ОТ1/1 из емкости поз. Е4/1 насосом поз Н4/1 подаются на узел механической фильтрации - фильтры с зернистой загрузкой поз. Ф31/1-3, где происходит тонкая очистка потока от взвешенных веществ.

Фильтрация осуществляется на скорых напорных фильтрах поз. Ф31/1-3 с комбинированной двухслойной зернистой загрузкой. В качестве фильтрующей загрузки верхнего слоя используется гидроантрацит марки А (фракция 0,8 – 2,0 мм), в качестве нижнего слоя фильтрующей загрузки используется кварцевый песок (фракция 0,7-1,2 мм) в качестве поддерживающего слоя используется гравий (фракция 2-5 мм).

Фильтрация воды осуществляется сверху вниз. Фильтрат направляется в емкость поз. Е7/1, а также на заполнение емкости поз. Е5/1 для обратно-точной промывки фильтров. Наличие в фильтре слоя из антрацита препятствует образованию на поверхности загрузки плотной пленки, вследствие чего грязеемкость фильтра увеличивается.

Для регенерации фильтрующей загрузки предусмотрена автоматическая обратноточная промывка фильтратом из емкости поз. Е5/1 насосом поз. Н5/1.

Вода после промывки направляется в «голову» процесса в усреднитель поз. Е0.

Фильтрат после зернистых фильтров из емкости поз. Е7/1 насосом поз. Н7/1 подается на обратноосмотическую установку. рН стоков после зернистых фильтров 6,5 – 7.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		12

Перед узлом мембранного обессоливания производится корректировка рН стоков, для чего перед статическим смесителем ЗСТ1 подается 14% раствор серной кислоты из емкости поз. Е6/1 насосом поз. НД6/1.

1.8.5. Узел мембранного обессоливания №1 (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 5-15).

В процессе мембранного разделения осуществляется глубокая очистка и обессоливание воды от растворенных примесей до требуемых показателей.

Сущность метода очистки обратным осмосом заключается в продавливании загрязненных сточных вод через полупроницаемую мембрану, которая пропускает воду и задерживает растворенные вещества. В процессе разделения исходный поток делится на две части – пермеат (обессоленная вода) и концентрат – поток, обогащенный солями и загрязнениями.

С целью предотвращения солеотложений на мембранах из емкости поз. Е8/1 насосом поз. НД8/1 в трубопровод перед емкостью поз. Е7/1 дозируется ингибитор солеобразования Эктоскейл 902 С (или аналог) в расчетном количестве в зависимости от содержания солей жесткости.

Узел мембранного обессоливания включает в себя три ступени обессоливания:

Первая ступень (поз. ОММ1) – очистка и разделение исходной воды на пермеат и концентрат.

Вторая ступень (ОММ2) - доочистка пермеата первой ступени

Третья ступень (ОММ3) - доконцентрирование концентрата первой ступени с целью уменьшения его объема, поступающего на выпарной аппарат.

Первая ступень обратноосмотической установки состоит из насосов поз. Н7/1, мембранных аппаратов поз. А1/1-8, соединенных по схеме 4-2-2, трубопроводов, арматуры, контрольно-измерительных приборов и автоматики. В аппаратах поз. А1/1-8 установлено по три рулонных элементов типа К 4040-С3 (или аналог). Концентрат сточных вод после 1-ой ступени разделяется на два потока: часть концентрата для обеспечения оптимальной скорости потока над поверхностью мембраны возвращается на всас насоса поз. Н7/1 – линия рециркуляции 1 ступени, другая часть, в заданном количестве, направляется в емкость поз. Е10/1 и, далее, насосом поз. Н10/1 подается на третью ступень мембранной установки для дальнейшего его доконцентрирования с целью уменьшения объема.

Обессоленная вода после первой ступени мембранного модуля (пермеат первой ступени) направляется в емкость поз. Е9/1 насосом поз. Н9/1 направляется на вторую ступень очистки поз. ОММ2 – доочистку пермеата.

Принцип работы модуля второй ступени по фильтрату аналогичен работе первой. Вторая ступень узла мембранного обессоливания включает насос поз. Н9/1, мембранные аппараты поз. А2/1-6, соединенных по схеме 2-2-2, с мембранными элементами (в аппарате установлено по три мембранных элемента типа КС-4040-С (или аналог)), трубопроводы, арматуру, контрольно-

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		13

измерительные приборы и автоматику. На второй ступени происходит разделение потока на очищенную воду – пермеат 2 ступени и концентрат. Пермеат 2 ступени поступает на доочистку от органических соединений на узел реагентного окисления по методу Фентона.

Концентрат сточных вод после 2-ой ступени разделяется на два потока: часть концентрата для обеспечения оптимальной скорости потока над поверхностью мембраны возвращается на всас насоса поз. Н9/1 – линия рециркуляции 2 ступени, другая часть, в заданном количестве, возвращается в емкость поз. Е7/1 для очистки на первой ступени обратного осмоса.

Принцип работы модуля третьей ступени по концентрату аналогичен работе первой. Третья ступень узла мембранного обессоливания включает насос поз. Н10/1, мембранные аппараты поз. А3/1-2, соединенные по принципу 1-1, с мембранными элементами (в аппарате установлено по 3 мембранных элемента типа КМ4040-С3 (или аналог)), трубопроводы, арматуру, контрольно-измерительные приборы и автоматику.

На третьей ступени происходит разделение потока на очищенную воду – пермеат 3 ступени и концентрат. Пермеат 3 ступени возвращается в емкость поз. Е7/1 для очистки на первой ступени обратного осмоса.

Концентрат сточных вод после 3-ей ступени направляется в емкость поз. Е20 на узел выпаривания.

Качество исходной воды, концентрата и пермеата всех ступеней контролируется по электропроводности, для измерения которой установлены датчики электропроводности.

При падении производительности мембран на 15 % (но не реже одного раза в день) проводится химическая мойка мембранных элементов 2% раствором триполифосфата натрия или 2% раствором лимонной кислоты. Для каждой ступени обратного осмоса предусмотрен отдельный узел мойки. Кислый и щелочной моющие растворы готовятся в реагентном хозяйстве, а затем заполняют емкости мойки.

Химическая мойка мембранных элементов проводится одновременно для всех ступеней обратного осмоса. На время промывки работа установки очистки жидких отходов прекращается.

Промывка рулонных мембранных элементов первой ступени модуля осуществляется циркуляцией моющего раствора по контуру: емкость поз. Ем1/1– насос поз. Нм1/1 – барьерный фильтр поз. ФМ1/1 (установка механической очистки «Ручеек-Б 1-2-0,6») – мембранные аппараты поз. А1/1-8 – емкость поз. Ем1/1.

Промывка рулонных мембранных элементов второй ступени осуществляется циркуляцией моющего раствора в контуре: емкость поз. Ем2/1– насос поз. Нм2/1 - барьерные фильтры поз. ФМ2/1 – мембранные аппараты поз. А2/1-6 – емкость поз. Ем2/1.

Промывка рулонных мембранных элементов третьей ступени осуществляется циркуляцией моющего раствора в контуре: емкость поз. Ем3/1– насос поз. Нм3/1 – барьерный фильтр поз. ФМ3/1 – мембранные аппараты поз. А3/1-2 – емкость поз. Ем3/1.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		14

Отработанный моющий раствор возвращается в голову очистных сооружений – в усреднитель поз. Е0.

Кроме химической мойки мембранных модулей предусматривается:

- ежедневная гидравлическая мойка - представляет собой промывку рулонных мембранных элементов исходной водой в течение 20-30 секунд;
- ежемесячная промывка мембранного модуля обеззараживающим раствором перекиси водорода.

Контроль технических параметров обессоливания стоков ведется с помощью контрольно-измерительных приборов и блока визуального контроля.

1.8.6. Узел реагентного окисления по методу Фентона(ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 7-17).

Данный узел предназначен для доочистки пермеата ОММ2 от органики путем окисления органических соединений.

Реактив Фентона представляет собой пероксид водорода в сочетании с ионами железа (II). Гидроксильные радикалы, которые образуются в результате процесса обработки реактивом Фентона, являются очень сильными окислителями. Обладая высокой реакционной способностью, они легко окисляют многие, в том числе устойчивые, органические вещества. Ионы Fe<sup>2+</sup> и Fe<sup>3+</sup> одновременно являются коагулянтами, поэтому метод Фентона выполняет двойную функцию в процессе очистки, а именно, окисление и коагуляцию.

Фильтрат 2-й ступени обратноосмотического обессоливания по фильтрату поз. ОММ2/1 подается в реактор поз. Р1 с мешалкой и рубашкой для осуществления окисления по методу Фентона. Предварительно перед подачей в реактор в поток обрабатываемой воды поочередно дозируются реагенты: 14%-ный раствор серной кислоты, 5%-ный раствор сульфата железа (II) и 35%-ный раствор перекиси водорода.

Ввод 14% раствора серной кислоты осуществляется в поток обрабатываемых стоков перед смесителем поз. 7СТ1 из расходной емкости поз. Е12/1 дозировочным насосом поз. НД12/1 до значения рН-3.

Ввод 5%-ного раствора сульфата железа (II) осуществляется в поток обрабатываемых стоков перед смесителем поз. 7СТ2 из расходной емкости поз. Е13/1 дозировочным насосом поз. НД13/1.

Раствор сульфата железа образуется на узле мембранного разделения поз. ОММ4. Концентрат, образующийся на ОММ4, является раствором сульфата железа. Первоначально в расходную емкость поз. Е13/1 наливается раствор сульфата железа с узла приготовления в реагентном хозяйстве. Затем введенный сульфат железа выводится на установке обратного осмоса поз. ОММ4 в виде концентрата и возвращается в емкость поз. Е13/1. После нескольких циклов работы (ориентировочно после 10 часов работы) концентрат сливается в усреднитель поз. Е0, а ем-

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		15

кость поз. Е13/1 заполняется вновь приготовленным раствором сульфата железа.

Ввод 35% раствора перекиси водорода осуществляется в поток обрабатываемых стоков перед смесителем поз. 7СТ3 из расходной емкости поз. Е14/1 дозировочным насосом поз. НД14/1.

Для увеличения скорости реакции процесс ведут при нагреве среды до температуры +56°C. Для этого поток проходит через электроводоподогреватель ТО3/1, где нагревается до нужной температуры.

Обработанный поток из реактора поступает в емкость поз. Е15/1, из которой насосом поз. Н15/1-2 направляется в теплообменник-рекуператор поз. ТО2/1 для охлаждения до температуры не выше 30°C и одновременного нагрева исходного потока, подаваемого в реактор.

Охлажденный обработанный поток поступает в емкость поз. Е16/1 откуда насосом поз. Н16/1 подается на узел мембранного разделения ОММ4.

#### 1.8.7. Узел мембранного обессоливания №2 (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 8-18).

Пятая ступень – доочистка осветленной воды после стадии реагентного окисления по методу Фентона и концентрирование рабочего раствора сульфата железа с целью его возврата на стадию окисления методом Фентона.

Принцип работы мембранного модуля поз. ОММ4 аналогичен работе первой ступени. На узел мембранного обессоливания №2 поступает осветленная вода после стадии реагентного окисления по методу Фентона. Узел включает насос поз. Н16/1, мембранные аппараты поз. А4/1-6, соединенных по принципу 2-2-2, с мембранными элементами (в аппарате установлено по три мембранных элементов типа КМ-4040-С3 (или аналог)), трубопроводы, арматуру, контрольно-измерительные приборы и автоматику. Пермеат ОММ4 поступает в емкость поз. Е17/1 для дальнейшей очистки на угольных фильтрах.

Концентрат после ОММ4 разделяется на два потока: часть концентрата для обеспечения оптимальной скорости потока над поверхностью мембраны возвращается на всас насоса поз. Н16/1 – линия рециркуляции 4 ступени, другая часть, в заданном количестве, поступает расходную емкость сульфата железа поз. Е13/1 на стадию окисления по методу Фентона (либо после нескольких циклов работы сливается в усреднитель поз. Е0).

При падении производительности мембран на 15 % (но не реже одного раза в день) проводится химическая мойка мембранных элементов 2% раствором триполифосфата натрия или 2% раствором лимонной кислоты. Кислый и щелочной моющие растворы готовятся в реагентном хозяйстве, а затем заполняют емкости мойки.

Промывка рулонных мембранных элементов пятой ступени осуществляется циркуляцией моющего раствора в контуре: емкость поз. Ем4/1– насос поз. Нм4/1 - барьерный фильтр поз. ФМ4/1 – мембранные аппараты поз. А4/1-6 – емкость поз. Ем7/1.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		16

Отработанный моющий раствор возвращается в голову очистных сооружений – в усреднитель поз. Е0.

Кроме химической мойки мембранных модулей предусматривается:

- ежедневная гидравлическая мойка - представляет собой промывку рулонных мембранных элементов исходной водой в течение 20-30 секунд;
- ежемесячная промывка мембранного модуля обеззараживающим раствором перекиси водорода.

Контроль технических параметров обессоливания стоков ведется с помощью контрольно-измерительных приборов и блока визуального контроля.

1.8.8. Узел сорбционной очистки в адсорберах 1 ступени (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 9-19).

Фильтрат после поз. ОММ4 поступает в емкость поз. Е17/1 откуда насосом поз. Н17/1 подается на угольные адсорберы поз. АД1/1-3.

Пермеат ОММ4 после обратноосмотического обессоливания имеет кислую реакцию, обусловленную наличием углекислоты. Для доведения уровня рН воды до требуемых показателей предусмотрено дозирование в трубопровод перед угольными фильтрами 40% раствора гидроксида натрия из емкости поз.Е18/1 насосом поз.НД18/1. Смешение воды с раствором щелочи происходит в статическом смесителе поз.9СТ.

Подача стоков на адсорберы поз. АД1/1-3 осуществляется сверху вниз через слой сорбирующей загрузки. В качестве сорбционной загрузки используется активированный уголь марки Ikaindo 18x40, селективный по органическим соединениям, в качестве поддерживающего слоя используется гравий (фракция 2-5 мм). Периодически в адсорбер насосом поз. Н9/2 подается вода из емкости поз. Е19/1 на взрыхление угольной загрузки с целью предотвращения коагулятивного загрязнения верхнего слоя. Загрязненная промывная вода отводится в усреднитель поз. Е0.

1.8.9. Узел ионного обмена (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 9-19).

После сорбционной доочистки 1 ступени стоки поступают на ионообменный блок поз. ИО1/1-2 с целью доочистки от азота аммонийного.

Фильтрат после ионообменных фильтров поз. ИО1/1-2 подается на угольные адсорберы второй ступени поз. АД2/1-3 для доочистки от следовых количеств тяжелых металлов.

Фильтры ионообменные поз. ИО1/1-2 представляют собой полимерные корпуса с автоматическими управляющими клапанами и микропереключателем. Каждый фильтр состоит из полимерного корпуса, слоя ионообменной смолы типа Токем и дренажно-распределительной системы. Автоматические клапана обеспечивают регенерацию и промывку фильтров в автоматическом режиме.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		17

ческом режиме по таймеру.

Периодически по мере исчерпания обменной ёмкости смолы (не менее чем 1 раз в месяц) ионообменные фильтры поз. ИО1/1-2 подвергаются регенерации в автоматическом режиме по таймеру.

Все операции процесса регенерации выполняются автоматически за счет давления исходной воды. Процесс регенерации и отмывки смол проводится в автоматическом режиме по таймеру. Отработанные растворы – элюаты направляются в поз. Е20 на узел выпаривания.

1.8.10. Узел сорбционной очистки в адсорберах 2 ступени (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 10-20).

Фильтрат после ионообменных фильтров поз. ИО1/1-2 подается на угольные адсорберы поз. АД2/1-3.

Подача стоков на адсорберы поз. АД2/1-3 осуществляется сверху вниз через слой сорбирующей загрузки. В качестве сорбционной загрузки используется активированный уголь марки Ikaindo 12x30, селективный по тяжелым металлам, в качестве поддерживающего слоя используется гравий (фракция 2-5 мм). Периодически в адсорбер насосом поз. Н19/1 подается вода из емкости поз. Е19/1 на взрыхление угольной загрузки с целью предотвращения колюмативного загрязнения верхнего слоя. Загрязненная промывная вода отводится в емкость-усреднитель поз. Е0.

Очищенная до требуемых параметров вода направляется в емкость чистой воды поз. Е19/1 предназначенную для подачи воды на взрыхление адсорберов, на промывку фильтр-прессов и на приготовление растворов реагентов в режиме эксплуатации.

1.8.11. Узел обеззараживания путем ультрафиолетового облучения (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 10-20).

Перед сбросом очищенных вод в водоем предусмотрено обеззараживание с помощью УФ-излучения. Доочищенный после второй ступени адсорберов поток воды пропускается через ультрафиолетовый стерилизатор поз. УФС1. Камера обеззараживания стерилизатора имеет нержавеющий корпус, внутри к корпусу крепятся кварцевые трубы, внутри которых установлены амальгамные бактерицидные лампы. Вода, поступающая в один из патрубков, протекает внутри корпуса камеры обеззараживания вдоль кварцевого чехла, облучается УФ-лампой и обеззараженной выходит через выходной патрубок. Рабочий диапазон длин волн УФ - излучения составляет 250-270 нм. Эффективная доза УФ – 30 мДж/см<sup>2</sup>.

Обеззараживающее действие УФ – излучения основано на необратимых повреждениях молекул ДНК и РНК микроорганизмов, находящихся в сточной воде, за счёт фотохимического воздействия лучистой энергии.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		18

Санитарно-технологическими характеристиками процесса обеззараживания сточных вод являются:

- незначительное время контакта УФ-лучей со сточными водами- бактерицидный эффект обеспечивается за время прохождения воды через камеру;
- бактерицидный эффект, как правило, не сопровождается образованием опасных, в т. ч., канцерогенных продуктов трансформации химических соединений в воде, что исключает опасность передозировки;
- при воздействии УФ – излучения на сточные воды, содержащие органические соединения, обычно не происходит эмиссии в воздух летучих токсичных веществ;
- отсутствие необходимости в хранении опасных материалов, реагентов.

Очищенная до требований ПДК водоемов рыбохозяйственного значения и обеззараженная вода направляется на сброс в водоем.

#### 1.8.12. Узел выпаривания солевого концентрата (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 11-21).

Смешанный солевой концентрат после третьей ступени обессоливания направляется на узел выпаривания ВА1 - установку ВКР-500.

Степень концентрирования на узле выпаривания составляет 2,-2,5 раза. Выпарные аппараты с механической рекомпрессией вторичного водяного пара типа ВКР - вакуум-выпарные кристаллизаторы с испарителем, работающим по принципу мгновенного вскипания, принудительной циркуляцией и выносной греющей камерой, предназначены для концентрирования выпариванием водных растворов, солесодержащих концентратов с труднорастворимыми и кристаллизующимися соединениями с получением упаренного концентрата в виде суспензии солей (солесодержанием 35-60%). Эти аппараты имеют высокие коэффициенты теплопередачи, дольше работают между промывками (до 30 сут.) и также, как пленочные, могут работать при низких полезных разностях температур, что особенно важно при организации условий для механической рекомпрессии пара.

Скорость циркуляции жидкости в кипяточных трубах ВКР равна 2,0 -3,0 м/с, что исключает накипеобразование на теплопередающих поверхностях или значительно снижает образование осадка. Скорость циркуляции определяется производительностью циркуляционного насоса и не зависит от уровня жидкости и парообразования в кипяточных трубах. Поэтому аппараты с принудительной циркуляцией пригодны при работе с малыми разностями температур между греющим паром и раствором (3-5° С).

Установка работает за счет собственных ресурсов - использования тепла адиабатического сжатия испаренного водяного пара, образующегося при выпаривании концентрата обратного осмоса, что позволяет существенно снижать энергозатраты на осуществление процесса выпаривания (до 95%), не требует использования охлаждающего агента (оборотной охлаждающей воды

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		19

для конденсации и охлаждения вторичного водяного пара).

Концентрат 3-ой ступени обратноосмотической установки подается в емкость поз. E20/1. Предварительно производится корректировка рН потока на выпаривание до значения рН=6,0-6,5, для чего в трубопровод перед статическим смесителем поз. 11СТ1 подается 14-%-ный раствор серной кислоты из емкости поз. E21/1 насосом поз. НД21/1.

Для предотвращения солеотложений на теплопередающих поверхностях выпарного аппарата из товарной тары (канистра) насосом поз. НД22/1 перед статическим смесителем поз. 11СТ подается ингибитор солеотложений «ИОМС-1» (или аналог) в расчетном количестве в зависимости от содержания солей жесткости в растворе.

В схеме предусмотрен узел пеногашения – товарная тара (канистра) насос поз. НД23/1. Необходимость дозирования пеногасителя уточняется в процессе пуска наладочных работ на реальных стоках.

Из емкости поз. E20/1 насосом поз. Н20/1 солевой раствор подается на узел выпаривания поз. ВА1.

Исходный поток подается для предварительного нагрева до 60-75°C в рекуперативный теплообменник-нагреватель поз. Т4/1 пластинчатого типа. Теплоносителем для нагрева исходного раствора является конденсат вторичного пара после греющей камеры на базе выносного теплообменника поз. ГК1/1-2. Конденсат с температурой 100 °С поступает в теплообменник противотоком нагреваемому раствору. Нагретый исходный раствор после теплообменника поз. Т4/1 подается в контур циркуляционного насоса Нц1/1 и, далее, направляется в греющую камеру поз. ГК1/1-2 совместно с циркулирующим раствором. В греющей камере происходит дополнительный нагрев раствора на 2 - 5 °С за счет тепла конденсации водяного пара после воздуходувки поз. ТК1/1.

В качестве греющей камеры поз. ГК1/1-2 используется одноходовый кожухотрубчатый теплообменник. Интенсивная циркуляция жидкости через греющую камеру производится центробежным насосом поз. Нц1/1.

Раствор, дополнительно нагретый в греющей камере поз. ГК1/1-2, поступает в концентрический сепаратор поз. С1/1, работающий по принципу мгновенного вскипания (испарения) за счет перепада давлений (в сепараторе – разрежение минус (-0,4-0,45 ата за счет дополнительного разрежения, создаваемого работающей воздуходувкой).

В сепараторе поз. С1/1 образующаяся парожидкостная смесь разделяется на жидкую и паровую фазы: вторичный водяной пар из сепаратора поз. С1/1 поступает через сепарационное пространство при температуре 90 °С и разрежении минус 0,4-0,45 атм (остаточное давление – 0,6-0,55) на всас термокомпрессора поз. ТК1/1, где адиабатически сжимается до давления 0,9 атм, а упаренный солевой раствор концентрируется в нижней части сепаратора поз. С1/1.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		20

Сепаратор поз. С1/1 имеет коническое днище, зону сепаратора с отбойником для предотвращения капельного уноса жидкости с паровым потоком, нижняя часть предусматривает зону сбора упаренного концентрата с выводом осветленной части на циркуляцию и сгущенного солевого продукта в приемную емкость упаренного солевого концентрата. Для накопления и охлаждения солевого концентрата предусмотрены две приемные емкости поз. Екц1/1-2.

В результате адиабатического сжатия пара в воздуходувке поз. ТК1/1, температура пара с 90°C возрастает до 100-105°C. Одновременно для компенсации тепловых потерь в паровой поток подается греющий пар от парогенератора поз. ПГ1/1. Водяной пар направляется в межтрубное пространство греющей камеры (вынесенного теплообменника) поз. ГК1/1-2 где конденсируется, отдавая тепло конденсации на подогрев циркулирующего и исходного раствора.

Конденсат водяного пара из сепаратора (дистиллят) поступает в теплообменник поз. Т1/1, охлаждается исходным раствором и собирается в емкости поз. Ед1/1, из которой насосом поз. Нд1/1 в автоматическом режиме перекачивается в емкость поз. Е5/1.

Упаренный продукт выводится из нижней части сепаратора поз. С1/1 и собирается в емкости с мешалкой поз. Екц1/1-2, где он охлаждается до 25°C, затем насосом поз. Нкц1/1-2 подается на установку литификации. Объем отбора концентрата регулируется по уровню жидкости в сепараторе поз. С1/1.

**Промывка оборудования.** Промывка выпарного аппарата производится с целью очистки теплообменных и рабочих поверхностей аппаратов установки от отложений солей (накипи). Промывка производится при температуре 50-60°C 0,5%-ным раствором Амината Д (К). Состав промывных растворов и параметры промывки уточняются в процессе эксплуатации установки. Промывка оборудования установки выпаривания производится при снижении производительности по выпариваемой влаге на 20-25%, но не реже 2 раз в месяц.

Промывной раствор готовится в емкости мойки поз. Ем5/1. Далее промывной раствор циркулирует по контуру Ем5/1– Нц1/1 – С1/1, тем самым подается к основным узлам системы с возвратом загрязненной воды на последующее выпаривание.

### 1.8.13. Установка литификации (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 22).

Для переработки (утилизации) образующегося концентрата после выпаривания применяется технология литификации с получением с получением отхода IV класса опасности, подлежащего утилизации.

Определенное соотношение компонентов (упаренный концентрат: известь негашёная и бентонит = 1: 1,1 (по массе)) обеспечивает получение отхода IV класса опасности в виде сыпучего материала с влажностью 15±5 %.

Сухие реагенты подвозятся на участок литификации в биг-бегах. Для растаривания предусмотрены комплектные установки – растариватели биг-бегах поз. Рб1-2. С помощью суще-

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		21

ствующего в помещении грузоподъемного устройства биг-бег поднимается и устанавливается над специальной надрезающей системой. Для обеспечения равномерной выгрузки из биг-бегов растариватель оснащен вибрационным днищем. В нижней части конструкции предусматриваются винтовые конвейеры поз. Вк1-2, которые поочередно перегружают сухие компоненты в дозаторы компонентов. Загрузка регулируется тензометрическим датчиком, установленным в дозаторе.

С помощью конвейера поз. Вк1 осуществляется загрузка негашеной извести непосредственно в смеситель поз. См. С помощью конвейера поз. Вк2 осуществляется загрузка бентонита в бункер-дозатор поз. Бд. Загрузка регулируется тензометрическим датчиком, установленным в дозаторе. Из дозатора бентонит через разгрузочный дисковый затвор загружается в планетарный смеситель поз. См. К сухим компонентам в смеситель постепенно подается упаренный солевой концентрат из емкости поз. Екц2 насосом поз. Нкц2. Расход концентрата контролируется электромагнитным расходомером.

После смешения всех компонентов получившаяся масса из смесителя поз. См выгружается в бункер поз. Б, а затем, с помощью винтового конвейера поз. Вк3, подается на установку затаривания поз. УЗ. На установке затаривания получившийся отход упаковывается в биг-бэги, затем загружается в самосвал и далее транспортируется на площадку временного хранения.

Хранение суточного объема сухих реагентов в биг-бехах предусмотрено непосредственно в здании литификации на площадке хранения на отм. 0,000, откуда они по мере необходимости поднимаются на площадку обслуживания на отм. +5,500.

#### 1.8.14. Реагентное хозяйство (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 22).

Для приготовления растворов реагентов в пусковой период используется привозная вода, в режиме эксплуатации на приготовление растворов используется очищенная вода из емкости поз. Е19/1.

##### *Узел приготовления 14%-го раствора серной кислоты*

Концентрированный раствор серной кислоты поступает на участок приготовления реагентов в ИВС контейнерах (еврокубах) автомобильным транспортом с учетом требований перевозки опасных грузов. Еврокубы в ходе эксплуатации должны проходить периодические проверки согласно требованиям ДОПОГ.

Еврокубы транспортируются на склад погрузчиком и размещаются на специализированных контейнерах для локализации разлива (заводское изделие), способными вместить полный объем тары в случае ее разгерметизации, откуда с помощью бочкового насоса предусмотрено перекачивание в расходную емкость. Материал поддона – полиэтилен.

Концентрированная серная кислота из еврокуба пневматическим насосом поз.Н24/3-4 подается в реагентные емкости поз. Е24/1-2. Предварительно в емкости в расчетном количестве

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		22

наливается вода. В емкостях готовится 14% раствор. Реагентный узел состоит из двух емкостей –<sup>25</sup> в одной готовится раствор, из другой осуществляется раздача в расходные емкости по месту. Вокруг расходных емкостей поз.Е24/1-2 с раствором серной кислоты предусмотрен приямок (часть строительной конструкции), откуда возможные проливы в автоматическом режиме подаются в расходную емкость с помощью насоса поз. Н24/1-2. В случае разгерметизации одной из расходных емкостей приямок способен вместить весь объем емкости, далее раствор перекачивается в неповрежденную расходную емкость. Для отвода паров серной кислоты от расходных емкостей за пределы склада предусмотрена воздушка, выведенная выше конька крыши. Выброс вредных веществ в воздух склада хранения серной кислоты исключен.

Готовый 14% раствор насосом поз. Н24/1-2 раздается в расходные емкости поз. Е8/1-2 (лист 4-14), Е12/1-2 (лист 7-17), Е21/1-2 (лист 11-21).

*Узел приготовления 0,1% раствора флокулянта*

Товарный флокулянт поставляется на объект в бумажных мешках по 25 кг с выгрузным клапаном. Запас реагента хранится в помещении реагентного хозяйства на европаллете.

Оператор с помощью подъемной тележки подвозит мешок с реагентом к емкости приготовления и пересыпает содержимое мешка в бункер приема.

Раствор флокулянта готовится в емкостях поз. Е25/1-2. Готовый 0,1% раствор флокулянта насосом поз.Н25/1-2 раздается в расходные емкости поз. Е3/1-2 (листы 2-12).

*Узел дозирования 40% раствора щелочи (NaOH)*

Раствор натрия едкого привозится на объект в еврокубах автомобильным транспортом с учетом требований перевозки опасных грузов. Еврокубы в ходе эксплуатации должны проходить периодические проверки согласно требованиям ДОПОГ. Еврокубы с раствором натрия едкого размещаются на специализированных контейнерах для локализации разлива (заводское изделие), способными вместить полный объем тары в случае ее разгерметизации, откуда с помощью бочкового насоса предусмотрено перекачивание в расходную емкость. Материал поддона – полиэтилен.

Товарный 40% раствор щелочи в расчетном количестве из еврокуба пневматическим насосом поз. Н26/1-2 подается в расходные емкости поз. Е2/1-2 (лист 2-12) и Е18/1-2 (лист 9-19).

Удаления аэрозоля едкого натрия из рабочей зоны предусмотрено общеобменной вентиляцией.

*Узел хранения и раздачи 35% раствора перекиси водорода (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)*

Раствор перекиси водорода поступает на участок приготовления реагентов в ИВС контейнерах (еврокубах) автомобильным транспортом с учетом требований перевозки опасных грузов. Еврокубы в ходе эксплуатации должны проходить периодические проверки согласно требованиям ДОПОГ.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		23

Еврокубы транспортируются на склад погрузчиком и размещаются на специализированных контейнерах для локализации разлива (заводское изделие), способными вместить полный объем тары в случае ее разгерметизации, откуда с помощью бочкового насоса предусмотрено перекачивание в расходную емкость. Материал поддона – полиэтилен.

Перекись водорода насосом поз. Н27/1-2 подается в расходные емкости поз. Е14/1-2 (лист 7-17).

Отвод влаговывделений, образующихся в результате разложения раствора перекиси, за пределы склада предусмотрен общеобменной вентиляцией.

Выделение вредных веществ в результате хранения перекиси водорода при соблюдении условий хранения отсутствуют.

*Узел приготовления 5% раствора сульфата железа*

Сульфат железа поставляется на объект в бумажных мешках по 25 кг с выгрузным клапаном. Запас реагента хранится в помещении реагентного хозяйства на европаллетах.

Для приготовления 5 %-го раствора сульфата железа предусмотрена раствороно-расходная емкость поз. Е28 с электрической мешалкой. В емкость поз. Е28 предварительно автоматически заливается расчетное количество воды. Загрузка сульфата железа в емкость предусматривается из мешков. Оператор с помощью подъемной тележки подвозит мешок с реагентом к емкости оборудованной бункером приема и засыпает расчетное количество реагента в емкость.

Готовый 5% раствор сульфата железа из емкости поз. Е28 насосом поз. Н28/1-2 перекачивается в емкость поз. Е29 откуда пневматическим насосом поз. Н29/1-2 подается в расходные емкости поз. Е1/1-2 (лист 2-12), поз. Е13/1-2 (лист 7-17).

*Приготовление моющего раствора триполифосфата натрия.*

Триполифосфат натрия поставляется на объект в бумажных мешках по 25 кг с выгрузным клапаном. Запас реагента хранится в помещении реагентного хозяйства на европаллете.

Для приготовления моющего раствора триполифосфата натрия предусмотрена емкость с электромешалкой поз. Е30 объемом 1 м<sup>3</sup>.

Предварительно в емкость поз. Е30 заливается расчетное количество воды и загружается расчетное количество реагента триполифосфата натрия при постоянном перемешивании. Оператор с помощью подъемной тележки подвозит мешок с реагентом к емкости оборудованной бункером приема и засыпает расчетное количество реагента в емкость. Готовый моющий раствор (2%-ый триполифосфата натрия) из емкости поз. Е30 насосом поз. Н30 подается емкости мойки.

*Приготовление моющего раствора лимонной кислоты.*

Лимонная кислота поставляется на объект в бумажных мешках по 25 кг с выгрузным клапаном. Запас реагента хранится в помещении реагентного хозяйства на европаллете.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		24

Для приготовления моющего раствора лимонной кислоты предусмотрена емкость с электромешалкой поз. Е31 объемом 1 м<sup>3</sup>.

Предварительно в емкость поз. Е31 заливается расчетное количество фильтрата обратного осмоса и загружается расчетное количество лимонной кислоты при постоянном перемешивании. Оператор с помощью подъемной тележки подвозит мешок с реагентом к емкости оборудованной бункером приема и засыпает расчетное количество реагента в емкость. Готовый моющий раствор (2%-ый раствор лимонной кислоты) из емкости поз. Е31 насосом поз. Н31 подается в емкости мойки.

### **1.8.1 Подготовка сжатого воздуха (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 22).**

Для обеспечения работы пневматических насосов, пневматических клапанов и фильтр-прессов сжатым воздухом предусмотрен винтовой компрессор поз. К1-2 (1 рабочий и один резервный) с ресивером поз. Р1-2 (1 рабочий и один резервный) и системой очистки и осушения.

### **1.8.2.Технология погрузочно-разгрузочных работ**

В здании очистных сооружений предусмотрено площади для размещения недельного запаса реагентов в еврокубах, биг-бегах, мешках и канистрах.

Реагенты один раз в неделю подвозятся грузовым автотранспортом к воротам, расположенным вдоль оси Д, 2-3 – помещение хранения перекиси водорода; вдоль оси Д, 3-4 – помещение хранения серной кислоты; вдоль оси Д, 4-5 – помещение хранения щелочи; вдоль оси 11, В-Г – помещение литификации.

Сыпучие реагенты в мешках и биг-бегах располагаются на паллетах. Жидкие реагенты поступают в еврокубах (ABS-контейнеры) массой до 1,8т на паллетах, канистрах по 20. Разгрузка автотранспорта и транспортировка реагентов к месту хранения осуществляется погрузчиком.

Перемещение еврокубов внутри помещений выполняется с помощью погрузчика. Еврокубы установлены на поддоны-контейнеры для локализации разлива токсичных жидкостей. Подъем и замена пустого еврокуба на еврокуб с реагентом выполняется с помощью погрузчика.

Транспортировка и загрузка сыпучих веществ из мешков в реагентные емкости осуществляется при помощи подъемного стола с рольгангом. В комплекте с реагентной емкостью предусмотрено загрузочное устройство, которое представляет собой загрузочный лоток (столик) с воронкой. Подъемный стол устанавливают в минимальное положение, укладывают на платформу мешки, и транспортируют к месту загрузки. Платформа поднимается на высоту загрузочного лотка. Мешки сдвигаются на загрузочный лоток, разрезаются и реагент ссыпается через воронку в емкость. Для перемещения биг-бегов и мешков в помещении литификации предусмотрена кран-балка грузоподъемностью 3 т. Кран-балка расположена в осях А-Г, 7-11.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		25

Для подъема и перемещения оборудования и материалов при ремонтных работах в производственном помещении над выпарными аппаратами предусмотрен монорельс грузоподъемностью 1 т. Монорельс расположен в осях Б-В, 5-7.

### 1.8.3. Транспортировка продуктов и полупродуктов

Обезвоженные осадки от фильтр-прессов и отход после литификации загружаются в биг-беги или передвижные контейнеры. Четырехстропные биг-беги подвешиваются за стропы на специальной раме. Под биг-бегом устанавливается поддон. Периодичность замены биг-бегов под фильтр-прессами будет уточняться во время пуско-наладочных работ при получении реальных отходов.

Необходимо вилами приподнять биг-бег на паллете, снять стропы с держателей на раме и транспортировать к узлу литификации, либо на площадку временного хранения продукта. Затем разместить новую паллету, на раме подвесить пустой биг-бег.

### 1.8.4. Вспомогательные операции

Замена сорбирующей загрузки в адсорберах относится к регламентным работам.

Для проведения данной операции необходимы:

- 1) Промышленный пылесос в комплекте с баком для сбора жидкостей и соединительными шлангами. Цифра в марке обозначает объем бака (л).
- 2) Емкость (контейнер) для накопления извлекаемой фильтрующей загрузки.
- 3) Соединительные шланги входят в комплектацию пылесоса. (при необходимости использовать дополнительные).

Оборудование, необходимое для проведения выгрузки фильтра, расположить в непосредственной близости от разгружаемого фильтра и выполнить ряд последующих операций:

- Перекрыть подачу исходной воды и отвод фильтрата от разгружаемого фильтра.
- Демонтировать подходящие к нему электрические провода.
- Отсоединить от горловины фильтра подводящий трубопровод.
- Заглушить выступающий из горловины фильтра конец фильтрат отводящей трубки подходящей пробкой.
- Открутить оголовник фильтра.
- Если фильтр заполнен водой, то удалить ее с помощью пылесоса до уровня на 250-300 мм выше уровня фильтрующей загрузки.
- Если фильтр сухой, то залить его водопроводной водой до уровня на 250-300 мм выше уровня фильтрующей загрузки.
- Присоединить разгрузочный шланг к пылесосу Кёрхер важно, чтобы длина соединительных шлангов позволяла эксплуатацию пылесоса в нормальном режиме. Если длины шланга

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		26

недостаточно, то его необходимо нарастить.

- Взрыхлить загрузку подручным средством для её лучшего всасывания пылесосом.
- Опустить всасывающую трубку промышленного пылесоса внутрь корпуса фильтра и произведите откачку фильтрующей загрузки до заполнения накопительного бака пылесоса при этом автоматически сработает датчик отключения устройства.
- По мере опорожнения фильтра конец всасывающей трубки пылесоса аппаратчиком вручную опускается до уровня загрузки в фильтре.
- После заполнения приемного бака пылесоса фильтрующей загрузкой опорожнить его в приемную накопительную емкость (контейнер).
- По окончании операции разгрузки произвести промывку корпуса фильтра водопроводной водой.

Для загрузки сорбирующей загрузки предусматривается система гидроперегрузки фильтрующих материалов СГП100 (или аналог). Система позволяет перегружать фильтрующие материалы с фракцией 0,3-1,8 мм. В основе принципа действия системы лежит использование транспортирующей способности напорного потока воды (водоструйный насос). Использование системы гидроперегрузки позволяет исключить потери фильтрующих материалов, сократить время операции загрузки, трудоемкость, повысить культуру производства. Скорость загрузки стандартного мешка не превышает 1 минуты. В системе предусмотрена система гидросмыва, которая позволяет омывать внутренние стенки загрузочного бункера для предотвращения налипания загрузки в процессе перегрузки. Система представляет собой гидротранспортер, установленный на передвижной колесной платформе и укомплектованный выходными патрубками под шланги.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		27

## 1.9. Материальные балансы

## 1.9.1. Материальный баланс реагентной обработки и отстаивания

Приход			Расход		
Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час
<b>1. Исходный фильтрат, в т.ч.:</b>		<b>5 000,000</b>	<b>1. Осветленная часть стоков после отстойника, в т.ч.</b>		<b>4 576,372</b>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	100,00	0,500	Na <sup>+</sup>	1109,9	5,079
Ca <sup>2+</sup>	5000,0	25,000	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	96,5	0,4417
Mg <sup>2+</sup>	100,0	0,500	Ca <sup>2+</sup>	4463,6	20,4270
Ba <sup>3+</sup>	4,4	0,022	Mg <sup>2+</sup>	96,510	0,4417
Cu <sup>2+</sup>	0,2	0,001	Ba <sup>2+</sup>	4,246	0,0194
Fe <sub>общ</sub>	250,0	1,250	Cu <sup>2+</sup>	0,010	0,0000
Cd <sup>2+</sup>	0,0036	0,000	Fe <sub>общ</sub>	3,873	0,0177
Pb <sup>2+</sup>	0,11	0,001	Cd <sup>2+</sup>	0,001	0,000003
Hg <sup>2+</sup>	47,00	0,235	Pb <sup>2+</sup>	0,011	0,0000486
Be <sup>2+</sup>	0,0005	0,000	Be <sup>2+</sup>	0,00044	0,0000
Mo <sup>2+</sup>	0,0120	0,000	Mo <sup>2+</sup>	0,002	0,0000
As <sup>3+</sup>	0,13	0,001	Cr <sup>3+</sup>	0,007	0,000030
Cr <sup>3+</sup>	0,17	0,001	CaCO <sub>3</sub>		0,002
Cl <sup>-</sup>	8755,48	43,777	Cu(AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>		0,000015
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2,00	0,010	Fe(OH) <sub>3</sub>		0,0763
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,15	0,001	Cd(OH) <sub>2</sub>		0,00000017
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	12,00	0,060	Pb(OH) <sub>2</sub>		0,00000576
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	588,00	2,940	Hg(OH) <sub>2</sub>		0,00274751
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1000,00	5,000	Mo(OH) <sub>3</sub>		0,00000065
S <sup>2-</sup>	0,74	0,004	Cu(OH) <sub>2</sub>		0,00001108
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	7,40	0,037	Cr(OH) <sub>3</sub>		0,00001616
НП	12,00	0,060	Cl <sup>-</sup>	8449,894	38,6699
Фенолы	22,00	0,110	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,930	0,0088
АПАВ	2,00	0,010	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,145	0,0007
Хлороформ	0,19	0,001	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	26,888	0,1231
Бенз(а)пирен	22,00	0,110	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1879,402	8,6008
Этанол	13,00	0,065	S <sup>2-</sup>	0,714	0,0033
ClO <sup>-</sup>	0,05	0,000	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	7,142	0,0327
Винилденхлорид	48,50	0,243	НП	3,324	0,0152
Винилхлорид	0,02	0,000	Фенолы	21,232	0,0972
Трихлорэтилен	43,50	0,218	АПАВ	1,602	0,0073
1,1,2 - Трихлорэтан	0,02	0,000	Хлороформ	0,183	0,0008
1,2-Дихлорэтан	0,01	0,000	Бенз(а)пирен	21,232	0,0972
Бензол	0,00	0,000	Этанол	12,546	0,0574
CCl <sub>4</sub>	0,04	0,000	ClO <sup>-</sup>	0,0	0,0002
Толуол	9,30	0,047	Винилденхлорид	46,8073	0,2142
О-Ксилол	0,07	0,000	Винилхлорид	0,0	0,0001
м,п - Ксилол	0,37	0,002	Трихлорэтилен	41,982	0,1921
Метанол	0,50	0,003	1,1,2 - Трихлорэтан	0,019	0,0001
CS <sub>2</sub>	0,30	0,002	1,2-Дихлорэтан	0,014	0,0001
CH <sub>3</sub> Cl	0,20	0,001	Бензол	0,001	0,0000
ХПК	5200,00	26,000	CCl <sub>4</sub>	0,041	0,0002
БПК5	1000,00	5,000	Толуол	8,975	0,0411
Взвешенные вещества	50,00	0,250	О-Ксилол	0,069	0,0003
вода		4889	м,п - Ксилол	0,357	0,0016
			Метанол	0,483	0,0022
<b>2. Раствор коагулянта, 5% FeSO<sub>4</sub>, в т.ч.</b>		<b>150,000</b>	CH <sub>3</sub> Cl	0,193	0,0009
FeSO <sub>4</sub> , в т.ч.		7,500	ХПК	4065,0	18,6029
вода		142,500	БПК5	791,4	3,6217
			вода		4 479,471

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

28

Изм. Кол. уч. Лист. № док. Подпись Дата

<b>3. Раствор щелочи для корректировки рН, 40% NaOH, в т.ч.</b>	<b>25,000</b>	<b>2.Сгущенная суспензия на узел обезвоживания, в т.ч.</b>	<b>613,628</b>
NaOH	10,000	Na <sup>+</sup>	1 093,3
вода	15,000	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	95,07
		Ca <sup>2+</sup>	4 396,80
<b>4. Раствор флокулянта 0,1%, в т.ч.</b>	<b>15,000</b>	Mg <sup>2+</sup>	95,066
флокулянт	0,015	Ba <sup>2+</sup>	4,18
вода	14,985	Cu <sup>2+</sup>	0,0
		Fe <sub>общ</sub>	3,815
		Cd <sup>2+</sup>	0,001
		Pb <sup>2+</sup>	0,010
		Be <sup>2+</sup>	0,000
		Mo <sup>2+</sup>	0,002
		Cr <sup>3+</sup>	0,006
		CaCO <sub>3</sub>	4,69
		Cu(AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,0015
		Fe(OH) <sub>3</sub>	7,55
		Cd(OH) <sub>2</sub>	0,0000
		Pb(OH) <sub>2</sub>	0,0006
		Hg(OH) <sub>2</sub>	0,2720
		Mo(OH) <sub>3</sub>	0,0001
		Cu(OH) <sub>2</sub>	0,0011
		Cr(OH) <sub>3</sub>	0,0016
		Cl <sup>-</sup>	8 323,485
		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,901
		NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,143
		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	26
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1 851,3
		S <sup>2-</sup>	0,7035
		P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	7,035
		НП	72,991
		Фенолы	20,915
		АПАВ	4,3485
		Хлороформ	0,181
		Бенз(а)пирен	20,915
		Этанол	12,359
		ClO <sup>-</sup>	0,048
		Винилденхлорид	46,11
		Винилхлорид	0,014
		Трихлорэтилен	41,4
		1,1,2 - Трихлорэтан	0,0
		1,2-Дихлорэтан	0,0
		Бензол	0,0
		CCl <sub>4</sub>	0,0
		Толуол	8,8
		О-Ксилол	0,1
		м,п - Ксилол	0,4
		Метанол	0,5
		CS <sub>2</sub>	0,3
		CH <sub>3</sub> Cl	0,2
		ХПК	12 054,7
		БПК <sub>5</sub>	2 246,2
		Взвешенные вещества	407,4
		флокулянт	24,4
		вода	582,175
<b>Итого:</b>	<b>5 190,000</b>	<b>Итого:</b>	<b>5 190,000</b>

Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
							29

## 1.9.2. Материальный баланс обезвоживания осадка

Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час
<b>1. Сгущенная суспензия на узел обезвоживания, в т.ч.</b>		613,6	<b>1. Фильтрат фильтр-пресса в т.ч.</b>		589,6
Na <sup>+</sup>	1093,3	0,671	Na <sup>+</sup>	1102,1	0,650
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	95,1	0,058	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	95,84	0,057
Ca <sup>2+</sup>	4396,8	2,698	Ca <sup>2+</sup>	4432,4	2,613
Mg <sup>2+</sup>	95,1	0,058	Mg <sup>2+</sup>	95,84	0,057
Ba <sup>2+</sup>	4,2	0,003	Ba <sup>2+</sup>	4,2	0,002
Cu <sup>2+</sup>	0,0	0,000	Cu <sup>2+</sup>	0,0	0,000
Fe <sub>общ</sub>	3,8	0,002	Fe <sub>общ</sub>	3,846	0,002
Cd <sup>2+</sup>	0,0	0,000	Cd <sup>2+</sup>	0,001	0,000
Pb <sup>2+</sup>	0,0	0,000	Pb <sup>2+</sup>	0,011	0,000
Be <sup>2+</sup>	0,0	0,000	Be <sup>2+</sup>	0,000	0,000
Mo <sup>2+</sup>	0,0	0,000	Mo <sup>2+</sup>	0,002	0,000
Cr <sup>3+</sup>	0,0	0,000	Cr <sup>3+</sup>	0,007	0,000
CaCO <sub>3</sub>		4,685	Cl <sup>-</sup>	8390,907	4,947
Cu(AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>		0,001	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,917	0,001
Fe(OH) <sub>3</sub>		7,553	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,144	0,000
Cd(OH) <sub>2</sub>		0,000	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	26,701	0,016
Pb(OH) <sub>2</sub>		0,001	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,000	0,000
Hg(OH) <sub>2</sub>		0,272	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1866,282	1,100
Mo(OH) <sub>3</sub>		0,000	S <sup>2-</sup>	0,709	0,000
Cu(OH) <sub>2</sub>		0,001	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	7,092	0,004
Cr(OH) <sub>3</sub>		0,002	НП	3,301	0,002
Cl <sup>-</sup>	8323,5	5,108	Фенолы	21,084	0,012
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,9	0,001	АПАВ	1,591	0,001
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,1	0,000	Хлороформ	0,182	0,000
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	26,5	0,016	Бенз(а)пирен	21,084	0,012
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,0	0,000	Этанол	12,459	0,007
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1851,3	1,136	ClO <sup>-</sup>	0,048	0,000
S <sup>2-</sup>	0,7	0,000	Винилденхлорид	46,481	0,027
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	7,0	0,004	Винилхлорид	0,014	0,000
НП	73,0	0,045	Трихлорэтилен	41,689	0,025
Фенолы	20,9	0,013	1,1,2 - Трихлорэтан	0,019	0,000
АПАВ	4,3	0,003	1,2-Дихлорэтан	0,013	0,000
Хлороформ	0,2	0,000	Бензол	0,001	0,000
Бенз(а)пирен	20,9	0,013	CCl <sub>4</sub>	0,041	0,000
Этанол	12,4	0,008	Толуол	8,913	0,005
ClO <sup>-</sup>	0,0	0,000	О-Ксилол	0,068	0,000
Винилденхлорид	46,1	0,028	м,п - Ксилол	0,355	0,000
Винилхлорид	0,0	0,000	Метанол	0,479	0,000
Трихлорэтилен	41,4	0,025	CS <sub>2</sub>	0,288	0,000
1,1,2 - Трихлорэтан	0,0	0,000	CH <sub>3</sub> Cl	0,192	0,000
1,2-Дихлорэтан	0,0	0,000	ХПК	9643,734	5,685
Бензол	0,0	0,000	БПК5	1796,983	1,059
CCl <sub>4</sub>	0,0	0,000	вода		573,266
Толуол	8,8	0,005			
О-Ксилол	0,1	0,000	<b>2. Осадок вл. 70%, на утилизацию, в т.ч.</b>		27,142427
м,п - Ксилол	0,4	0,000	Na <sup>+</sup>	777,3	0,0211
Метанол	0,5	0,000	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	67,6	0,0018
CS <sub>2</sub>	0,3	0,000	Ca <sup>2+</sup>	3126,2	0,0849
CH <sub>3</sub> Cl	0,2	0,000	Mg <sup>2+</sup>	67,6	0,0018
ХПК	12054,7	7,397	Ba <sup>2+</sup>	3,0	0,0001
БПК5	2246,2	1,378	Cu <sup>2+</sup>	0,0	0,0000
Взвешенные вещества	407,4	0,250	Fe <sub>общ</sub>	2,7	0,0001
флокулянт		0,015	Cd <sup>2+</sup>	0,0	0,0000
вода		582,175	Pb <sup>2+</sup>	0,0	0,0000
			Be <sup>2+</sup>	0,0	0,0000
<b>2. Раствор флокулянт-флокулянт</b>		3,068	Mo <sup>2+</sup>	0,0	0,0000
флокулянт		0,0031	Cr <sup>3+</sup>	0,0	0,0000
вода		3,065			

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

30

Изм. Кол. уч. Лист. № док. Подпись Дата

			CaCO <sub>3</sub>		4,685
			Cu(AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>		0,0015
			Fe(OH) <sub>3</sub>		7,5534
			Cd(OH) <sub>2</sub>		0,0000
			Pb(OH) <sub>2</sub>		0,0006
			Hg(OH) <sub>2</sub>		0,2720
			Mo(OH) <sub>3</sub>		0,0001
			Cu(OH) <sub>2</sub>		0,0011
			Cr(OH) <sub>3</sub>		0,0016
			Cl <sup>-</sup>	5918,2	0,1606
			NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,4	0,0000
			NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,1	0,0000
			CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	18,8	0,0005
			HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,0	0,0000
			SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1316,3	0,0357
			S <sup>2-</sup>	0,5	0,0000
			P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	5,0	0,0001
			НП	1578,5	0,0428
			Фенолы	14,9	0,0004
			АПАВ	63,8	0,0017
			Хлороформ	0,1	0,0000
			Бенз(а)пирен	14,9	0,0004
			Этанол	8,8	0,0002
			ClO <sup>-</sup>	0,0	0,0000
			Винилденхлорид	32,8	0,0009
			Винилхлорид	0,0	0,0000
			Трихлорэтилен	29,4	0,0008
			1,1,2 - Трихлорэтан	0,0	0,0000
			1,2-Дихлорэтан	0,0	0,0000
			Бензол	0,0	0,0000
			CCl <sub>4</sub>	0,0	0,0000
			Толуол	6,3	0,0002
			О-Ксилол	0,0	0,0000
			м,п - Ксилол	0,3	0,0000
			Метанол	0,3	0,0000
			CS <sub>2</sub>	0,2	0,0000
			CH <sub>3</sub> Cl	0,1	0,0000
			ХПК	63059,3	1,7116
			БПК <sub>5</sub>	11750,3	0,3189
			Взвешенные вещества	9210,7	0,2500
			флокулянт	665,7	0,0181
			вода		11,97
		<b>616,7</b>	<b>Итого:</b>		<b>616,7</b>

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист 31
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		

## 1.9.3. Материальный баланс механической фильтрации

Приход			Расход		
Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час
<b>1. Осветленная часть стоков после отстаивания в т.ч.</b>		4576,37	<b>1. Осветленные стоки, в т.ч.</b>		4576,29
Na <sup>+</sup>	1109,86	5,079	Na <sup>+</sup>	1109,88	5,079
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	96,51	0,442	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	96,51	0,442
Ca <sup>2+</sup>	4463,58	20,427	Ca <sup>2+</sup>	4463,66	20,427
Mg <sup>2+</sup>	96,51	0,442	Mg <sup>2+</sup>	96,51	0,442
Ba <sup>2+</sup>	4,25	0,019	Ba <sup>2+</sup>	4,25	0,019
Cu <sup>2+</sup>	0,0101	0,000	Cu <sup>2+</sup>	0,0101	0,00005
Fe <sub>общ</sub>	3,87	0,018	Fe <sub>общ</sub>	3,87	0,018
Cd <sup>2+</sup>	0,0007	0,000003	Cd <sup>2+</sup>	0,0007	0,000003
Pb <sup>2+</sup>	0,01062	0,000049	Pb <sup>2+</sup>	0,01062	0,000049
Be <sup>2+</sup>	0,0004	0,000002	Be <sup>2+</sup>	0,0004	0,000002
Mo <sup>2+</sup>	0,0023	0,000011	Mo <sup>2+</sup>	0,0023	0,000011
Cr <sup>3+</sup>	0,0066	0,000030	Cr <sup>3+</sup>	0,0066	0,000030
CaCO <sub>3</sub>		0,002344	Cl <sup>-</sup>	8450,04	38,670
Cu(AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>		0,000015	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,93	0,009
Fe(OH) <sub>3</sub>		0,076	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,14	0,001
Cd(OH) <sub>2</sub>		0,0000002	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	26,89	0,123
Pb(OH) <sub>2</sub>		0,0000058	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,00	0,000
Hg(OH) <sub>2</sub>		0,003	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1879,43	8,601
Mo(OH) <sub>3</sub>		0,000001	S <sup>2-</sup>	0,71	0,003
Cu(OH) <sub>2</sub>		0,000011	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	7,14	0,033
Cr(OH) <sub>3</sub>		0,000016	НП	3,32	0,015
Cl <sup>-</sup>	8449,89	38,670	Фенолы	21,23	0,097
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,93	0,009	АПАВ	1,60	0,007
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,14	0,001	Хлороформ	0,18	0,001
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	26,89	0,123	Бенз(а)пирен	21,23	0,097
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,00	0,000	Этанол	12,55	0,057
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1879,40	8,601	ClO <sup>-</sup>	0,05	0,000
S <sup>2-</sup>	0,71	0,003	Винилденхлорид	46,81	0,214
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	7,14	0,033	Винилхлорид	0,01	0,000
НП	3,32	0,015	Трихлорэтилен	41,98	0,192
Фенолы	21,23	0,097	1,1,2 - Трихлорэтан	0,02	0,000
АПАВ	1,60	0,007	1,2-Дихлорэтан	0,01	0,000
Хлороформ	0,18	0,001	Бензол	0,00097	0,000
Бенз(а)пирен	21,23	0,097	CCl <sub>4</sub>	0,04150	0,000
Этанол	12,55	0,057	Толуол	8,97557	0,041
ClO <sup>-</sup>	0,05	0,000	О-Ксилол	0,06852	0,000
Винилденхлорид	46,81	0,214	м,п - Ксилол	0,35709	0,002
Винилхлорид	0,01	0,000	Метанол	0,48256	0,002
Трихлорэтилен	41,98	0,192	CS <sub>2</sub>	0,28953	0,001
1,1,2 - Трихлорэтан	0,02	0,000	CH <sub>3</sub> Cl	0,19302	0,001
1,2-Дихлорэтан	0,01	0,000	ХПК	4065,1	18,603
Бензол	0,00097	0,000	БПК <sub>5</sub>	791,4	3,622
CCl <sub>4</sub>	0,0415	0,000	вода		4479,473
Толуол	8,98	0,041	<b>2. Примеси на фильтрующей загрузке, в т.ч.</b>		0,0791
О-Ксилол	0,07	0,000	CaCO <sub>3</sub>		0,002344
м,п - Ксилол	0,36	0,002	Cu(AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>		0,0000148
Метанол	0,48	0,002	Fe(OH) <sub>3</sub>		0,0763
CS <sub>2</sub>	0,29	0,001	Cd(OH) <sub>2</sub>		0,0000002
CH <sub>3</sub> Cl	0,19	0,001	Pb(OH) <sub>2</sub>		0,0000058
ХПК	4064,99	18,603	Hg(OH) <sub>2</sub>		0,0027
БПК <sub>5</sub>	791,38	3,622	Mo(OH) <sub>3</sub>		0,0000007
вода		4479,471	Cu(OH) <sub>2</sub>		0,0000111
			Cr(OH) <sub>3</sub>		0,0000162
<b>Итого:</b>		<b>4576,37</b>	<b>Итого:</b>		<b>4576,37</b>

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист 32

## 1.9.4. Материальный баланс обессоливания обратным осмосом

Приход			Расход		
Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час
<b>1. Осветленные стоки, в т.ч.</b>		4576,3	<b>1. Пермеат ОММ1, в т.ч.</b>		3616,9
Na <sup>+</sup>	1109,9	5,0791	Na <sup>+</sup>	3,7400	0,0135
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	96,511	0,4417	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	6,3000	0,0228
Ca <sup>2+</sup>	4463,7	20,427	Ca <sup>2+</sup>	0,5000	0,0018
Mg <sup>2+</sup>	96,511	0,4417	Mg <sup>2+</sup>	0,1000	0,0004
Ba <sup>2+</sup>	4,2465	0,0194	Ba <sup>2+</sup>	0,0040	0,0000
Cu <sup>2+</sup>	0,0101	0,0000	Cu <sup>2+</sup>	0,0010	0,0000
Fe <sub>общ</sub>	3,8732	0,0177	Fe <sub>общ</sub>	0,1000	0,0004
Cd <sup>2+</sup>	0,0007	0,0000	Cd <sup>2+</sup>	0,0001	0,0000
Pb <sup>2+</sup>	0,0106	0,0000	Pb <sup>2+</sup>	0,0001	0,0000
Be <sup>2+</sup>	0,0004	0,0000	Be <sup>2+</sup>	0,0003	0,0000
Mo <sup>2+</sup>	0,0023	0,0000	Mo <sup>2+</sup>	0,0005	0,0000
Cr <sup>3+</sup>	0,0066	0,0000	Cr <sup>3+</sup>	0,0010	0,0000
Cl <sup>-</sup>	8450,0	38,670	Cl <sup>-</sup>	17,526	0,0634
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,9302	0,0088	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,0200	0,0001
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,1448	0,0007	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,0500	0,0002
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	26,889	0,123	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,0000	0,0000
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,0000	0,0000	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2,7300	0,0099
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1879,43	8,6008	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4,1730	0,0151
S <sup>2-</sup>	0,7142	0,0033	S <sup>2-</sup>	0,1200	0,0004
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	7,1418	0,0327	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	0,3500	0,0013
НП	3,3239	0,0152	НП	0,6000	0,0022
Фенолы	21,233	0,0972	Фенолы	1,5000	0,0054
АПАВ	1,6021	0,0073	АПАВ	0,1500	0,0005
Хлороформ	0,1834	0,0008	Бенз(а)пирен	0,1000	0,0004
Бенз(а)пирен	21,233	0,0972	Этанол	3,8000	0,0137
Этанол	12,546	0,0574	Метанол	0,3675	0,0013
ClO <sup>-</sup>	0,0483	0,0002	ХПК	1200,0	4,3403
Винилденхлорид	46,808	0,2142	БПК5	224,00	0,8102
Винилхлорид	0,0145	0,0001	вода		3611,6
Трихлорэтилен	41,982	0,1921			
1,1,2 - Трихлорэтан	0,0193	0,0001	<b>2. Концентрат ОММ1, в т.ч.</b>		1000,0
1,2-Дихлорэтан	0,0135	0,0001	Na <sup>+</sup>	5065,6	5,0656
Бензол	0,0010	0,0000	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	418,88	0,4189
CCl <sub>4</sub>	0,0415	0,0002	Ca <sup>2+</sup>	20425,2	20,425
Толуол	8,9756	0,0411	Mg <sup>2+</sup>	441,30	0,4413
О-Ксилол	0,0685	0,0003	Ba <sup>2+</sup>	19,419	0,0194
м,п - Ксилол	0,3571	0,0016	Cu <sup>2+</sup>	0,0428	0,0000
Метанол	0,4826	0,0022	Fe <sub>общ</sub>	17,363	0,0174
CS <sub>2</sub>	0,2895	0,0013	Cd <sup>2+</sup>	0,0028	0,0000
CH <sub>3</sub> Cl	0,1930	0,0009	Pb <sup>2+</sup>	0,0482	0,0000
ХПК	4065,1	18,603	Be <sup>2+</sup>	0,0009	0,0000
БПК5	791,39	3,6217	Mo <sup>2+</sup>	0,0088	0,0000
вода		4479,5	Cr <sup>3+</sup>	0,0264	0,0000
			Cl <sup>-</sup>	38606	38,606
<b>2. Раствор кислоты для корректировки рН, 14% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, в т.ч.</b>		39,225	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8,7610	0,0088
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		5,4916	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,4817	0,0005
вода		33,734	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,0000	0,0000
			HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	115,23	0,1152
<b>3. Раствор ингибитора осадкообразования, в т.ч.</b>		1,3729	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	13965,2	13,9652
ингибитор		0,0137	S <sup>2-</sup>	2,8343	0,0028
вода		1,3592	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	31,417	0,0314
			НП	13,041	0,0130
			Фенолы	91,741	0,0917
			АПАВ	6,7891	0,0068
			Хлороформ	0,8392	0,0008

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

33

Изм. Кол. уч. Лист. № док. Подпись Дата

			Бенз(а)пирен	96,80	0,0968
			Этанол	43,672	0,0437
			СЮ	0,2208	0,0002
			Винилденхлорид	214,21	0,2142
			Винилхлорид	0,0662	0,0001
			Трихлорэтилен	192,12	0,1921
			1,1,2 - Трихлорэтан	0,0883	0,0001
			1,2-Дихлорэтан	0,0618	0,0001
			Бензол	0,0044	0,0000
			ССl <sub>4</sub>	0,1899	0,0002
			Толуол	41,075	0,0411
			О-Ксилол	0,3136	0,0003
			м,п - Ксилол	1,6342	0,0016
			Метанол	0,8791	0,0009
			CS <sub>2</sub>	1,3250	0,0013
			CH <sub>3</sub> Cl	0,8833	0,0009
			ХПК	14263	14,263
			БПК5	2811,5	2,8115
			ингибитор		0,0137
			вода		903,09
<b>Итого:</b>		<b>4616,89</b>			<b>4616,89</b>

### 1.9.5. Материальный баланс реагентного окисления по методу Фентона

Приход			Расход		
Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час
<b>1. Пермеат ООМ1, в т.ч.</b>		<b>3 616,892</b>	<b>1.Обработанный раствор, в т.ч.</b>		<b>3 694,224</b>
Na <sup>+</sup>	3,74	0,014	Na <sup>+</sup>	3,66	0,014
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	6,30	0,023	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	6,17	0,023
Ca <sup>2+</sup>	0,50	0,002	Ca <sup>2+</sup>	0,49	0,002
Mg <sup>2+</sup>	0,10	0,000	Mg <sup>2+</sup>	0,10	0,000
Ba <sup>2+</sup>	0,00	0,000	Ba <sup>2+</sup>	0,00	0,000
Cu <sup>2+</sup>	0,00	0,000	Cu <sup>2+</sup>	0,00	0,000
Fe <sub>общ</sub>	0,10	0,000	Fe <sub>общ</sub>	253,04	0,935
Cd <sup>2+</sup>	0,00	0,000	Cd <sup>2+</sup>	0,00	0,000
Pb <sup>2+</sup>	0,00	0,000	Pb <sup>2+</sup>	0,00	0,000
Be <sup>2+</sup>	0,00	0,000	Be <sup>2+</sup>	0,00	0,000
Mo <sup>2+</sup>	0,00	0,000	Mo <sup>2+</sup>	0,00	0,000
Cr <sup>3+</sup>	0,00	0,000	Cr <sup>3+</sup>	0,00	0,000
Cl <sup>-</sup>	17,53	0,063	Cl <sup>-</sup>	17,16	0,063
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,02	0,000	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,02	0,000
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,05	0,000	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,05	0,000
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,00	0,000	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,00	0,000
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2,73	0,010	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2,67	0,010
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4,17	0,015	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	610,34	2,255
S <sup>2-</sup>	0,12	0,000	S <sup>2-</sup>	0,05	0,0002
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	0,35	0,001	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	0,07	0,0003
НП	0,60	0,002	НП	0,12	0,0004
Фенолы	1,50	0,005	Фенолы	0,59	0,002
АПAB	0,15	0,001	АПAB	0,03	0,0001
Бенз(а)пирен	0,10	0,000	Бенз(а)пирен	0,01	0,0001
Этанол	3,80	0,014	Этанол	0,56	0,002
Метанол	0,37	0,001	Метанол	0,05	0,0002
ХПК	1200,00	4,340	ХПК	176,23	0,651
БПК 5	224,00	0,810	БПК 5	32,90	0,122
вода		3611,588	вода		3690,144
<b>2. Раствор кислоты для корректировки pH, 14% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, в т.ч.</b>		<b>4,650</b>	<b>2. Газовые выбросы, в т.ч.:</b>		<b>4,396</b>
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		0,651	CO <sub>2</sub>		4,396
вода		4,00			

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

34

Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата

<b>3. Раствор сульфата железа 5% FeSO<sub>4</sub>, в т.ч.</b>	<b>50,727</b>			
FeSO <sub>4</sub>	2,536			
вода	48,19			
<b>4. Раствор перекиси водорода 35% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, в т.ч.</b>	<b>26,352</b>			
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	9,223			
вода	17,13			
<b>Итого:</b>	<b>3 698,620</b>	<b>Итого:</b>		<b>2698,620</b>

### 1.9.6. Материальный баланс обратноосмотического обессоливания

Приход			Расход		
Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час
<b>1.Обработанный раствор с узла Фентона, в т.ч.</b>		3694,2	<b>1. Пермеат ООМ2, в т.ч.</b>		3622,9
Na <sup>+</sup>	3,6617	0,0135	Na <sup>+</sup>	0,1000	0,0004
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	6,1681	0,0228	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,2582	0,0009
Ca <sup>2+</sup>	0,4895	0,0018	Ca <sup>2+</sup>	0,0500	0,0002
Mg <sup>2+</sup>	0,0979	0,0004	Mg <sup>2+</sup>	0,0100	0,0000
Ba <sup>2+</sup>	0,0039	0,0000	Ba <sup>2+</sup>	0,0010	0,0000
Cu <sup>2+</sup>	0,0010	0,0000	Cu <sup>2+</sup>	0,0005	0,0000
Fe <sub>общ</sub>	253,04	0,9348	Fe <sub>общ</sub>	0,1000	0,0004
Cd <sup>2+</sup>	0,0001	0,0000	Cd <sup>2+</sup>	0,0001	0,0000
Pb <sup>2+</sup>	0,0001	0,0000	Pb <sup>2+</sup>	0,0001	0,0000
Be <sup>2+</sup>	0,0003	0,0000	Be <sup>2+</sup>	0,0001	0,0000
Mo <sup>2+</sup>	0,0005	0,0000	Mo <sup>2+</sup>	0,0001	0,0000
Cr <sup>3+</sup>	0,0010	0,0000	Cr <sup>3+</sup>	0,0001	0,0000
Cl <sup>-</sup>	17,1589	0,0634	Cl <sup>-</sup>	0,2572	0,0009
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,0196	0,0001	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,0050	0,0000
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,0490	0,0002	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,0100	0,0000
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,0000	0,0000	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,0000	0,0000
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2,6729	0,0099	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,2500	0,0009
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	610,34	2,2547	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,9034	0,0033
S <sup>2-</sup>	0,0470	0,0002	S <sup>2-</sup>	0,0050	0,0000
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	0,0685	0,0003	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	0,0100	0,0000
НП	0,1175	0,0004	НП	0,0500	0,0002
Фенолы	0,5874	0,0022	Фенолы	0,0500	0,0002
АПAB	0,0294	0,0001	АПAB	0,0100	0,0000
Бенз(а)пирен	0,0147	0,0001	Бенз(а)пирен	0,0010	0,0000
Этанол	0,5581	0,0021	Этанол	0,1000	0,0004
Метанол	0,0540	0,0002	Метанол	0,0130	0,0000
ХПК	176,23	0,6510	ХПК	10	0,0362
БПК 5	32,897	0,1215	БПК 5	2,1	0,0076
вода		3690,1	вода		3622,9
			<b>2. Концентрат ООМ2, в т.ч.</b>		71,297
			FeSO <sub>4</sub>	50000,0	3,5648
			прочие соли	1587,0	0,1131
			БПК 5	1597,8	0,1139
			ХПК	8623,3	0,6148
			вода		66,890
<b>Итого:</b>		<b>3694,22</b>	<b>Итого:</b>		<b>3694,22</b>

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист 35

### 1.9.7. Материальный баланс реагентной обработки фильтрата после мембранного разделения перед сорбционной доочисткой

Приход			Расход		
Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час
<b>1. Пермеат ООМ2, в т.ч</b>		<b>3622,927</b>	<b>1. Поток на узел сорбционной и ионообменной доочистки, в т.ч.</b>		<b>3 623,980</b>
Na <sup>+</sup>	0,100	0,0003623	Na <sup>+</sup>	31,83	0,1153623
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,258	0,0009354	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,26	0,0009354
Ca <sup>2+</sup>	0,050	0,0001811	Ca <sup>2+</sup>	0,05	0,0001811
Mg <sup>2+</sup>	0,010	0,0000362	Mg <sup>2+</sup>	0,01	0,0000362
Ba <sup>2+</sup>	0,001	0,0000036	Ba <sup>2+</sup>	0,00	0,0000036
Cu <sup>2+</sup>	0,001	0,0000018	Cu <sup>2+</sup>	0,00	0,0000018
Fe <sub>общ</sub>	0,100	0,0003623	Fe <sub>общ</sub>	0,10	0,0003623
Cd <sup>2+</sup>	0,000	0,0000002	Cd <sup>2+</sup>	0,00	0,0000002
Pb <sup>2+</sup>	0,000	0,0000002	Pb <sup>2+</sup>	0,00	0,0000002
Be <sup>2+</sup>	0,000	0,0000004	Be <sup>2+</sup>	0,00	0,0000004
Mo <sup>2+</sup>	0,000	0,0000004	Mo <sup>2+</sup>	0,00	0,0000004
Cr <sup>3+</sup>	0,000	0,0000002	Cr <sup>3+</sup>	0,00	0,0000002
Cl <sup>-</sup>	0,257	0,0009318	Cl <sup>-</sup>	0,26	0,0009318
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,005	0,0000181	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,00	0,0000181
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,010	0,0000362	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,01	0,0000362
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,000	0,0000000	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,05	0,0001782
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,250	0,0009057	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,20	0,0007246
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,903	0,0032730	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,90	0,0032730
S <sup>2-</sup>	0,005	0,0000000	S <sup>2-</sup>	0,005	0,0000000
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	0,010	0,0000362	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	0,0100	0,0000362
НП	0,050	0,0001811	НП	0,0500	0,0001811
Фенолы	0,050	0,0001811	Фенолы	0,050	0,0001811
АПAB	0,010	0,0000362	АПAB	0,010	0,0000362
Бенз(а)пирен		0,0000036	Бенз(а)пирен	0,00	0,0000036
Этанол		0,0003623	Этанол		0,0003623
Метанол		0,0000471	Метанол		0,0000471
ХПК		0,0362293	ХПК		0,0362293
БПК 5		0,0076081	БПК 5		0,0076081
вода		3622,8754386	вода		3 623,813
<b>2. Раствор NaOH, 19%, в т.ч.:</b>		<b>1,053</b>			
NaOH		0,200			
вода		0,853			
<b>Итого:</b>		<b>3 623,980</b>	<b>Итого:</b>		<b>3623,980</b>

## 1.9.8. Материальный баланс Адсорбционной и Ионообменной доочистки

Приход			Расход		
Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час
<b>1. Поток на узел сорбционной и ионообменной доочистки, в т.ч.</b>		<b>3 623,980</b>	<b>1. Очищенная вода на сброс, в т.ч.</b>		<b>3 623,952</b>
Na <sup>+</sup>	31,83	0,11536	Na <sup>+</sup>	31,83	0,11536
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,26	0,00094	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,09	0,00033
Ca <sup>2+</sup>	0,050	0,00018	Ca <sup>2+</sup>	0,05	0,00018
Mg <sup>2+</sup>	0,010	0,00004	Mg <sup>2+</sup>	0,01	0,00004
Ba <sup>2+</sup>	0,001	0,000004	Ba <sup>2+</sup>	0,0010	0,000004
Cu <sup>2+</sup>	0,0005	0,000002	Cu <sup>2+</sup>	0,0001	0,000001
Fe <sub>общ</sub>	0,10	0,00036	Fe <sub>общ</sub>	0,03	0,00011
Cd <sup>2+</sup>	0,00005	0,0000002	Cd <sup>2+</sup>	0,00001	0,00000005
Pb <sup>2+</sup>	0,00005	0,0000002	Pb <sup>2+</sup>	0,00001	0,00000005
Be <sup>2+</sup>	0,00010	0,0000004	Be <sup>2+</sup>	0,00010	0,00000036
Mo <sup>2+</sup>	0,00010	0,0000004	Mo <sup>2+</sup>	0,00003	0,00000011
Cr <sup>3+</sup>	0,00005	0,0000002	Cr <sup>3+</sup>	0,00001	0,00000005
Cl <sup>-</sup>	0,257	0,00093	Cl <sup>-</sup>	0,26	0,00093
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,005	0,00002	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,00	0,00002
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,010	0,00004	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,01	0,00004
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,049	0,00018	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,05	0,00018
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,200	0,00072	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,20	0,00072
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,903	0,00327	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,90	0,00327
S <sup>2-</sup>	0,005	0,00000	S <sup>2-</sup>	0,005	0,00000
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	0,010	0,00004	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	0,01	0,00004
НП	0,050	0,00018	НП	0,02	0,00009
Фенолы	0,050	0,00018	Фенолы	0,00	0,00002
АПAB	0,010	0,00004	АПAB	0,00	0,00002
Бенз(а)пирен	0,001	0,000004	Бенз(а)пирен	0,00	0,000002
Этанол	0,100	0,00036	Этанол	0,01	0,00004
Метанол	0,013	0,00005	Метанол	0,01	0,00002
ХПК	10,00	0,03623	ХПК	4,00	0,01449
БПК 5	2,10	0,00761	БПК 5	0,84	0,00304
вода		3623,81	вода		3623,81307
			<b>2. Примеси на активированном угле и ионообменной смоле в т.ч.</b>		0,02764
			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		0,00061
			Cu <sup>2+</sup>		0,0000013
			Fe <sub>общ</sub>		0,00025
			Cd <sup>2+</sup>		0,0000001
			Pb <sup>2+</sup>		0,0000001
			Mo <sup>2+</sup>		0,0000003
			Cr <sup>3+</sup>		0,0000001
			НП		0,000091
			Фенол		0,00016
			АПAB		0,000018
			Бенз(а)пирен		0,0000018
			Этанол		0,00018
			Метанол		0,000024
			ХПК		0,022
			БПК 5		0,0046
<b>Итого:</b>		<b>3 623,980</b>			<b>7 247,945</b>

Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист 37

**1.9.9. Материальный баланс реагентной обработки концентрата после мембранного  
разделения перед выпариванием**

Приход			Расход		
Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/ч	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/ч
<b>1. Концентрат ОММ1, в т.ч.</b>		1000,0	<b>1. Поток на ВА, в т.ч.</b>		<b>1004,771</b>
Na <sup>+</sup>	5065,6	5,0656	Na <sup>+</sup>	5041,563	5,0656
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	418,9	0,4189	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	416,889	0,4189
Ca <sup>2+</sup>	20425,2	20,4252	Ca <sup>2+</sup>	20328,197	20,4252
Mg <sup>2+</sup>	441,3	0,4413	Mg <sup>2+</sup>	439,208	0,4413
Ba <sup>2+</sup>	19,4	0,0194	Ba <sup>2+</sup>	19,327	0,0194
Cu <sup>2+</sup>	0,0	0,0000	Cu <sup>2+</sup>	0,043	0,0000
Fe <sub>общ</sub>	17,4	0,0174	Fe <sub>общ</sub>	17,281	0,0174
Cd <sup>2+</sup>	0,0	0,0000	Cd <sup>2+</sup>	0,003	0,0000
Pb <sup>2+</sup>	0,0	0,0000	Pb <sup>2+</sup>	0,048	0,0000
Be <sup>2+</sup>	0,0	0,0000	Be <sup>2+</sup>	0,001	0,0000
Mo <sup>2+</sup>	0,0	0,0000	Mo <sup>2+</sup>	0,009	0,0000
Cr <sup>3+</sup>	0,0	0,0000	Cr <sup>3+</sup>	0,026	0,0000
Cl <sup>-</sup>	38606,5	38,6065	Cl <sup>-</sup>	38907,132	39,0928
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8,8	0,0088	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8,719	0,0088
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,5	0,0005	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,479	0,0005
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0,0	0,0000	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	107,984	0,1085
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	115,2	0,1152	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4,897	0,0049
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	13965,2	13,9652	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	13898,911	13,965
S <sup>2-</sup>	2,8	0,0028	S <sup>2-</sup>	2,821	0,0028
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	31,4	0,0314	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	31,268	0,0314
НП	13,0	0,0130	НП	12,979	0,0130
Фенолы	91,7	0,0917	Фенолы	91,305	0,0917
АПAB	6,8	0,0068	АПAB	6,757	0,0068
Хлороформ	0,8	0,0008	Хлороформ	0,835	0,0008
Бенз(а)пирен	96,8	0,0968	Бенз(а)пирен	96,345	0,0968
Этанол	43,7	0,0437	Этанол	43,465	0,0437
ClO <sup>-</sup>	0,2	0,0002	ClO <sup>-</sup>	0,220	0,0002
Винилденхлорид	214,2	0,2142	Винилденхлорид	213,190	0,2142
Винилхлорид	0,1	0,0001	Винилхлорид	0,066	0,0001
Трихлорэтилен	192,1	0,1921	Трихлорэтилен	191,212	0,1921
1,1,2 - Трихлорэтан	0,1	0,0001	1,1,2 - Трихлорэтан	0,088	0,0001
1,2-Дихлорэтан	0,1	0,0001	1,2-Дихлорэтан	0,062	0,0001
Бензол	0,0	0,0000	Бензол	0,004	0,0000
CCl <sub>4</sub>	0,2	0,0002	CCl <sub>4</sub>	0,189	0,0002
Толуол	41,1	0,0411	Толуол	40,880	0,0411
О-Ксилол	0,3	0,0003	О-Ксилол	0,312	0,0003
м,п - Ксилол	1,6	0,0016	м,п - Ксилол	1,626	0,0016
Метанол	0,9	0,0009	Метанол	0,875	0,0009
CS <sub>2</sub>	1,3	0,0013	CS <sub>2</sub>	1,319	0,0013
CH <sub>3</sub> Cl	0,9	0,0009	CH <sub>3</sub> Cl	0,879	0,0009
ХПК	14262,7	14,2627	ХПК	14194,924	14,2627
БПК5	2811,5	2,8115	БПК5	2798,117	2,8115
ингибитор		0,0137	ингибитор	262,477	0,2637
вода		903,0879	пеногаситель	199,050	0,2000
			вода		906,9248
<b>2. Раствор HCl 14%, в т.ч.</b>		<b>3,571</b>			
HCl		0,500			
вода		3,071			
<b>3. Раствор ингибитора ИОМС-1 25%, в т.ч.</b>		<b>1,000</b>			
ингибитор		0,250			
вода		0,750			
<b>4. Товарный раствор пеногасителя Пента, в т.ч.</b>		<b>0,200</b>			
пеногаситель		0,200			
<b>Итого:</b>		<b>1004,771</b>			<b>1004,771</b>

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

38

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

## 1.9.10. Материальный баланс стадии выпаривания

Приход			Расход		
Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/ч	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/ч
<b>1. Поток на ВА</b>		<b>1004,771</b>	<b>1. Дистиллят, в т.ч.:</b>		<b>502,386</b>
Na <sup>+</sup>	5041,563	5,066	Na <sup>+</sup>	589,7	0,30
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	416,889	0,419	Cl <sup>-</sup>	910,3	0,46
Ca <sup>2+</sup>	20328,196	20,425	ХПК вкл. прочие органические соед.	5950,4	2,99
Mg <sup>2+</sup>	439,208	0,441	БПК5	1119,2	0,56
Ba <sup>2+</sup>	19,327	0,019	Вода		498,080
Cu <sup>2+</sup>	0,043	0,000			
Fe <sub>общ</sub>	17,281	0,017			
Cd <sup>2+</sup>	0,003	0,000003	<b>2. Упаренный солевой концентрат, в т.ч.:</b>		<b>502,386</b>
Pb <sup>2+</sup>	0,048	0,000048	Na <sup>+</sup>	9 493,383	4,77
Be <sup>2+</sup>	0,001	0,000001	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	833,779	0,42
Mo <sup>2+</sup>	0,009	0,000009	Ca <sup>2+</sup>	40 656,393	20,43
Cr <sup>3+</sup>	0,026	0,000026	Mg <sup>2+</sup>	878,415	0,44
Cl <sup>-</sup>	38907,132	39,093	Ba <sup>2+</sup>	38,653	0,02
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8,719	0,009	Cu <sup>2+</sup>	0,085	0,00
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,479	0,00048	Fe <sub>общ</sub>	34,561	0,02
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	107,984	0,108	Cd <sup>2+</sup>	0,006	0,00
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4,897	0,005	Pb <sup>2+</sup>	0,096	0,00
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	13898,911	13,965	Be <sup>2+</sup>	0,002	0,00
S <sup>2-</sup>	2,821	0,003	Mo <sup>2+</sup>	0,017	0,00
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	31,268	0,031	Cr <sup>3+</sup>	0,053	0,00
НП	12,979	0,013	Cl <sup>-</sup>	76 904,007	38,64
Фенолы	91,305	0,092	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	17,439	0,009
АПAB	6,757	0,007	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,959	0,000
Хлороформ	0,835	0,001			
Бенз(а)пирен	96,345	0,097	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	215,967	0,108
Этанол	43,465	0,044	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	9,794	0,005
ClO <sup>-</sup>	0,220	0,000	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	27 797,821	13,965
Винилденхлорид	213,190	0,214	S <sup>2-</sup>	5,642	0,003
Винилхлорид	0,066	0,000	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	62,536	0,031
Трихлорэтилен	191,212	0,192	НП	25,958	0,013
1,1,2 - Трихлорэтан	0,088	0,00009	ClO <sup>-</sup>	0,440	0,000
1,2-Дихлорэтан	0,062	0,00006	CCl <sub>4</sub>	0,378	0,00019
Бензол	0,004	0,000004	CS <sub>2</sub>	2,637	0,001
CCl <sub>4</sub>	0,189	0,00019	АПAB	13,514	0,007
Толуол	40,880	0,041	ХПК вкл. прочие	23 801,709	11,958
О-Ксилол	0,312	0,000314	БПК5	4 476,987	2,249
м,п - Ксилол	1,626	0,002	ингибитор	524,953	0,264
Метанол	0,875	0,001	пеногаситель	398,100	0,2
CS <sub>2</sub>	1,319	0,001	вода		408,84
CH <sub>3</sub> Cl	0,879	0,001			
ХПК	14194,924	14,263			
БПК5	2798,117	2,811			
ингибитор	262,477	0,264			
пеногаситель	199,050	0,2			
вода		906,92			
<b>Итого:</b>		<b>1 004,771</b>			<b>1004,771</b>

Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист 39

## 1.9.11. Материальный баланс литификации солевого концентрата

Приход			Расход		
Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час	Наименование компонента	Конц., мг/л	Кол-во, кг/час
<b>1. Упаренный солевой, в т.ч.</b>		<b>502,386</b>	<b>1. Упаренный солевой концентрат литифицированный, в.т.ч</b>		<b>1 182,630</b>
Na <sup>+</sup>	9 493,383	4,769	Na <sup>+</sup>	4 050,667	4,790
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	833,779	0,419	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	355,744	0,421
Ca <sup>2+</sup>	40 656,393	20,425	Ca <sup>2+</sup>	17 342,746	20,510
Mg <sup>2+</sup>	878,415	0,441	Mg <sup>2+</sup>	374,706	0,443
Ba <sup>2+</sup>	38,653	0,019	Ba <sup>2+</sup>	16,488	0,019
Cu <sup>2+</sup>	0,085	0,000	Cu <sup>2+</sup>	0,036	0,000
Fe <sub>общ</sub>	34,561	0,017	Fe <sub>общ</sub>	14,744	0,017
Cd <sup>2+</sup>	0,006	0,000	Cd <sup>2+</sup>	0,002	0,000003
Pb <sup>2+</sup>	0,096	0,000	Pb <sup>2+</sup>	0,041	0,000048
Be <sup>2+</sup>	0,002	0,000	Be <sup>2+</sup>	0,001	0,000001
Mo <sup>2+</sup>	0,017	0,000	Mo <sup>2+</sup>	0,007	0,000009
Cr <sup>3+</sup>	0,053	0,000	Cr <sup>3+</sup>	0,022	0,000027
Cl <sup>-</sup>	76 904,007	38,635	CaCO <sub>3</sub>		4,685
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	17,439	0,009	Cu(AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>		0,001
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,959	0,000	Fe(OH) <sub>3</sub>		7,553
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	215,967	0,108	Cd(OH) <sub>2</sub>		0,000
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	9,794	0,005	Pb(OH) <sub>2</sub>		0,001
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	27 797,821	13,965	Hg(OH) <sub>2</sub>		0,272
S <sup>2-</sup>	5,642	0,003	Mo(OH) <sub>3</sub>		0,000
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	62,536	0,031	Cu(OH) <sub>2</sub>		0,001
НП	25,958	0,013	Cr(OH) <sub>3</sub>		0,002
ClO <sup>-</sup>	0,440	0,000	Cl <sup>-</sup>	32 804,953	38,796
CCl <sub>4</sub>	0,378	0,000	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	7,439	0,009
CS <sub>2</sub>	2,637	0,001	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,410	0,000
АПАВ	13,514	0,007	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	92,176	0,109
ХПК вкл.прочие органические соединения	23 801,709	11,958	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4,160	0,005
БПК5	4 476,987	2,249	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	11 838,834	14,001
ингибитор	524,953	0,264	S <sup>2-</sup>	2,408	0,003
пеногаситель	398,100	0,200	P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	26,680	0,032
вода		408,844	НП	47,254	0,056
			ClO <sup>-</sup>	0,188	0,000
<b>2. Сорбент МСА-3</b>		<b>653,101</b>	CCl <sub>4</sub>	0,161	0,002
CaO		552,624	CS <sub>2</sub>	1,125	0,001
бентонит		100,477	АПАВ	7,204	0,009
			ХПК вкл.прочие органические соед.	11 560,805	13,672
<b>3. Обезвоженный осадок после реагентной обработки, в т.ч.</b>		<b>27,142</b>	БПК5	2 171,521	2,568
Na <sup>+</sup>	777,328	0,021	ингибитор	223,002	0,264
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	67,594	0,002	пеногаситель	169,115	0,200
Ca <sup>2+</sup>	3 126,211	0,085	Взвешенные вещества	211,393	0,250
Mg <sup>2+</sup>	67,594	0,002	флокулянт	15,278	0,018
Ba <sup>2+</sup>	2,974	0,00008	Ca(OH) <sub>2</sub>		730,254
Cu <sup>2+</sup>	0,007	0,0000002	бентонит		100,477
Fe <sub>общ</sub>	2,713	0,00008	вода		243,189
Cd <sup>2+</sup>	0,000	0,0000000			
Pb <sup>2+</sup>	0,007	0,0000002			
Be <sup>2+</sup>	0,000	0,0000000			
Mo <sup>2+</sup>	0,002	0,0000000			
Cr <sup>3+</sup>	0,005	0,0000001			
CaCO <sub>3</sub>		4,685			
Cu(AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>		0,002			
Fe(OH) <sub>3</sub>		7,553			
Cd(OH) <sub>2</sub>		0,00002			
Pb(OH) <sub>2</sub>		0,0006			
Hg(OH) <sub>2</sub>		0,272			
Mo(OH) <sub>3</sub>		0,00006			
Cu(OH) <sub>2</sub>		0,001			

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

40

Изм. Кол. уч. Лист. № док. Подпись Дата

Cr(OH) <sub>3</sub>	58,954	0,002			
Cl <sup>-</sup>	5 918,154	0,161			
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,352	0,00004			
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,101	0,000003			
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	18,832	0,0005			
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1 316,299	0,036			
S <sup>2-</sup>	0,500	0,00001			
P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> <sup>5-</sup>	5,002	0,0001			
НП	1 578,458	0,043			
Фенолы	14,871	0,0004			
АП АВ	63,755	0,002			
Хлороформ	0,128	0,000004			
Бенз(а)пирен	14,871	0,0004			
Этанол	8,787	0,0002			
СЮ <sup>-</sup>	0,034	0,0000009			
Винилденхлорид	32,783	0,0009			
Винилхлорид	0,010	0,0000003			
Трихлорэтилен	29,403	0,0008			
1,1,2 - Трихлорэтан	0,014	0,0000004			
1,2-Дихлорэтан	0,009	0,0000003			
Бензол	0,001	0,0000000			
ССl <sub>4</sub>	0,029	0,0000008			
Толуол	6,286	0,0002			
О-Ксилол	0,048	0,000001			
м,п - Ксилол	0,250	0,000007			
Метанол	0,338	0,000009			
СS <sub>2</sub>	0,203	0,000006			
СН <sub>3</sub> Сl	0,135	0,000004			
ХПК	63 059,259	1,712			
БПК <sub>5</sub>	11 750,266	0,319			
Взвешенные вещества		0,250			
флокулянт		0,018			
вода		11,974			
<b>Итого:</b>		<b>1 182,630</b>	<b>Итого:</b>		<b>1 182,630</b>

Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС 7.2-ТЧ

Лист

41

## 2.Обоснование потребности в основных видах ресурсов

### для технологических нужд

#### 2.1. Характеристика и расход энергетических средств (сводная таблица) установки очистки фильтратных вод

Таблица 2.1.1

№ пп	Наименование	Техническая характеристика	Источник обеспечения	Расходные показатели в год	Примечание
1.	Электроэнергия	Напряжение 220/380 В частота 50 Гц	Проектируемая трансформаторная подстанция	2 835,6 тыс. кВт·ч/год	
2.	Вода хоз. питьевая	Давление 0,2-0,3 МПа	Вода привозная	-	Вода на технологические нужды требуется только в пусковой период. (реагентное хозяйство)
3.	Сжатый воздух	Давление 0,6 - 0,8 МПа Класс чистоты 2.	Компрессор в комплекте установки	77,53 тыс. нм <sup>3</sup> /год	
4.	Греющий пар	Давление 0,6-0,65 МПа	Парогенератор в комплекте с установкой	3650 т/год	

#### Расход электроэнергии на технологическое оборудование

Таблица 2.1.2

п/п	№ поз.по тех. схеме	Наименование потребителей	Кол-во, шт.	Мощность, кВт установленная	Рабоч. часы в сутки	Общий суточный расход, кВт·ч/сут.
1	2	3	4	5	6	7
<i>Узел реагентной обработки</i>						
1	Е0	Емкость накопитель с мешалкой	1	7,5	20	150
2	Н0/1-2	Насос АХМ 3/15	2	2,2	20	88
2	ЭВН1/1-2	Электроводонагреватель	2	9	20	360
3	Есм1/1-2	Емкость смешения с электромешалкой	2	0,25	20	10
4	Есм2-3/1-2	Емкость смешения с электромешалкой	4	0,25	20	20
5	НД1/1-2	Насос дозировочный BD0079BA00000	2	0,25	20	10
6	НД2/1-2	Насос DLX-МА/МВ 0810	2	0,058	20	2,32
7	НД3/1-4	Насос DLX-МА/МВ 0810	4	0,058	20	4,64
Итого:				32,248		644,96
<i>Узел обезвоживания осадка</i>						
8	СО1/1-2	Емкость с электромешалкой	2	0,55	20	22
9	Нсо1/1-2	Насос ОНВ 4/6	2	1,1	20	44
10	ФП1/1-2	Фильтр-пресс	2	4	Эпизод	
Итого:				11,3		66

Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист 42
------	----------	-------	--------	---------	------	----------------------	------------

Узел механической фильтрации на фильтрах с зернистой загрузкой

11	Н4/1-2	Насос CNP CHLF 4-60 с ПЧ	2	1,5	20	60
12	Н5/1-2	Насос CNP CHLF 8-40	2	1,5	2	6
13	НД6/1-2	Насос DLX PH-RX-CI/M 2003	2	0,058	20	2,32
Итого:				6,116		68,32

Узел мембранного обессоливания 1-ая ступень

14	Н7/1-2	Насос СК 1523	2	15,0	20	600
15	Е8/1-2	Емкость с электромешалкой	2	0,25	0,5	0,25
16	НД8/1-2	Насос DLX-MA/AD 0115	2	0,037	20	1,48
17	Нм1/1-2	Насос CNP CHL 4-40	2	0,75	4	6
18	Ем1/1-2	Емкость с электромешалкой	2	0,55	0,5	0,55
Итого:				33,174		608,28

2-ая ступень

19	Н9/1-2	Насос CNP CDLF 4-22	2	4,0	20	160
20	Нм2/1-2	Насос CNP CHL 4-40	2	0,75	4	6
21	Ем2/1-2	Емкость с электромешалкой	2	0,25	0,5	0,25
Итого:				10		166,25

3-я ступень

22	Н10/1-2	Насос KKL 3816	2	7,5	20	300
23	Нм3/1-2	Насос CNP CHL 4-40	2	0,75	4	6
24	Ем3/1-2	Емкость с электромешалкой	2	0,25	0,5	0,25
25	Н32/1-2	Насос	2	0,3	10	6
Итого:				17,6		312,25

4-ая ступень

25	Н16/1-2	Насос CC 70/15S	2	11	20	440
26	Нм4/1-2	Насос CNP CHL 4-40	2	0,75	4	6
27	Ем4/1-2	Емкость с электромешалкой	2	0,25	0,5	0,25
Итого:				24		446,25

Узел реагентного окисления по методу Фентона

28	Н11/1-2	Насос AMS70/0,55	2	0,55	20	22
29	НД12/1-2	Насос DLX 0507	2	0,037	20	1,48
30	НД13/1-2	Насос DLX 3004	2	0,124	20	4,96
31	НД14/1-2	Насос BT-MA/M 5003	2	0,124	20	4,96
32	Р1-2	Реактор с электромешалкой	2	0,55	20	22
32	ЭВН2/1-2	Электроводонагреватель	2	75	20	3000
33	Н15/1-2	Насос AMS70/0,55	2	0,55	20	22
Итого:				153,87		3077,4

Узел сорбционной очистки в адсорберах 1,2 ступени

34	Н17/1-2	Насос CNP CHLF 4-60	2	1,1	20	44
35	НД18/1-2	Насос дозировочный BT PH-RX-CI/M 3004	2	0,124	20	4,96
36	Е18/1-2	Емкость с электромешалкой	2	0,55	20	22
37	Н19/1,3	Насос CNP CHL 2-50	2	0,55	20	22
38	Н19/2,4	Насос CNP CHL 2-40	2	0,55	0,25	0,275
38	Н19/5,6	Насос CNP CHL 4-60	2	1,1	1	2,2
40	УФС1-2	Установка обеззараживания воды УОВ-УФТ-АС-1-150	2	0,21	20	8,4
41	Нп1-2	Насос промывки УФС	2	0,25	Эпизод	
42	Н33/1	Насос CNP CHL 2-40	1	0,55	20	11
43	Н33/2	Насос CNP CHL 2-40	1	0,55	10	5,5
Итого:				9,968		120,335

Узел выпаривания солевого концентрата

42	TK1/1-2	Воздуходувка VRS150	2	18	20	720
43	Нд1/1-2	Насос PQA -60	2	0,55	20	22

44	Нц1/1-2	Насос АХ 150-125-3156 Е55-22	2	15	20	600
45	Ноп1/1-2	Насос АХ 40-25-125а Е55-1,1	2	1,1	Эпизод	
46	ПГ1/1-2	Парогенератор ЭПГ-40-ТУП	2	30	Эпизод	
47	Екц1-2/1-2	Сборник с мешалкой	4	0,55	20	44
48	Нкц1-2/1-2	Насос АХ 40-25-125 И-1,5	4	1,5	20	120
49	НД21/1-2	Насос дозировочный DLX PH-RX-CI/MBV 0115	2	0,037	20	1,48
50	НД22/1-2	Насос дозировочный DLX MA/AD 0115	2	0,037	20	1,48
51	НД23/1-2	Насос дозировочный DLX MA/AD 0115	2	0,037	20	1,48
52	Е20/1-2	Емкость с мешалкой	2	0,75	20	30
53	Н20/1-2	Насос АХ 40-25-125а-Е55-1,1	2	1,1	20	44
54	Нм5	Насос AMS210/1,1	1	1,1	Эпизод	
55	Ч1	Чиллер ZXA2021-РАС1	1	8,5	20	170
Итого:				151,022		1754,44
<b>Узел литификации</b>						
56	Екц2	Сборник с мешалкой	1	0,55	20	11
57	Нкц2	Насос АХМ 40-25-125И-55-1,5	1	1,5	10	15
58	Т2	Тельфер электрический	1	9	20	180
59	Вк1-2	Винтовой конвейер	2	5,5	5	55
60	Вк3	Винтовой конвейер	1	8	5	40
61	См	Смеситель ЛС-30	1	19	10	190
62	У3	Установка затаривания	1	1	10	10
Итого:				50,05		501
<b>Итого:</b>				<b>499,348</b>		<b>7765,485</b>
<b>Реагентное хозяйство</b>						
	Е24/1-2	Емкость с мешалкой	2	0,55	0,5	0,75
	Е25/1-2	Емкость с мешалкой	2	0,25	0,5	0,25
	Н25/1-2	Насос CHL 4-40	1/1	0,75	0,2	0,15
64	Е28	Емкость с мешалкой	1	0,55	0,5	0,275
65	Е29	Емкость с мешалкой	1	0,75	0,5	0,375
66	Н28/1-2	Насос MDP-100RM-380	1/1	0,25	0,1	0,025
67	Е30	Емкость с мешалкой	1	0,55	1	0,55
68	Н30	Насос CHL 4-40	1/1	0,75	0,2	0,15
69	Е31	Емкость с мешалкой	2	0,55	1	0,55
70	Н31	Насос CHL 4-40	1/1	0,75	0,2	0,15
71	К1-2	Компрессор New Silver 51А	1/1	18,5	Эпизод	
<b>Итого:</b>				<b>25</b>		<b>3,225</b>
<b>Всего:</b>				<b>524,348</b>		<b>7768,71</b>

\*Марки оборудования могут быть заменены на аналогичные с сохранением основных характеристик.

\*\* Расход электроэнергии будет уточняться в процессе пуско-наладочных работ

**Годовой расход электроэнергии:**

**7768,71 x 365 = 2 835 579,15 кВт ч/год = 2 835,6 тыс. кВт·ч/год**

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		44

**Расход воды**

Хозяйственно-питьевая вода используется для приготовления растворов реагентов в пусковой период в количестве до 6 м<sup>3</sup>/сут

**Расход сжатого воздуха**

Таблица 2.1.3

№ п/п	№ поз. по технолог. схеме	Наименование потребителей	Кол-во, шт.	Давление МПа	Максимальный часовой расход (на единицу оборудования), нм <sup>3</sup> /час	Рабочие часы в сут-ки, ч	Годовой расход, тыс. нм <sup>3</sup> /год
<b>Установка очистки</b>							
1	ФП1/1-2	Фильтр-пресс. Сушка осадка.	2	0,6-0,8	20	Эпизодически	0,1
2	Нкц1-2/1-2	Насос	4	0,6	12	20	59,9
3	б/п	Пневмоклапаны	Комп.	0,6	10	20	12,48
<b>Итого</b>							<b>72,48</b>
<b>Реагентное хозяйство</b>							
4	Н24/1-2	Насос	1/1	0,5	36	1	1,87
5	Н24/3-4	Насос	1/1	0,5	36	0,3	0,56
6	Н26/1-2	Насос	1/1	0,5	36	1	1,87
7	Н27/3-4	Насос	1/1	0,5	36	0,1	0,19
8	Н29/1-2	Насос	1/1	0,5	36	0,3	0,56
<b>Итого</b>							<b>5,05</b>

**2.2. Характеристика реагентов и вспомогательных материалов**

Таблица 2.2.1

Наименование*	ГОСТ, ТУ, сорт	Внешний вид, материал	Общие характеристики	Применение	Фасовка
1	2	3	4	5	6
Натр едкий технический жидкий, NaOH	ГОСТ Р 55064-2012, РР	Жидкий, сорт В. Цвет раствора от синевато-голубого до слабо-желтого	Токсичен. Класс опасности 2. ПДК <sub>р.з.</sub> =0,5 мг/м <sup>3</sup> . Массовая доля гидроксида натрия – 40 - 42% Может вызывать коррозию металлов. Не горюч.	Применяется для корректировки pH стоков.	Еврокуб 1000 л
Кислота серная H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	ГОСТ 2184 (сорт улуч.)	Маслянистая, в чистом виде прозрачная жидкость	Токсична. Класс опасности 2. ПДК <sub>р.з.</sub> =1,0 мг/м <sup>3</sup> . Массовая доля серной кислоты 92,5-94%. Может вызывать коррозию металлов. Негорючая пожароопасная жидкость.	Применяется для корректировки pH Стоков, окисление по методу Фентона	Еврокуб 1000 л

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<b>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</b>	<i>Лист</i> 45

Флокулянт типа «Праестол»	Марка 2640	Органические, синтетические, высокомолекулярные вспомогательные средства флокуляции на основе полиакриламида, анионного типа	Насыпная плотность - 600÷700 кг/м <sup>3</sup> ; вязкость 0,5% раствора >300 МПа; граница применения по значению рН 6÷13; прибл. молекулярный вес-16 млн. Может вызывать коррозию металлов. Не горюч.	Применяется для улучшения процесса хлопьеобразования и седиментационных свойств осадка	Мешки 25 кг
Железо сернокислое семи-водное	ГОСТ 4148-78 (Ч)	Зеленовато-голубые кристаллы	Общее токсическое действие. ПДК <sub>р.з.</sub> =1,0 мг/м <sup>3</sup> . Массовая доля основного вещества, 99-101% В условиях высокой влажности, оказывает коррозионное действие на металлы. Не горюч.	Применяется в качестве коагулянта для укрупнения частиц твердой фазы и осветления суспензии	Мешки 25 кг
Перекись водорода техническая Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub>	ГОСТ 177-88, марка А	Бесцветная прозрачная жидкость	Окислитель. Класс опасности 2. ПДК <sub>р.з.</sub> =0,3 мг/м <sup>3</sup> . Массовая доля перекиси водорода 30-40%. Не горюч.	Применяется для дезинфекции мембранного модуля. Окисление по методу Фентона	Еврокуб 1000 л
Ингибитор солеотложений «Эктоскейл-902С» (или аналог)	ТУ 2439-028-24210860-2013	Бесцветная прозрачная жидкость	Плотность при 20°С 1,16-1,36 г/см <sup>3</sup> ; рН – 10,0-11,0 Не горюч.	Применяется для предотвращения образования соединений (СаСО <sub>3</sub> , ВаSO <sub>4</sub> , СаSO <sub>4</sub> , SrSO <sub>4</sub> , СаF <sub>2</sub> , SiO <sub>2</sub> , Fe <sup>2+</sup> ) на поверхности мембран (в качестве антискалянта)	Канистры 20 л
Ингибитор солеотложения «ИОМС-1» (или аналог)	ТУ 2439-369-05763441-2003	Однородная жидкость от бесцветного до желто-зеленого цвета. Допускается наличие осадка	Массовая доля основного вещества, не менее 25%. Не горюч.	Применяется в качестве комплексообразующего реагента, антинакипинов промышленного назначения, для предотвращения отложений солей на теплопередающих поверхностях при выпаривании, а также для удаления этих осадков	Канистры 20 л
Аминат Д (К)	ТУ 2439-029-17965829-2014	Жидкость желто-коричневого цвета.	Плотность 1,10-1,20 г/м <sup>3</sup> . Кислотность препарата 5,0-6,0 мг-экв./см <sup>3</sup> . Не горюч, пожаровзрывобезопасен. Может вызывать коррозию металлов.	Применяется приготовления моющего раствора узлов ВКР	Канистры 20 л
Триполифосфат натрия (пищевой) Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub>	ГОСТ 13493-86	Порошок белого цвета	Массовая доля основного вещества, не менее 94%. Не горюч.	Применяется для приготовления моющего раствора узлов мембранного обессоливания	Мешки 25 кг

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

46

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

Пиросульфит натрия технический $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	ГОСТ 11683-76, первый сорт	Кристаллический порошок белого или слабо-желтого цвета.	Токсичен. Класс опасности 3. $\text{ПДК}_{\text{р.з.}} \text{SO}_2 = 10 \text{ мг/м}^3$ . Содержание основного вещества 92,5-95%. Трудногорючее вещество. Может вызывать коррозию металлов.	Применяется для консервации рулонных элементов узла мембранного обессоливания	Мешки 25 кг
Лимонная кислота	ГОСТ 908-2004	Белый порошок и ли кристаллы без цвета и запаха	Не токсичен $\text{ПДК}_{\text{р.з.}} = 1,0 \text{ мг/м}^3$ . Массовая доля основного вещества, 99-101%. Может вызывать коррозию металлов. Горючий порошок.	Применяется для приготовления моющего раствора узлов мембранного обессоливания	Мешки 25 кг
Пенегаситель Пента 4604	ТУ 2229-164-40245042-2006	Реагент представляет собой бесцветную жидкость	Вязкость 50-300мПа. Плотность 0,9-1,0г/см <sup>3</sup> . Не горюч.	Применяется в качестве пенегасителя в выпарных установках	Канистры 20 л
Песок кварцевый	ГОСТ Р 51641-2000	Зернистый фильтрующий материал	Размер частиц 0,7-1,2 мм. Не горюч.	Применяется в качестве загрузки в зернистых фильтрах	Мешки 25 кг
Гидроантрацит марки А	ТУ 0321-001-188996991-99	Зернистый Фильтрующий материал	Размер частиц 0,8-2,0 мм. Не горюч.	Применяется в качестве загрузки в зернистых фильтрах	Мешки 40 кг
Уголь активированный	Ikaindo 12x30	Гранулированный уголь	Размер зерен – 12-30 мм. Плотность – 500 кг/м <sup>3</sup> .	Применяется в качестве сорбирующей загрузки в адсорберах АД1 при доочистке от следов тяжелых металлов	Уголь активированный
Уголь активированный	Ikaindo 14x80	Гранулированный уголь	Размер зерен – 14-80 мм. Плотность – 500 кг/м <sup>3</sup> .	Применяется в качестве сорбирующей загрузки в адсорберах АД2 при доочистке от следов органических веществ	Уголь активированный
Гравий кварцевый	ГОСТ Р 51641-2000	Зернистый фильтрующий материал	Размер частиц - 2,0-5,0 мм Не горюч.	Применяется в качестве поддерживающего слоя в зернистых и сорбционных фильтрах	Мешки 25 кг
Катионообменная смола марки «Токем»	150 Na	Сферические зерна от желтого до темнокоричневого цвета	Насыпная плотность 800-850 г/л. Размер зерен – 0,315-1,250 мм	Применяется в качестве загрузки в ионообменных фильтрах	Мешки 20 кг (28,3 л)
Соль поваренная таблетированная (хлористый натрий)	ТУ 9192-001-51449204-99	Белая таблетка со скошенными краями	Массовая доля хлористого натрия ( $\text{NaCl}$ ) - 99,5 %. Раствор может вызывать коррозию металлов. Не горюч.	Применяется для регенерации ионообменных фильтров	Мешки 25 кг
Элемент рулонный обратноосмотический	Типа КМ 4040-С3 (или аналог)	Материал мембраны - полиамид	Селективность 99,7-99,55 %	Применяется в установке мембранного обессоливания	

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

47

Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата

Элемент рулонный обратноосмотический	Типа КМ 4040-С (или аналог)	Материал мембраны - полиамид	Селективность 99,7-99,55 %	Применяется в установке мембранного обессоливания	
Фильтрующий элемент мешочного типа гофрированный	ТУ 3697-007-93544000-2007	Трикотажное полотно – Арт.В-14. Материал - полиэфир	-	Применяется для фильтрации воды перед узлом мембранного обессоливания, для фильтрации моющего раствора «Ручеек Б 1-2-2,0»	
Фильтровальная салфетка	-	Материал - полипропилен	-	Применяется в качестве фильтрующего материала в фильтр-прессах	
Масло МГЕ-48 В	ТУ 38.001347-00	Вырабатывают на базе индустриальных масел с антиокислительной, противозносной, депрессорной и антипенной присадками	Температура: вспышки в открытом тигле, не менее 190°C, застывания, не выше - 32°C. Плотность при 20 °С - 890 кг/м <sup>3</sup>	Применяется в гидростанции фильтр-пресса	Канистры 10-30л
Известь строительная негашеная	ГОСТ 9179-2018, 1 сорт	Порошок белого цвета	Содержание активных оксидов кальция и магния (СаО+MgO) не менее 85% Негорючий порошок.	Применяется как вяжущее вещество в объеме литифицированного продукта	Биг-бег 1000 кг
Бентонит порошкообразный	ГОСТ 28177-89	Аморфный порошок без запаха, бежевого цвета	Массовая доля монтмориллонита – не менее 30%. Влагопоглощение – не менее 1,5 единиц.	Применяется как вяжущее вещество в объеме литифицированного продукта	Биг-бег 1000 кг

\*возможно использование других вспомогательных веществ, не ухудшающих качество очистки сточной воды.

### 2.3. Расходные нормы

Таблица 2.3.1.

Наименование статей расхода	Расход товарного продукта в год	Примечание
Ингибитор солеотложений «Эктоскейл-902С» (или аналог), ТУ 2439-028-24210860-2013	110 кг/год	
Натр едкий технический жидкий, NaOH 40-42% ГОСТ Р 55064-2012, РР	186,3 т/год	
Кислота серная H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , ГОСТ 2184 (сорт улуч.)	86,6 т/год	
Флокулянт типа «Праестол», Марка 2640	135 кг/год	
Железо сернокислое семиводное, ГОСТ 4148-78 (Ч)	103,4 т/год	
Перекись водорода техническая H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , ГОСТ 177-88, марка А	193,3 т/год	Реагентная обработка на узле Фентона. Дезинфекция мембранного модуля (12 операций в год/ для каждой ступени)
Триполифосфат натрия (пищевой) Na <sub>5</sub> P <sub>3</sub> O <sub>10</sub> , ГОСТ 13493-86	9,6 т/год	Приготовление моющего раствора узла мембранного обессоливания (365 операции в год/ для каждой ступени)

Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист 48

Пиросульфит натрия технический Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , ГОСТ 11683-76, первый сорт	160 кг/год	Консервация рулонных элементов узла мембранного обессоливания (12 операций в год/для каждой ступени)
Ингибитор солеотложения «ИОМС-1», ТУ 2439-369-05763441-2003	7,3 т/год	
Пенегаситель Пента 4604, ТУ 2229-164-40245042-2006	1,5 т/год	
Лимонная кислота, ГОСТ 908-2004	9,6 т/год	Приготовление моющего раствора узла мембранного обессоливания (365 операции в год/ для каждой ступени)
Песок кварцевый, ГОСТ Р 51641-2000	13 кг/год	2% в год за счет истирания и уноса
Гидроантрацит марки А, ТУ 0321-001-188996991-99	18 кг/год	5% в год за счет истирания и уноса
Уголь активированный Ikaindo 12x30	780 кг/год	Замена 2 раза в год, периодичность уточняется при ПНР
Уголь активированный Ikaindo 18x40	810 кг/год	Замена 2 раза в год, периодичность уточняется при ПНР
Катионообменная смола марки «Токем», 150 Na	30 л/год	5% в год за счет истирания и уноса
Соль поваренная таблетированная (хлористый натрий), ТУ 9192-001-51449204-99	1,3 т/год	
Элемент рулонный обратноосмотический, КМ 4040-СЗ	96 шт/год	Замена 1 раза в год
Элемент рулонный обратноосмотический КС 4040-С	36 шт/год	Замена 1 раза в год
Фильтрующий элемент мешочного типа Гофрированный, ТУ 3697-007-93544000-2007	8 шт/год	Замена 1 раза в год
Фильтровальная салфетка	2 компл/год	Фильтрующий материал в фильтр-прессах (замена 1 раза в год)
Масло МГЕ-48 В, ТУ 38.001347-00	80 л – первый год, 40 л –след.	
Бентонит порошкообразный, ГОСТ 28177-89	810,3 т/год	Литификация солевого концентрата
Известь строительная негашеная, ГОСТ 9179-2018, 1 сорт	3 234 т/год	Литификация солевого концентрата

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

#### Учет электроэнергии

В каждом из вводных распределительных устройств (2 шт.) устанавливаются приборы учета - трехфазные электронные счетчики марки Меркурий 234 ART-01 Р 3х230/400;5(10)А Кл.т. 0,5S подключённые через трансформаторы тока марки ТОП. Счетчики предназначены для учета активной и реактивной электрической энергии и мощности в одном направлении в трехфазных 3-х и 4-х проводных сетях переменного тока частотой 50 Гц через измерительные трансформаторы с возможностью тарифного учёта по зонам суток, учёта потерь и передачи измерений и накопленной информации об энергопотреблении по цифровым интерфейсным каналам.

Присутствует возможность подключения внешнего источника питания. Счетчик имеет электронную пломбу.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		49

## 4. Описание источников поступления сырья и материалов

### 4.3. Источники формирования сточных вод, поступающих на проектируемые очистные сооружения

Состав фильтратных вод, поступающих на очистку, принят в соответствии с результатами лабораторных исследований, полученных в результате инженерно-экологических изысканий, см. ГТП-122/21-ИЭИ, Книга 7, Приложение Ж.

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

### 5.1. Готовая продукция

В результате очистки на выходе очистных сооружений получают продукты:

- очищенная сточная вода, соответствующая нормативам ПДК для слива в водоем рыбохозяйственного значения (состав очищенных стоков приведен в таблице 5.1.1.).

Состав исходных и очищенных сточных вод установки очистки фильтратных вод

Табл. 5.1.1

Наименование показателя	Ед. изм.	Исходная вода	Очищенная вода (расчетные)	Требования к очищенной воде (ПДКрыбхоз.)	Эффективность очистки, %
ХПК,	мг/л	5200	4,00	30,0	99,9
БПК5	мг/л	1000	0,84	3,0	99,9
Хлорид-ион	мг/л	1000	0,26	300	100,0
Нитрат-ион	мг/л	0,1	отсутствует	40	100,0
Сульфат-ион	мг/л	1000	0,9	100	99,9
Нитрит-ион	мг/л	0,15	0,01	0,08	93,3
Ион аммония	мг/л	100	0,09	0,5	99,9
Гидрокарбонаты	мг/л	600	0,2	не нормируется	100,0
Полифосфаты	мг/л	7,4	0,01	0,05	99,9
Сероводород, гидросульфиды и сульфиды (в расчете на сульфид-ион)	мг/л	0,74	0,005	0,005	99,9
Железо	мг/л	250	0,03	0,1	100,0
Кадмий	мг/л	0,0036	0,00001	0,005	99,7
Медь	мг/л	0,21	0,0001	0,001	100,0
Свинец	мг/л	0,11	0,00001	0,1	100,0
Мышьяк	мг/л	0,13	отсутствует	0,05	100,0
Ртуть, мкг/л	мг/л	47	отсутствует	0,00001	100,0
Хром 3+ и 6+, всего, мг/л	мг/л	0,17	0,00001	0,07	100,0
Бериллий, мг/л	мг/л	0,00046	0,0001	0,0003	78,3
Кальций	мг/л	5000	0,05	180	100,0
Магний	мг/л	100	0,01	40	100,0
Барий	мг/л	4,4	0,001	0,74	100,0
Молибден	мг/л	0,012	0,00003	0,001	99,8

Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-122/21-ИОС 7.2-ТЧ	Лист 50

Нефтепродукты	мг/л	12	0,02	0,05	99,8
Фенолы	мг/л	22	отсутствует	0,001	100,0
АПАВ	мг/л	2,0	отсутствует	0,1	100,0
Хлороформ (хлористый метил)	мг/л	0,19	отсутствует	0,005	100,0
Бенз(а)пирен	мг/л	22	отсутствует	0,000001	100,0
Этанол	мг/л	13	0,01	0,01	99,9
Активный хлор	мг/л	0,05	отсутствует	не нормируется	100,0
Винилденхлорид	мг/л	48,5	отсутствует	0,1	100,0
Винилхлорид	мг/л	0,015	отсутствует	0,000008	100,0
Трихлорэтилен	мг/л	43,5	отсутствует	0,01	100,0
1,1,2-Трихлорэтан	мг/л	0,02	отсутствует	0,00001	100,0
1,2-дихлорэтан	мг/л	0,014	отсутствует	0,1	100,0
Бензол	мг/л	0,001	отсутствует	0,5	100,0
Углерод четыреххлористый	мг/л	0,043	отсутствует	0,001	100,0
Толуол	мг/л	9,3	отсутствует	0,5	100,0
О-Ксилол	мг/л	0,071	отсутствует	0,05	100,0
м,п-Ксилол	мг/л	0,37	отсутствует	0,005	100,0
Метанол	мг/л	0,5	0,01	0,1	98,0
Сероуглерод	мг/л	0,3	отсутствует	1,0	100,0

### 6.Обоснование показателей и характеристик (на основе сравнительного анализа) принятых технологических процессов и оборудования

Фильтратные воды, отводимые из тела шламонакопителя на очистные сооружения, являются высококонцентрированными растворами органических и минеральных веществ с высоким содержанием и солей тяжелых металлов.

Технические решения по методам очистки фильтратных вод и аппаратурному оформлению процесса очистки обусловлены требуемым качеством очистки и составом исходных стоков.

При очистке стоков от органических соединений наиболее предпочтительным является окисление, приводящее к полной минерализации, то есть к образованию углекислого газа, азота, воды и других легкоудаляемых веществ. Данная цель достигается использованием в комплексной технологии очистки методов электрохимического анодного окисления и реагентного окисления по методу Фентона.

Наиболее изученной каталитической системой, применяемой для реагентного окисления, является реактив Фентона – пероксид водорода в сочетании с ионами железа (II). Окислительное действие реактива Фентона начинается со взаимодействия пероксида водорода с ионами  $Fe^{2+}$  с образованием гидроксильных радикалов. Установлено, что гидроксильные радикалы, которые образуются в результате процесса обработки реактивом Фентона, являются очень сильными окислителями. Обладая высокой реакционной способностью, они легко окисляют в том числе устойчивые органические вещества. Если окислительный потенциал пероксида водорода составляет 1,8 В, то окислительный потенциал  $OH^{\cdot}$  радикала – активной частицы реактива Фентона,

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i> 51

составляет 2,8 В.

Для глубокого обессоливания стоков используется метод обратного осмоса.

К общепризнанным преимуществам мембранных технологий по сравнению с другими технологиями водоочистки можно отнести высокую селективность и стабильность очистки, уровень автоматизации процесса, малые габаритные размеры оборудования, меньшие эксплуатационные затраты.

Переработка высокоминерализованных вод с использованием технологии обратного осмоса позволяет очистить и обессолить воду до нормативных требований на сброс в водоемы рыбохозяйственного назначения. В установках применяются высокоселективные обратноосмотические мембранные элементы, работа обратноосмотической установки может быть организована по двух и трехступенчатой схеме без разрыва потока и без промежуточных емкостей. Это позволяет достичь необходимого эффекта очистки с минимальными затратами электроэнергии, реагентов, разместить оборудование компактно, максимально уменьшить объем концентрата с мембранного модуля (5 – 10% исходного потока сточных вод) с содержанием до 120 г/л.

Предлагаемая к реализации технология учитывает данные информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (НДТ), которые должны обеспечивать снижение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду путем их использования с учетом экономических и социальных факторов.

### 6.1. Опытно-экспериментальные работы

Для подтверждения эффективности выбранных технологических решений, определения оптимальных технологических параметров процесса очистки, уточнения расходных норм реагентов и образующихся отходов были проведены опытно-экспериментальные работы с реальными пробами фильтратных вод шламонакопителя «Белое Море».

В рамках данных испытаний выполнены следующие работы:

1. Выполнен отбор проб фильтрата со скважин № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 шламонакопителя «Белое море». Отбор проб со скважин № 4, 6, 7 производился с глубины 10-12 метров, со скважин № 2,3 с глубины 15-17 метров, также производился отбор проб скважин №1 и 5 с глубины 14-16 метров и 9-10 метров.

2. Выполнен количественный химический анализ фильтратов в аттестованной лаборатории ООО «БМТ» г. Владимир.

3. Исследованы физико-химические, мембранные, сорбционные методы очистки. Выбрана оптимальная схема очистки, включающая следующие основные технологические стадии:

- реагентная обработка жидких отходов с последующим отстаиванием и фильтрацией;

- обратноосмотическое разделение;

- реагентное окисление органических соединений в фильтрате после мембранного разделения по методу Фентона;

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		52

- сорбционная доочистка с использованием активированного угля, селективного по органическим загрязнителям;

- ионообменная доочистка от следовых количеств азота аммонийного;

- сорбционная доочистка с использованием активированного угля, селективного по тяжёлым металлам;

- выпаривание солевого концентрата после мембранного разделения;

- литификация вторичных жидких отходов, образующихся после установки очистки.

4. В результате проведенного анализа установлено, что очищенная вода после финальной стадии очистки соответствует требованиям на слив в водоем рыбо-хозяйственного назначения по всем контролируемым показателям. Оценка эффективности снижения концентрации органических веществ производилась по интегральному показателю ХПК, характеризующему общее содержание органических соединений, и показателю перманганатной окисляемости (п/о), являющейся аналогом показателя БПК.

По результатам проведенных испытаний сформирован Отчёт по проведению опытно-экспериментальных работ с реальными пробами фильтратных вод шламонакопителя «Белое Море» (Приложение 5).

Технологическое оборудование должно соответствовать техническим регламентам Таможенного союза:

- **ТР ТС 010/2011** «О безопасности машин и оборудования»

- **ТР ТС 004 2011** «О безопасности низковольтного оборудования»

- **ТР ТС 020/2011** «Электромагнитная совместимость технических средств»

- **ТР ТС 032/2013** «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»

Оборудование и трубопроводы, соприкасающиеся с рабочей средой, должны быть выполнены из материалов с антикоррозионным покрытием, нержавеющей стали, полимерных материалов.

Сейсмостойкое исполнение технологического оборудования не требуется, так как район строительства расположен в пределах зоны, характеризующихся сейсмической интенсивностью менее 6 баллов.

Степень взрывозащиты электрооборудования принять в соответствии с классом взрывоопасной зоны согласно ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» и ПУЭ Глава 7.3.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		53

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

В процессе эксплуатации оборудования самыми трудоемкими являются транспортировка реагентов, процессы приготовления растворов реагентов и операции сбора и транспортировки обезвоженного осадка и готового продукта.

Проектом предусмотрено следующие средства механизации:

Таблица 7.1.

№	Средство механизации	Кол-во	Операции
1	Вилочный погрузчик грузоподъемностью не менее 2,0т	1	Транспортировка реагентов с улицы в помещение. Транспортировка еврокубов по помещению. Транспортировка биг-бегов с литифицированным продуктом, погрузка осадка в грузовой автотранспорт. Максимальный вес – 1900 кг.
2	Гидравлическая электротележка грузоподъемностью не менее 2,0 т	1	Транспортировка паллет с мешками к реагентным емкостям. Максимальный вес – 1900 кг.
3	Кран подвесной электрический однобалочный подвесной с крюком грузоподъемностью не менее 3 т	1	Перемещение биг-бегов в помещении литификации. Подъем и перемещение оборудования и материалов при ремонтных работах. Максимальный вес – 4900 кг.
4	Монорельс с электрической талью грузоподъемностью до 1 т	1	Подъем и перемещение оборудования и материалов при ремонтных работах выпарных аппаратов. Максимальный вес – 900 кг.
5	Подъемный столик	1	Загрузка сыпучих реагентов из мешков в емкости приготовления Максимальный вес – 500 кг.
6	Промышленный пылесос	1	Выгрузка загрузки из адсорберов и зернистых фильтров при замене.
7.	Вертикально-мачтовый несамоходный подъемник грузоподъемностью 200 кг	1	Для обслуживания и ремонтных работ мостового крана. Максимальный вес – 200 кг.
8	Система гидрозагрузки	1	Для угольной загрузки в адсорберы, и фильтрующей загрузки в зернистые фильтры

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		54

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

Согласно таблице 2 приложения 2 Федерального закона от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" проектируемый объект отнесен к IV классу опасности.

В здании очистных сооружений вод предусмотрено использование в технологии очистки и хранение недельного запаса реагентов 2 класса опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007: серной кислоты, натра едкого технического и перекиси водорода.

Объем токсичных веществ и окислителей, хранящихся в здании, представлен в таблице 8.1.

Табл.8.1

Наименование статей расхода	Объем хранения на складе в таре	Признак опасности
Натр едкий технический жидкий РР, ГОСТ Р 55064-2012	3 м <sup>3</sup> (4,29 т)	Токсичен
Кислота серная контактная улучшенная ГОСТ 2184-2013	1 м <sup>3</sup> (1,84 т)	Токсична
Пиросульфит натрия технический, 1 сорт ГОСТ 11683-76	0,025 т	Токсичен
Перекись водорода техническая, марка А, ГОСТ 177-88	4 м <sup>3</sup> (4,52 т)	Токсична. Окислитель
Известь строительная негашеная ГОСТ 9179-2018, 1 сорт	62 т	Токсична
<b>Итого токсичных веществ:</b>	<b>72,65 т</b>	
<b>Итого окисляющих веществ:</b>	<b>4,52 т</b>	

Проектной документацией предусмотрены мероприятия для исключения травмирования и нанесения вреда здоровью обслуживающему персоналу и минимизации вредного воздействия на окружающую среду.

Общие меры обеспечения безопасности при хранении и приготовлении растворов опасных химических веществ:

- в местах подсоединения насосов к трубопроводам, их прохода сквозь стены здания заложены следующие комплектующие, исключаяющие возникновение аварийной ситуации, а также отвечающие требованиям промбезопасности: краны, фланцы, гильзы в стене.

- В проекте заложена запорная арматура с ручным и электрическим приводами. Время срабатывания запорных устройств составляет не более 12 с;

- фланцевые соединения предусмотрены только в местах установки арматуры или подсоединения трубопроводов к оборудованию. Материал фланцев – ПВХ, нержавеющая сталь и алюминий (для перекиси водорода). Фланцевые соединения предусмотрены в кожухах для защиты от попадания пыли, влаги или мелких загрязнений;

- трассировка трубопроводов, предназначенных для перекачивания химически опасных

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		55

веществ, предусмотрена с отсутствием узлов и мест застоя;

- перед пуском в эксплуатацию трубопроводы, а также арматура проходят проверку на герметичность гидравлическим путем. Срок службы трубопроводов – не менее 10 лет;

- температурный режим в помещениях хранения и использования растворов реагентов соответствует требуемым условиям;

- все помещения, в которых предусмотрено обращение с химически опасными веществами, оснащены фонтанчиками для промывки глаз с раковины.

### **9. Сведения о наличии сертификатов соответствия требованиям промышленной безопасности и разрешений на применение используемого на подземных горных работах технологического оборудования и технических устройств (при необходимости)**

Согласно договору предусматривается подбор технологического оборудования очистных сооружений в количестве, обеспечивающем заданную программу производства.

Оборудование соответствует требованиям технического регламента (декларация о соответствии ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.12320/21).

Очистные сооружения, для обеспечения бесперебойной работы, выполнены в виде двух технологических линий.

Характеристика основного оборудования установки очистки приведена в спецификации оборудования ГТП-122/21-ИОС7.2.С1. Характеристика резервного оборудования приведена в спецификации оборудования ГТП-122/21-ИОС7.2.С2. Характеристика общезаводского оборудования приведена в спецификации оборудования ГТП-122/21-ИОС7.2.С3.

Допускается комплектация установки другим аналогичным оборудованием, не ухудшающим показатели очистки.

С целью исключения коррозии трубопроводов и оборудования и устранения дополнительного загрязнения сточных вод продуктами коррозии все оборудование и трубопроводы, соприкасающиеся с рабочей средой, выполнены из полимерных материалов или материалов с антикоррозионным покрытием.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		56

**10. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности**

Таблица 10.1.

№ п/п	Наименование категорий работающих	Группа производств. процессов	Продолжительность смены, ч.	Число смен	Кол-во работающих в смену	Всего (с учетом подсмены)
Основные						
1.	Начальник (главный технолог) очистных	Ia	8	1	1	1
2	Аппаратчик очистных сооружений	IIIб	8	3	5	20
	<b>ИТОГО:</b>					<b>21 (с учетом подсмены)</b>
Вспомогательные рабочие						
3.	Слесарь КИПи А	Ia	8	3	1	3
4.	Слесарь по ремонту оборудования	Iб	8	3	1	3
5.	Дежурный электрик	Ia	8	3	1	3
6.	<b>Кладовщик</b>	Ia	8	3	1	3
7.	<b>Водитель погрузчика-такелажник</b>		8	3	1	3
	<b>ИТОГО:</b>					<b>15</b>

Указанные нормативы численности рабочих носят рекомендательный характер.

Примечание: Нормативы численности рабочих носят рекомендательный характер и указаны без учета лаборантов химанализа и уборщиков производственных помещений.

Техническое обслуживание сводится к обслуживанию насосов, согласно инструкции завода-изготовителя, к подбивке сальников и смазке штоков задвижек и вентилях, а также к своевременному восстановлению защитного покрытия на установке.

К обслуживанию установки допускаются лица, изучившие устройство, принцип и условия работы установки, изучившие инструкцию по эксплуатации.

В обязанности начальника (главного технолога) входит:

- организация выполнения работы по бесперебойной очистке сточных вод;
- обеспечение содержания в исправном состоянии и надежной технической эксплуатации очистных сооружений, средств транспорта, связи, оборудования, механизмов, производственных и подсобных помещений;
- обеспечение экономичной и безаварийной работы оборудования очистных сооружений, их своевременный и качественный планово-предупредительный ремонт;
- разработка проектов оперативных, текущих и перспективных планов работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, контроль их выполнения;
- разработка инструкций и технологических карт по обслуживанию сооружений и оборудования очистных сооружений канализации, контроль их выполнения;

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>					Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата						57

- своевременное составление и представление заявок на оборудование, инструмент, запасные части, материалы, контрольно-измерительные приборы для нужд эксплуатации и ремонта;
- организация и внутренний контроль проведения аналитического химического исследования качества воды, реагентов и сточных вод;
- организация и осуществление необходимого учета и отчетности о проделанной работе;
- проведение мероприятий по соблюдению персоналом установленных правил и мер безопасности и противопожарных мероприятий;
- организация технической учебы, инструктажа и периодической проверки знаний персонала.

В обязанности аппаратчика входит:

- приготовление растворов реагентов согласно регламента по приготовлению растворов;
- обслуживание узлов накопления осадка от фильтр-прессов (замена контейнеров для осадка при их наполнении, вывоз наполненных контейнеров);
- ежедневно производить осмотр агрегатов и своевременно проводить их техническое обслуживание, согласно паспорту на это оборудование;
- осуществлять контроль за работой КИП и А
- регламентно-профилактические работы, в том числе проведение химических моек мембранных модулей и испарительного модуля в ручном режиме;
- поддерживать общую чистоту на установке;
- иметь в наличии спецодежду и средства индивидуальной защиты;
- следить за исправностью и наличием инструментов, инвентаря и прочих материалов.

## **11. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства**

### **11.1. Техника безопасности**

Требования безопасности к производственным процессам должны быть изложены в технической и эксплуатационной документации на установку, а также в эксплуатационных инструкциях по проведению различных работ.

Защита от статического электричества, электростатической индукции и заноса высоких потенциалов осуществляется путем заземления всего технологического оборудования и трубопроводов.

При возникновении на объекте условий, угрожающих жизни и здоровью людей, работники обязаны приостановить ведущиеся опасные работы. Об этом они должны немедленно сообщать.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<small>Изм.</small>	<small>Кол. уч.</small>	<small>Лист.</small>	<small>№ док.</small>	<small>Подпись</small>	<small>Дата</small>		58

щить своему руководителю, одновременно принять все необходимые меры для предотвращения опасности.

Рабочие обязаны соблюдать установленные правила обращения с оборудованием, инвентарем, пользоваться выдаваемыми средствами индивидуальной защиты, строго соблюдать инструкции и правила техники безопасности. Инструменты, используемые в работе, должны быть исправными.

Наладку, регулировку, смазку, профилактический осмотр и ремонт насосных агрегатов и др. механизмов можно производить только при выключении электропитания и после полной их остановки.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** выполнять работы на неисправном оборудовании, при снятых и неисправных ограждениях, незаземленном электрооборудовании, отсутствии защитных средств и других условиях, угрожающих жизни и здоровью человека.

Механизмы и электродвигатели **немедленно** должны быть отключены в следующих случаях: при несчастном случае с человеком, требующем немедленной остановки электродвигателя; при появлении дыма и огня из эл. двигателя или из его пускателя; при появлении сильной вибрации; при поломке приводного механизма; при недопустимо высоком нагреве подшипников.

### 11.2. Требования техники безопасности при работе с кислотами и щелочами

Наиболее вредными продуктами из имеющихся на установке, отрицательно воздействующими на организм человека, являются серная кислота, щелочь и перекись водорода которые используются для корректировки рН и обеззараживания сточных вод (см. таб.11.2.1).

Таблица 11.2.1

Наименование вещества	Особенности действия на организм	Класс опасности	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Средства индивидуальной защиты
Кислота серная	При попадании на кожу вызывает сильные ожоги	2	1,0	Противогаз, очки, перчатки, сапоги
Натр едкий	Вызывает ожоги кожи и глаз, при вдыхании – раздражение слизистых оболочек	2	0,5	Противогаз, очки, спецодежда, перчатки
Перекись водорода	Вызывает ожоги кожи и глаз, при вдыхании – раздражение слизистых	2	0,3	Противогаз, очки, спецодежда, перчатки
Пиросульфит натрия	При попадании на кожу вызывает химические ожоги, при попадании в глаза вызывает ожоги и повреждения.	3	10,0 (SO <sub>2</sub> )	Спецодежда, перчатки, средства защиты глаз
Известь строительная негашеная	Вызывает тяжелые ожоги кожи и глаз.	2	1	Противогаз, очки, спецодежда, перчатки, спецобувь.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		59

1). При работе непосредственно с кислотой и едким натром должны соблюдаться правила работы с кислотами и щелочами и применяться защитная спецодежда и средства защиты (костюм для защиты от кислот и щелочей, кислотощелочестойкие резиновые сапоги, резиновые перчатки, защитные очки, фильтрующий промышленный противогаз).

2). В случае разлива кислоты или щелочи - работу прекратить. Надеть противогаз. Место разлива засыпать песком. После впитывания песок убрать, а затем место, где была разлита кислота, засыпать известью или содой, где была разлита щелочь - слабым раствором уксусной кислоты. После этого место замыть водой и вытереть насухо.

3). При ожогах и отравлениях кислотами и щелочами необходимо оказать пострадавшему первую доврачебную помощь.

**Меры первой помощи при ожогах и отравлении кислотами и щелочами:**

а) Спецодежду, облитую кислотами или щелочами, следует немедленно снять, и пострадавший должен принять душ. Одежду затем нейтрализуют, обезвреживают и подвергают стирке.

б) При ожогах кислотами и щелочами нужно быстро промыть обожженное место обильным количеством воды, а затем обработать нейтрализующим средством, в случае попадания кислот – 2-5 % раствором питьевой соды, при попадании на кожу щелочи - 4 % раствором уксусной кислоты или 2 % раствором борной кислоты.

в) При попадании в глаза кислоты или щелочи необходимо промыть глаза струей воды и осушить полотенцем, после чего немедленно обратиться за медицинской помощью.

г) При отравлении кислотами и щелочами до прихода врача:

- вывести пострадавшего из зоны отравления, удалить кислоту или щелочь с кожи, слизистых оболочек, снять загрязненную одежду;

- при необходимости восстановить нарушенные жизненные функции организма с помощью искусственного дыхания, массажа сердца;

- для выведения яда из организма и нейтрализации его дать пострадавшему много воды, затем несколько столовых ложек эмульсии (на стакан воды - 1 чайную ложку смеси, состоящей из двух частей активированного угля, 1 части окиси магния и 1 части танина). После чего следует дать смягчающее питье (молоко, яичный белок или 1 чайную ложку вазелинового масла).

4). Первая помощь, оказанная работником, не должна заменять врачебную помощь.

5). О случаях травмирования, отравления и появления опасностей, грозящих аварией, несчастным случаем, сотрудник должен сообщить руководителю подразделения.

**Меры первой помощи при ожогах и отравлениях перекисью водорода:**

а) При проглатывании прополоскать рот и обратиться за медицинской помощью при плохом самочувствии.

б) При попадании на кожу промыть большим количеством воды и мыла.

в) При вдыхании: свежий воздух, покой. Обратиться за медицинской помощью при пло-

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		60

хом самочувствии.

г) При попадании в глаза осторожно промыть глаза водой в течение нескольких минут.

д) При возникновении раздражения кожи обратиться за медицинской помощью.

**Меры первой помощи при ожогах и отравлениях известью негашёной молотой:**

а) При отравлении ингаляционным путем пострадавшего вывести на свежий воздух, обеспечить покой и тепло. В нос закапать растительное масло. При остановке дыхания – искусственное дыхание методом «изо рта в рот». При необходимости можно обратиться к врачу.

б) При попадании на кожу – смыть большим количеством проточной воды. При необходимости – консультация дерматолога.

в) При проглатывании необходимо обильное питье. Пить растительное масло глотками до 100 мл, сырые яйца. Рвоту не вызывать! При необходимости обратиться к врачу.

г) При попадании в глаза срочно промыть проточной водой при широко раскрытой глазной щели в течении 15 мин. Консультация окулиста.

**11.3.Техника безопасности при погрузочно-разгрузочных работах**

На очистные сооружения реагенты поступают в мешках, канистрах и еврокубах.

Погрузо-разгрузочные работы с контейнерами должны производиться в строгом соответствии с действующими на предприятиях правилами эксплуатации подъемно-транспортных средств и техники безопасности при использовании этих средств, а также требованиями ГОСТ 12.3.009 "Работы погрузо-разгрузочные. Общие требования безопасности".

К работе с контейнерами должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при обращении с контейнерами, аттестованные в установленном порядке и имеющие соответствующие удостоверения.

Работать с неисправными грузоподъемными механизмами и приспособлениями, применяемыми для погрузки и выгрузки контейнеров, строго запрещается. Прежде чем приступить к погрузке или выгрузке контейнеров, необходимо убедиться в исправности грузовых элементов контейнера.

Подъем (опускание) биг-бэга с использованием строп должен производиться строго вертикально за все стропы. Такелажные петли и прочие подъемные элементы должны сохранять вертикальное положение. Рывки не допускаются.

Для погрузки, выгрузки и складирования загруженных контейнеров должны использоваться грузоподъемные механизмы, имеющие соответствующую высоту подъема и грузоподъемность. Одностроповые и двухстроповые биг-бэги следует стропить за один крюк (у двухстропового обязательно использовать обе стропы), четырехстроповые и тросовые биг-бэги необходимо стропить и поднимать обязательно за все грузонесущие элементы.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		61

При работе с контейнерами категорически запрещено:

- загружать контейнер, если он имеет дефекты;
- производить подъем контейнера при разрыве волокон в нагруженной части горловины или грузового элемента;
- находиться на технологической площадке посторонним лицам;
- находиться под висющим загруженным контейнером;
- повторно использовать мягкие контейнеры разового использования.

**11.4. Требования безопасности во время работы мостового крана:**

1. Включение и остановку механизмов крана осуществлять плавно, без рывков.
2. Перевод механизмов с прямого хода на обратный выполнять только после полной их остановки.
3. Подъезжать к тупиковым упорам на пониженной скорости.
4. Перед включением крана после остановки, началом передвижения, при подъеме, опускании и перемещении груза подавать предупредительный звуковой сигнал.
5. Перемещение груза выполнять только при отсутствии людей в зоне работы крана.
6. Устанавливать крюк подъемного механизма точно над грузом во избежание косога натяжения грузового каната.
7. При подъеме груза массой, близкой к разрешенной грузоподъемности, предварительно поднять груз на высоту не более 200-300 мм и, убедившись в исправности тормоза и надежности строповки, продолжить подъем на нужную высоту. Не допускать превышения грузоподъемности крана.
8. Грузы, съемные грузозахватные приспособления, тару, перемещаемые горизонтально, предварительно поднимать на 0,5 м выше встречающихся на пути предметов.
9. При подъеме или опускании груза, находящегося вблизи стены, колонны, оборудования и пр. предварительно убедиться в отсутствии людей между поднимаемым грузом и указанными частями здания, оборудованием, а также в невозможности задеть поднимаемым грузом стены, колонны и др.
10. Останавливать работу крана при:
  - спадании канатов с барабана или блоков, образовании петель, обнаружении поврежденных канатов;
  - поломке механизмов, металлоконструкций, ограждений и пр.;
  - неисправности приборов безопасности;
  - частом срабатывании максимально-токовой или тепловой защиты электродвигателей;
  - наличии на корпусе электрооборудования или металлических конструкций крана напряжения;
  - недостаточной освещенности места работ, а также в иных случаях, препятствующих ви-

зральному контакту с перемещаемым грузом;

- температуре воздуха ниже, указанной в паспорте крана;
- по сигналу «Стоп», кем бы этот сигнал не подавался.

11. При каждой вынужденной остановке крана делать соответствующую запись в вахтенном журнале и докладывать лицу, ответственному за исправное состояние грузоподъемных машин.

При проведения ремонтных работ и обслуживания крана предусмотрено использование мобильных средств для доступа к отдельным узлам крана. С этой целью переменяется вертикально-мачтовый несамоходный подъемник GENIE AWP-36S грузоподъемностью 159 кг. Подъемник оснащен электроприводом и белыми шинами, не пачкающими пол помещений. Модель имеет компактные габаритные размеры, в сложенном состоянии проходит в стандартный дверной проем.

### 11.5. Охрана и условия труда работников

Организация работы по охране труда предусматривает:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве сырья и материалов;
- применение средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на рабочем месте;
- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников в соответствии с требованиями охраны труда;
- режим труда и отдыха работников в соответствии с законодательством РФ и законодательством субъектов Российской Федерации;
- предоставление спец. одежды и средств индивидуальной защиты;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочих местах работников и проверку их знаний требований охраны труда, недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке указанные обучение, инструктаж, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;
- предварительные и периодические медицинские осмотры работников;
- недопущение работников к выполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров, а также в случае медицинских противопоказаний.

Организация работы по охране труда обеспечивает безопасное производство работ, надлежащий контроль за соблюдением требований безопасности и охраны труда, профессиональный отбор и проверку знаний в области охраны труда.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		63

Все работники, в том числе и руководители работ, обязаны проходить обучение безопасности труда и проверку знаний требований охраны труда в установленном федеральными органами исполнительной власти порядке.

Обучение работников по охране труда проводится в виде: вводного инструктажа, первичного инструктажа на рабочем месте, повторного инструктажа, внепланового инструктажа, целевого инструктажа и специального обучения.

**Организация рабочего места** представляет собой комплекс мероприятий, направленных на создание на рабочем месте всех необходимых условий для труда и на сбережение здоровья рабочего, обслуживающего очистные сооружения, и ремонтно-технического персонала установки. Для обеспечения безопасного ведения технологического процесса предусматривается:

- рациональное размещение оборудования, проходов и организацию рабочих мест;
- выбор безопасных режимов проведения технологических процессов;
- применение средств КИПиА для обеспечения необходимых технологических параметров;
- свободный доступ к зонам и частям оборудования, требующих осмотров и ремонтов;
- свободную и удобную, в случае необходимости, замену оборудования;
- применение оборудования с надежно закрытыми движущимися и токопроводящими узлами, оснащенного системами экстренной остановки при нарушении технологического режима;
- укомплектование технологического оборудования защитными кожухами и экранами, ограждающими движущиеся и вращающиеся элементы; его заземление; рациональное размещение;
- оснащение оборудования и механизмов надежными пусковыми элементами и арматурой (кнопки, рукоятки и т.д.), исключающими возможность случайного или самопроизвольного включения;
- устройство ограждений на площадках обслуживания оборудования установки;
- соблюдение требований промсанитарии, техники безопасности, электробезопасности;
- применение герметичных трубопроводов;
- для создания благоприятных и безопасных условий труда предусматривается система вентиляции, отопления;
- применение необходимых средств индивидуальной защиты;
- наличие нейтрализующих растворов.

#### **11.6. Сведения о вредных факторах на рабочих местах**

Вредные производственные факторы (ВПФ) представляют собой такие условия и элементы рабочей обстановки, которые характеризуются повышенными рисками и нагрузками на физическое или психическое здоровье работника. Повышенный уровень их воздействия в данном случае определяется в сравнении с другими видами деятельности.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		64

В том случае, если присутствие ВПФ превышает установленные на предприятии нормативы, можно говорить, что условия труда на предприятии характеризуются как вредные. Если же превышение слишком высокое, то речь идет уже об опасных условиях.

Перечень ВПФ очень обширен и может существенно отличаться в зависимости от профессий. По воздействию их можно разделить на 4 группы:

- физические (шум; вибрация; радиация; недостаточный уровень освещенности; влажность; воздействие низких или высоких температур)
- химические (контакт с опасными веществами, несущими угрозу для здоровья или жизни человека в таких случаях)
- биологические (контакт с животными или растениями, которые могут быть переносчиками заболеваний, а также опасными микроорганизмами)
- психофизиологические (повышенная нагрузка на органы чувств (зрение, слух); тяжелая физическая работа; умственное перенапряжение; монотонность труда; стрессовые эмоциональные перегрузки; высокий уровень интенсивности деятельности)

Многие из этих видов факторов в той или иной степени присутствуют практически во всех отраслях деятельности.

Основным вредные факторы, которым подвергается аппаратчик очистных сооружений представлены в таблице 11.6.1

Таблица 11.6.1

№ п.п.	Факторы	Нормативный документ	Мероприятия
1.	Контакт с опасными химическими веществами: -повышенная концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны; -соприкосновение с кожными покровами	ГН 2.2.5.3532-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны	1. Наличие общеобменной вентиляции и местных отсосов; 2. Наличие газового анализатора по хлору на установке приготовления гипохлорита натрия и автоматическое отключение установки при превышении ПДК. 3. Наличие поддонов под емкостями с растворами кислоты; 4. Наличие средств индивидуальной защиты и спец. одежды. 5. Наличие раковины самопомощи и фонтанчика 6. Наличие нейтрализующих растворов

2.	Подвижные элементы производственного оборудования. Опасность механического травмирования		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение оборудования с надежно закрытыми движущимися и токопроводящими узлами, оснащенного системами экстренной остановки при нарушении технологического режима;</li> <li>2. Укомплектование технологического оборудования защитными кожухами и экранами, ограждающими движущиеся и вращающиеся элементы; его заземление; рациональное размещение;</li> <li>3. Оснащение оборудования и механизмов надежными пусковыми элементами и арматурой (кнопки, рукоятки и т.д.), исключающими возможность случайного или самопроизвольного включения;</li> <li>4. Устройство ограждений на площадках обслуживания оборудования установки;</li> </ol>
3.	Подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соблюдение требований безопасности во время работы подъемно-транспортных устройств.</li> </ol>
4.	Движущиеся машины и механизмы		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установка оградительных устройств;</li> <li>2. Соблюдение требований безопасности во время работы движущихся машин и механизмов</li> </ol>
5.	Превышение уровня шума на рабочем месте	СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установка оборудования на виброоснования (при необходимости);</li> <li>2. Наличие кабинетов для персонала</li> </ol>
6.	Повышенная влажность воздуха	СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отопление и вентиляция в соответствии с действующими нормами.</li> <li>2. Отсутствие постоянных рабочих мест в помещениях, где не выполняются требования СанПиН</li> </ol>
7.	Повышенная температура воздуха		
8.	Недостаточная освещенность рабочей зоны;	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Освещение в соответствии с действующими нормами.</li> </ol>
9.	Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением N 1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройства защитного заземления и зануления;</li> <li>2. Работа на оборудовании с соблюдением техники безопасности и правил производства работ</li> </ol>

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		66

10.	Повышенный уровень статического электричества;	ГОСТ 12.4.124-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Защита от статического электричества, электростатической индукции и заноса высоких потенциалов осуществляется путем заземления всего технологического оборудования и трубопроводов.</li> <li>2. Трубопроводы в пределах установки очистки заземляются посредством соединения их с заземленными аппаратами. Опасность накопления статического электричества в пластмассовых трубопроводах исключается за счет того, что они прокладываются на сплошных металлических опорах.</li> <li>3. Трубопроводы в пределах участка должны быть подсоединены к контуру заземления не менее чем в двух точках.</li> </ol>
-----	--	--	--

Основным направлением профилактики профессиональных заболеваний являются санитарно-гигиенические меры — строгое соблюдение (непревышение) норм ПДК вредных веществ в рабочей среде и ПДУ воздействия вредных факторов физической природы на рабочих местах, организация постоянного контроля за уровнями вредных воздействий.

### 11.7. Организация ремонтной службы

Проведение текущих и капитальных ремонтов должно осуществляться силами персонала основного производства в соответствии с графиком ППР, составленным согласно инструкции по эксплуатации на каждую единицу оборудования.

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

### 12.1. Функции системы автоматизации

Целью автоматизации является снижение объема ручного труда, обеспечение стабильности характеристик технологического процесса, непрерывного наблюдения, анализа и управления параметрами технологического процесса человеком.

Система автоматизации выполняет следующие функции:

- сбор и отображение технологической информации на мнемосхемах;
- контроль технологических параметров и состояния оборудования;
- управление технологическим оборудованием;
- оперативное выявление аварийных ситуаций;
- формирование сигнализаций (звуковой, световой и на панели оператора) для оповещения персонала о выходе параметров техпроцесса за границы допуска и в аварийных ситуациях;
- технологические блокировки и автоматическая защита технологического оборудования при возникновении аварийных ситуаций;

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		67

- автоматическое заполнение журналов событий, происходящих в системе;
- система противоаварийной защиты\*.

### 12.2. Система противоаварийной защиты (ПАЗ)

Система противоаварийной защиты (ПАЗ) предназначена для предотвращения аварийных ситуаций и автоматического перевода технологического процесса в безопасное состояние при возникновении предаварийных ситуаций с целью защиты персонала, материальных ценностей и окружающей среды.

ПАЗ обеспечивает:

- автоматизированный сбор и первичную обработку информации от датчиков технологических параметров и параметров состояния исполнительных механизмов в соответствии с требованиями правил промышленной безопасности;
- выделение достоверной входной информации;
- анализ и обработку входной информации;
- дистанционное («ручное») управление исполнительными механизмами при условии санкционированного доступа;
- определение первопричины срабатывания системы защиты и останова технологического процесса;
- передачу оперативной информации для сигнализации, регистрации и архивирования;
- оперативную и автономную диагностику технических средств системы ПАЗ, и идентификацию неисправностей с точностью до модуля.
- непрерывное сравнение показаний резервированных устройств в течение всего времени работы системы, приводящее к сигналу тревоги на АРМ.

Проектируемый объект относится к IV классу опасности согласно ФЗ №116 от 21.07.1997г. Для объектов IV класса опасности допускается использовать в качестве исполнительных устройств систем ПАЗ одни и те же устройства, которые предусмотрены в составе системы АСУТП согласно требованиям «Правил безопасности химически опасных производственных объектов» (Приказ №500 от 07.12.2020 г.).».

Система ПАЗ установки очистки фильтратных вод контролирует технологические процессы, связанные с обращением опасных реагентов, при достижении критических значений по следующим параметрам:

- аварийный уровень в емкостях (датчики уровня, преобразователи давления).

Также в системе противоаварийной защиты предусмотрена запорная арматура с ручным, электрическим и пневматическим приводами. Время срабатывания запорных устройств составляет не более 12 с.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		68

### 12.3. Архитектура системы автоматизации

Автоматизированная система управления технологическим процессом установки очистки фильтратных вод представляет собой централизованную систему управления, в её структуре предусмотрено 2 уровня контроля и система ПАЗ:

- **I уровень** - датчики дискретных, аналоговых, импульсных сигналов и исполнительные механизмы (управление аналоговое и дискретное);
- **II уровень** – резервируемые контроллеры фирмы DELTA, человеко-машинный интерфейс (панели оператора), а также вспомогательное оборудование (блоки питания, модули ввода-вывода, модули связи и т.п.), расположенные в шкафах управления.

**I уровень** составляют датчики, исполнительные механизмы (ИМ), приборы световой и звуковой сигнализации, установленные «по месту» и вспомогательное оборудование.

Датчики служат для преобразования значений физических параметров процесса в стандартный электрический сигнал для передачи управляющим контроллерам. Проектом предусмотрено использование датчиков давления, уровня, расхода и температуры. Контроль качества воды производится с помощью датчиков электропроводности и уровня pH. Расход воды измеряется счетчиками воды с импульсным выходом и расходомерами с аналоговым выходом с последующей обработкой в программируемом логическом контроллере.

Исполнительные механизмы реализуют команды управляющего контроллера в изменение состояния технологического оборудования (включен/выключен, открыт/закрыт, изменение скорости вращения электропривода и т.д.). Проектом предусмотрено использование кранов шаровых и затворов с электроприводом, кранов регулирующих, а также пневмоклапанов. Все краны с электроприводом и регулирующие краны оснащены элементами обратной связи такие как: открыт/закрыт и текущее положение соответственно.

Непосредственно на нижнем уровне в состав функций и задач АСУ ТП очистных сооружений входит:

- сбор и обработка информации о текущих расходах от устройств измерения расхода;
- сбор и обработка информации от датчиков давления, а также о текущих уровнях воды и химических реагентов в различных резервуарах и емкостях;
- контроль и управление электронасосами и иным электрооборудованием посредством коммутирующей и защитной аппаратуры;
- контроль и управление дозирующими насосами химических реагентов;
- управление запорной арматурой: кранами шаровыми и затворами с электроприводом, электромагнитными клапанами;
- обеспечение технологических защит сигнализации и блокировок;
- обеспечение функций оперативного и технологического управления и предоставления информации обслуживающему персоналу.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		69

Сигналы от полевых приборов и исполнительных механизмов подключаются к шкафам управления кабелями, проходящими по системе кабельных конструкций.

**II уровень** выполнен на базе программируемого логического контроллера (ПЛК) фирмы DELTA, который обеспечивает:

- непрерывный опрос датчиков;
- первичное преобразование сигналов;
- управление исполнительными механизмами;
- перевод исполнительных механизмов (ИМ) в безопасное состояние в случае выхода из строя управляющего контроллера;
- постоянный контроль параметров процесса и поддержания их заданных значений в соответствии;
- предотвращение развития аварий;
- исключение ошибочных действий оператора при срабатывании защит;
- функционирование программ управления технологическим процессом в соответствии с логикой алгоритмов управления;
- вычисление и анализ расчетных параметров косвенного анализа технологических параметров;
- контроль состояния технологического оборудования (насосы, затворы и краны шаровые с электроприводом, клапаны).

Для связи с системой верхнего уровня к контроллеру подключен интерфейсный модуль связи, предоставляющий возможность передачи данных по протоколу Modbus.

#### **12.4. Программное обеспечение**

Для программирования логических контроллеров используется программная оболочка фирмы DELTA ISP Soft, включающая среду разработки ПО для ПЛК и панелей оператора.

#### **12.5. Аппаратное обеспечение**

В качестве аппаратного обеспечения для реализации II уровня управления выбран центральный процессор фирмы DELTA серии AH 560 с подключенными в сеть Ethernet станциями ввода-вывода и модулями расширения.

Центральный ПЛК содержит встроенный порт Ethernet с подключением RJ45, подключенный в общую сеть со станциями ввода-вывода по топологии «звезда» по средствам коммутатора. Каждая станция удаленного ввода-вывода оснащена двумя разъемами RJ45.

Для подключения первичных преобразователей и обратных сигналов от исполнительных механизмов к каждой станции подключаются сигнальные модули: дискретных и аналоговых входов-выходов.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		70

Центральный процессор и станции ввода-вывода с подключенными к ним модулями дискретного вывода для коммутации исполнительного оборудования располагаются в шкафу управления ШУ, размещенном в помещении электрощитовой. В шкафах силовых, расположенных по месту расположения технологического оборудования, устанавливаются станции удаленного ввода-вывода для опроса дискретных и аналоговых первичных преобразователей, а также аналогового управления исполнительными механизмами.

На лицевой панели некоторых силовых шкафов ШС установлены TOUCH-панели оператора (панели идентичны и имеют одинаковый функционал) фирмы Wientek. Сенсорная панель оснащена цветным TFT дисплеем размером 15 дюймов и разрешением 1024x768, имеет встроенный порт Ethernet с разъемом RG45. Панели подключены в локальную сеть и отображают на мнемосхеме основные показатели технологического процесса.

Для экстренного аварийного отключения по месту расположения оборудования в случае аварийной ситуации по месту устанавливаются кнопки «Аварийного останова» для мгновенной остановки всех исполнительных механизмов в случае аварийной ситуации.

**12.6. Основные блокировки**

Установка очистки фильтратных вод работает в автоматическом и ручном режимах.

В *ручном режиме* действуют следующие блокировки:

- отключение всех насосов по «сухому ходу»;
- отключение узлов ОММ1-5/1-2 по превышению перепада давления на входе мембранных аппаратов и линии концентрата;
- отключение узлов выпаривания ВА1/1-2 по превышению температуры корпуса воздушной поз. ТК1/1-2;
- отключение узлов выпаривания ВА1/1-2 при недостатке расхода на линии ВОП;
- звуковая сигнализация аварии по тепловой защите исполнительных механизмов.
- отключение подающего насоса на фильтр-пресс при превышении давления на линии подачи суспензии.
- аварии по концевым выключателям запорной арматуры с электроприводом.

В *автоматическом режиме* действуют все блокировки ручного режима, а также следующие блокировки:

- контроль, сигнализация и отключение подающих насосов по верхнему уровню в наполняемой емкости.

В системе ПАЗ в автоматическом режиме действуют следующие блокировки:

- контроль, предупреждение возникновения аварии при отклонении от предусмотренных технологическим регламентом предельно допустимых значений параметров.

## 12.7. Кабельная продукция

Кабельные линии системы АСУ ТП проектируемого объекта выполняются 3-проводным кабелем (при напряжении ~220 В), 5-проводным кабелем (при напряжении ~380 В) и многожильными сигнальными кабелями марки КГВВнг(А)-LS с медными жилами по кабельным лоткам и в гофрированных гибких трубах. Все кабельные линии предусмотрены в изоляции, не распространяющей горение с низким дымо-газовыделением.

Электрические соединения шкафов с электромагнитными клапанами, кранами шаровыми и затворами с электроприводом, регулирующими клапанами и другими устройствами, использующими напряжение ~220 В и/или ~380 В, выполняется кабелем марки КГВВнг(А)-LS в двойной изоляции и прокладывается в лотках и гофротрубах.

Электрические соединения шкафов с аналоговыми датчиками 4-20 мА, дискретными датчиками (питание =24 В) и прочими устройствами, использующими напряжение не более 30 В, выполняется кабелем марки КГВВнг(А)-LS, МКШнг(А)-LS, МКЭШнг(А)-LS в двойной изоляции и проложить в лотках и гофротрубах. Для аналоговых датчиков применяется экранированный кабель.

Прокладка кабелей ведётся в одном лотке. Силовые и сигнальные кабели предусмотрено разделять в лотках перегородкой для предотвращения влияния наводок.

Присоединения многопроволочных проводов и кабелей, а также одножильных кабелей с сечением жилы не менее 16 мм<sup>2</sup> выполнить при помощи кабельных наконечников.

## 12.8. Нормы технологического режима и способ их контроля

№ пп	Наименование операций процесса и номера поз. аппаратов по технологической схеме	Единица измерения	Показатели	Способ контроля
1	2	3	4	5
1	<u>Узел реагентной обработки (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 2-12). (Е0, Н0/1-2, Т01/1-2 Е1/1-2, НД1/1-2, Е1/1-2, НД1/1-2, Е3/1-2, Н3/1-2, Есм1-3/1-2)</u>			
	- количество (уровень) дренажных вод в емкости поз. Е0	max, мм min, мм	2500 500	Визуально по уровнемеру. Автоматически – датчик уровня поз. 2L1 Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. Н0/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н0/1-2	МПа	0,195	По манометру поз. 2Р1-2Р2. Оператор.
	- расход стоков на очистку	м <sup>3</sup> /час	до 3	Визуально по расходомеру поз. 2F1-2F2
	- температура стоков на входе в теплообменник поз. Т01/1-2	°С	2	Визуально по термометру поз. 2Т2, 12Т2.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-Т4	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		72

	- количество (уровень) 5% раствора FeSO <sub>4</sub> в емкости поз. E1/1-2	max, мм min, мм	810 180	Визуально по уровнемеру. Автоматически – датчик уровня емкостной поз. 2L3-2L4, 12L3-118L4. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. НД1/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Закрывается клапан поз. 2КЭ9, 12КЭ9 по ВУ	
	- количество (уровень) 40% раствора NaOH в емкости поз. E2/1-2	max, мм min, мм	800 140	Визуально по уровнемеру. Автоматически – датчик уровня емкостной поз. 2L5-2L6, 12L5-12L6. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. НД2/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Закрывается клапан поз. 2КЭ10, 12КЭ10 по ВУ	
	- уровень pH стоков после емкости поз. Есм2/1-2	ед. pH	10	Автоматически – датчик pH поз. 2Q1a, 12Q1a. Работа насоса НД2/1-2 с pH-контроллером в зависимости от показаний датчика.	
	- количество (уровень) 0,1% раствора флокулянта в емкости поз. E3/1-2	max, мм min, мм	800 140	Визуально по уровнемеру. Автоматически – датчик уровня емкостной поз. 2L7-12L8, 12L7-12L8. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. НД3/1-4 по НУ (защита от «сухого хода»). Закрывается клапан поз. 2КЭ11, 12КЭ11 по ВУ	
<b>2</b>	<u>Узел осветления обработанных стоков методом отстаивания с использованием тонко-слойных элементов (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 2-12) (ОТ1/1-2)</u>				
	- периодичность выпуска осадка из отстойника поз. ОТ1/1-2		-	Автоматически. Периодичность уточняется при ПНР	
	- продолжительность выпуска осадка		До появления осветл. воды	Визуально при каждой операции. Оператор	
<b>3</b>	<u>Узел обезвоживания осадка (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 2-12) (поз. СО1/1-2, Нсо1/1-2, ФП1/1-2)</u>				
	- количество суспензии в сборнике осадка поз. СО1/1-2	max, мм min, мм	800 200	Автоматически - датчик уровня поз. 2L2.1a-2L2.4a, 12L2.1a-12L2.4a. Индикация ВУ, СУ и НУ. Отключение насоса Нсо1/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Закрытие клапана поз. 2КЭ13, 12КЭ13 по ВУ.	
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Нсо1/1-2	МПа	0,6	Визуально по манометру поз. 2Р5, 12Р5.	
	- давление суспензии на входе в фильтр – пресс поз ФП1/1-2	МПа	до 0,6	Визуально по манометру поз. 2Р6, 12Р6. Автоматически - преобразователь давления поз. 2Р7, 12Р7. Отключение насоса поз. Нсо1/1-2 при превышении давления	
	- продолжительность просушки осадка	час	0,5-1	Автоматически	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-Т4</i>					Лист
					73

	- давление сжатого воздуха на входе в фильтр-пресс поз ФП1/1-2	МПа	0,6-0,8	Визуально по манометру поз. 2Р8, 12Р8.
	- давление фильтрата после фильтр-пресса поз ФП1/1-2	МПа	До 0,33	Визуально по манометру поз. 2Р9, 12Р9
	- расход фильтрата после фильтр-пресса поз. ФП1/1-2	м <sup>3</sup> /час	до 0,6	Визуально по счетчику воды поз. 2F5, 12F5.
<b>4</b>	<u>Узел механической фильтрации на фильтрах с зернистой загрузкой (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 3-13).</u> (поз. Е4/1-2, Н4/1-2, Ф31/1-6, Е6/1-2, НД6/1-2, Е5/1-2, Н5/1-2)			
	- количество (уровень) осветленной воды в емкости поз. Е4/1-2	max, мм min, мм	1200 170	Автоматически – преобразователь давления поз. 3L1, 13L1. Индикация ВУ, и НУ. Отключение насоса поз. Н4/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Отключение насоса поз. Н0/1-2 по ВУ.
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н4/1-2	МПа	0,55	Визуально по манометру поз. 3Р1, 13Р1.
	- перепад давления на фильтрах поз. Ф31/1-6	МПа	до 0,07	Визуально по манометрам поз. 3Р2-3Р7, 13Р2-13Р7. Автоматически – реле перепада давления поз. 3Р9, 13Р9.
	- режим промывки фильтров поз. Ф31/1-6	раз/ сутки	1	Включается автоматически по таймеру
	- продолжительность обратной промывки	мин.	6	Автоматически по таймеру
	- продолжительность прямой промывки	мин.	4	Автоматически по таймеру
	- количество (уровень) воды в емкости поз. Е5/1-2	max, мм min, мм	850 160	Автоматически – преобразователь давления поз. 3L2, 13L2. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. Н5/1,2 по НУ. Отключение насоса поз. Н4/1-2 по ВУ.
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н5/1,2	МПа	0,34	Визуально по манометру поз. 3Р8, 13Р8.
	- расход воды на промывку зернистых фильтров поз. Ф31/1-6	м <sup>3</sup> /час	6,3	Автоматически по расходомеру поз. 3F2, 13F2.
	- количество (уровень) 14% раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> в емкости поз. Е6/1-2	max, мм min, мм	800 140	Визуально по уровнемеру. Автоматически – датчик уровня емкостной поз. 3L3, 13L3. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. НД6/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Закрывается клапан поз. 3КЭ6, 13КЭ6 по ВУ
	- уровень pH стоков после смесителя поз 3-13СТ1	ед. pH	6,5 – 7,0	Автоматически – датчик pH поз. 3Q2а, 13Q2а. Работа насоса НД6/1-2 с pH-контроллером в зависимости от показаний датчика.

						Лист
ГТП-122/21-ИОС7.2-Т4						74
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	

<p><b>5</b> <u>Узел мембранного обессоливания №1, первая ступень (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 4-14).</u>  <b>(поз. Е8/1-2, НД8/1-2, Е7/1-2, Н7/1-2, А1/1-16, Ем1/1-2, Нм1/1-2, ФМ1/1-2)</b></p>					
	- количество (уровень) раствора ингибитора в емкости поз. Е8/1-2	max, мм min, мм	700 100	Визуально по уровнемеру. Автоматически – датчик верхнего и нижнего уровня поз. 4L3-4, 14L3-4. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. НД8/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).	
	- количество (уровень) воды в емкости поз. Е7/1-2	max, мм min, мм	1200 170	Автоматически – преобразователь давления поз. 4L7, 14L7. Индикация ВУ, и НУ. Отключение насоса поз. Н7/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Отключение насоса поз. Н4/1-2 по ВУ.	
	- температура исходных стоков	°С	макс. 40	Автоматически – термопреобразователь сопротивления поз. 4Т1, 14Т1. Отключение насоса поз. Н7/1-2 при превышении температуры.	
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н7/1-2	МПа	до 6	Автоматически – реле давления поз. 4Р2, 14Р2. Отключение насоса поз. Н7/1-2 при давлении ниже нормы.	
	- давление исходной воды на входе в мембранный аппарат поз. А1/1-18	МПа	до 6	Визуально по манометру поз. 4Р2, 14Р2. Автоматически – преобразователь давления поз. 4Р4, 14Р4. Отключение насоса поз. Н7/1-2 при превышении давления.	
	- давление на линии фильтра ОММ1/1-2	МПа	0,2-0,3	Визуально по манометру поз. 4Р7, 14Р7. Автоматически – реле высокого давления поз. 4Р6, 14Р6. Отключение насоса поз. Н7/1-2 при превышении давления.	
	- электропроводность фильтра ОММ1/1-2	мкСм/см	до 200	Автоматически – датчик электропроводности поз. 4Q3а, 14Q3а.	
	- расход фильтрата ОММ1/1-2	м³/час	до 2,2	Автоматически – счетчик расхода поз. 4F1, 14F1.	
	- расход концентрата ОММ1/1-2	м³/час	до 1,0	Визуально по индикатору расхода поз. 4F2, 14F2.	
	- давление на линии концентрата ОММ1/1-2	МПа	до 5,5	Визуально по манометру поз. 4Р3, 14Р3. Автоматически - преобразователь давления поз. 4Р5, 14Р5.	
	- количество моющего раствора в емкости поз. Ем1/1-2	max, мм min, мм	700 100	Автоматически – датчик уровня поз. 4L1-2, 14L1-2. Индикация НУ. Отключение насоса поз. Нм1/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»)	
	- периодичность химической мойки	раз/день	не реже 1	Ориентировочно. Оптимальная периодичность устанавливается в процессе пуско-наладочных работ	
	- продолжительность химической мойки	час	не менее 2	Ориентировочно. Оптимальная продолжительность устанавливается в процессе пуско-наладочных работ	

	- перепад давления на фильтре поз. ФМ1/1-2	МПа	до 0,07	Визуально по манометрам поз.4P8-4P9, 14P8-14P9. Замена фильтрующих элементов при превышении давления.
	- температура моющего раствора в контуре мойки	°С	Не более 40	Автоматическое отключение насоса поз. Нм1/1-2 по датчику температуры поз.4Т2, 14Т2 при превышении температуры.
	- расход моющего раствора на каждую линию	м <sup>3</sup> /час	3,3	Визуально по индикатору расхода поз. 4F4, 14F4 .
<b>6</b>	<u>Узел мембранного обессоливания №1, вторая ступень (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 5-15) (поз. Е9/1-2, Н9/1-2, А2/1-12, Ем2/1-2, Нм2/1-2, ФМ2/1-2)</u>			
	- количество (уровень) воды в емкости поз. Е9/1-2	max, мм min, мм	810 140	Автоматически – преобразователь давления поз. 5L1, 15L1. Индикация ВУ, и НУ. Отключение насоса поз. Н9/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).Отключение насоса поз. Н7/1-2 по ВУ.
	- температура исходных стоков	°С	макс. 40	Автоматически – термопреобразователь сопротивления поз. 5Т1, 15Т1. Отключение насоса поз. Н9/1-2 при превышении температуры.
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н9/1-2	МПа	до 2	Автоматически – реле давления поз. 5P4, 15P4. Отключение насоса поз. Н9/1-2 при давлении ниже нормы.
	- давление исходной воды на входе в мембранный аппарат поз. А2/1-12	МПа	до 2	Визуально по манометру поз. 5P2, 15P2. Автоматически – преобразователь давления поз. 5P4, 15P4. Отключение насоса поз. Н9/1-2 при превышении давления.
	- давление на линии фильтрата ОММ2/1-2	МПа	0,2-0,3	Визуально по манометру поз. 5P7, 15P7. Автоматически – реле высокого давления поз. 5P6, 15P6. Отключение насоса поз. Н9/1-2 при превышении давления.
	- электропроводность фильтрата ОММ2/1-2	мкСм/см	до 100	Автоматически – датчик электропроводности поз. 5Q1a, 15Q1a.
	- расход фильтрата ОММ2/1-2	м <sup>3</sup> /час	до 2,0	Автоматически – счетчик расхода поз. 5F1, 15F1.
	- расход концентрата ОММ2/1-2	м <sup>3</sup> /час	до 0,2	Визуально по индикатору расхода поз. 5F2, 15F2.
	- давление на линии концентрата ОММ2/1-2	МПа	до 1,7	Визуально по манометру поз. 5P3, 15P3. Автоматически - преобразователь давления поз. 5P5, 15P5.
	- количество моющего раствора в емкости поз. Ем2/1-2	max, мм min, мм	700 100	Автоматически – датчик уровня поз. 5L2-3, 15L2-3 . Индикация НУ. Отключение насоса поз. Нм2/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»)
	- периодичность химической мойки	раз/день	не реже 1	Ориентировочно. Оптимальная периодичность устанавливается в процессе пуско-наладочных работ

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ						Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	76

	- продолжительность химической мойки	час	не менее 2	Ориентировочно. Оптимальная продолжительность устанавливается в процессе пуско-наладочных работ
	- перепад давления на фильтре поз. ФМ2/1-2	МПа	до 0,07	Визуально по манометрам поз. 5P8-5P9, 15P8-15P9. Замена фильтрующих элементов при превышении давления.
	- температура моющего раствора в контуре мойки	°С	Не более 40	Автоматическое отключение насоса поз. Нм2/1-2 по датчику температуры поз. 5Т2, 15Т2 при превышении температуры.
	- расход моющего раствора на каждую линию	м <sup>3</sup> /час	2,8	Визуально по индикатору расхода поз. 5F4, 124F4.
<b>7</b>	<b><u>Узел мембранного обессоливания №1, третья ступень (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 6-16) (поз. Е10/1-2, Н510/1-2, А3/1-4, Ем3/1-2, Нм3/1-2, ФМ3/1-2)</u></b>			
	- количество (уровень) воды в емкости поз. Е10/1-2	max, мм min, мм	800 200	Автоматически – преобразователь давления поз. 6L1, 16L1. Индикация ВУ, и НУ. Отключение насоса поз. Н10/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Отключение насоса поз. Н9/1-2 по ВУ.
	- температура исходных стоков	°С	макс. 40	Автоматически – термопреобразователь сопротивления поз. 6Т1, 16Т1. Отключение насоса поз. Н10/1-2 при превышении температуры.
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н10/1-2	МПа	до 8	Автоматически – реле давления поз. 6Р4, 16Р4. Отключение насоса поз. Н10/1-2 при давлении ниже нормы.
	- давление исходной воды на входе в мембранный аппарат поз. А3/1-4	МПа	до 7,5	Визуально по манометру поз. 6Р2, 16Р2. Автоматически – преобразователь давления поз. 6Р4, 16Р4. Отключение насоса поз. Н10/1-2 при превышении давления.
	- давление на линии фильтра ОММ3/1-2	МПа	0,2-0,3	Визуально по манометру поз. 6Р7, 16Р7. Автоматически – реле высокого давления поз. 6Р6, 16Р6. Отключение насоса поз. Н10/1-2 при превышении давления.
	- электропроводность фильтра ОММ3/1-2	мкСм/см	до 300	Автоматически – датчик электропроводности поз. 6Q1a, 16Q1a.
	- расход фильтрата ОММ3/1-2	м <sup>3</sup> /час	до 0,5	Автоматически – счетчик расхода поз. 6F1, 16F1.
	- расход концентрата ОММ3/1-2	м <sup>3</sup> /час	до 0,5	Визуально по индикатору расхода поз. 6F2, 16F2.
	- давление на линии концентрата ОММ3/1-2	МПа	до 7	Визуально по манометру поз. 6Р3, 16Р3. Автоматически - преобразователь давления поз. 6Р5, 16Р5.

						<b>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</b>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		77

	- количество моющего раствора в емкости поз. Ем3/1-2	max, мм min, мм	700 100	Автоматически – датчик уровня поз. 6L2-6L3, 16L2-16L3. Индикация НУ. Отключение насоса поз. Нм3/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»)
	- периодичность химической мойки	раз/день	не реже 1	Ориентировочно. Оптимальная периодичность устанавливается в процессе пуско-наладочных работ
	- продолжительность химической мойки	час	не менее 2	Ориентировочно. Оптимальная продолжительность устанавливается в процессе пуско-наладочных работ
	- перепад давления на фильтре поз. ФМ3/1-2	МПа	до 0,07	Визуально по манометрам поз. 6P8-6P9, 16P8-16P9. Замена фильтрующих элементов при превышении давления.
	- температура моющего раствора в контуре мойки	°С	Не более 40	Автоматическое отключение насоса поз. Нм3/1-2 по датчику температуры поз. 6T2, 16T2 при превышении температуры.
	- расход моющего раствора на каждую линию	м <sup>3</sup> /час	2,5	Визуально по индикатору расхода поз. 6F4, 126F4 .
<b>8</b>	<b><u>Узел реагентного окисления по методу Фентона (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 7-17) (поз. Е11/1-2, Н11/1-2, Т02/1-2, Т03/1-2, Е12/1-2, НД12/1-2, Е13/1-2, Н13/1-4, Е14/1-2, Н14/1-2, Р1-2, Е15/1-2, Н15/1-2)</u></b>			
	- количество (уровень) концентрата в емкости поз. Е11/1-2	max, мм min, мм	1200 175	Автоматически – преобразователь давления поз. 7L1, 17L1. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. Н11/1,2 по НУ. Отключение насоса поз. Н9/1-2 по ВУ.
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н11/1-2	МПа	0,27	Визуально по манометру поз. 7P1, 128P1
	- количество (уровень) 14% раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> в емкости поз. Е12/1-2	max, мм min, мм	700 60	Визуально по уровнемеру. Автоматически – датчик уровня емкостной поз. 7L3-17L4, 7L3-17L4. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. НД12/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Закрывается клапан поз. 7КЭ1, 17КЭ1 по ВУ
	- количество (уровень) 5% раствора FeSO <sub>4</sub> в емкости поз. Е13/1-2	max, мм min, мм	610 70	Визуально по уровнемеру. Автоматически – датчик уровня емкостной поз. 7L5-17L6, 7L5-17L6. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. Н13/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Закрывается клапан поз. 7КЭ2, 17КЭ2 по ВУ
	- количество (уровень) 35% раствора H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> в емкости поз. Е14/1-2	max, мм min, мм	600 70	Визуально по уровнемеру. Автоматически – датчик уровня емкостной поз. 7L7-17L8, 7L7-17L8. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. НД14/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

78

	- температура стока на входе в теплообменник поз. ТО3/1-2	°С	36	Визуально по термометру поз. 7Т5, 17Т5.
	- температура стока на выходе из теплообменника поз. ТО3/1-2	°С	56	Автоматически – по датчику температуры поз. 7Т8, 17Т8.
	- температура теплоносителя на входе в теплообменник поз. ТО3/1-2	°С	90	Визуально по термометру поз. 7Т7, 17Т7.
	- температура теплоносителя на выходе из теплообменника поз. ТО3/1-2	°С	70	Визуально по термометру поз. 7Т6, 128Т6.
	- количество (уровень) концентрата в емкости поз. Е15/1-2	max, мм min, мм	800 100	Автоматически – преобразователь давления поз. 7L2, 128L2. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. Н5/1,2 по НУ. Отключение насоса поз. Н11/1-2 по ВУ.
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н15/1-2	МПа	0,31	Визуально по манометру поз. 7Р2, 17Р2
<b>9</b>	<b><u>Узел мембранного обессоливания №2 (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 8-18) (поз. Е16/1-2, Н16/1-2, А4/1-12, Ем4/1-2, Нм4/1-2, ФМ4/1-2)</u></b>			
	- количество (уровень) воды в емкости поз. Е56/1-2	max, мм min, мм	800 100	Автоматически – преобразователь давления поз. 129L1, 130L1. Индикация ВУ, и НУ. Отключение насоса поз. Н56/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Отключение насоса поз. Н55/1-2 по ВУ.
	- температура исходных стоков	°С	макс. 40	Автоматически – термопреобразователь сопротивления поз. 129Т1, 130Т1. Отключение насоса поз. Н56/1-2 при превышении температуры.
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н56/1-2	МПа	до 7	Автоматически – реле давления поз. 129Р4, 130Р4. Отключение насоса поз. Н56/1-2 при давлении ниже нормы.
	- давление исходной воды на входе в мембранный аппарат поз. А12/1-2	МПа	до 6,5	Визуально по манометру поз. 129Р2, 130Р2. Автоматически – преобразователь давления поз. 129Р4, 130Р4. Отключение насоса поз. Н56/1-2 при превышении давления.
	- давление на линии фильтра ОММ6/1-2	МПа	0,2-0,3	Визуально по манометру поз. 129Р7, 130Р7. Автоматически – реле высокого давления поз. 129Р6, 130Р6. Отключение насоса поз. Н56/1-2 при превышении давления.
	- электропроводность фильтра ОММ6/1-2	мкСм/см	до 1000	Автоматически – датчик электропроводности поз. 129Q1а, 130Q1а.
	- расход фильтрата ОММ6/1-2	м <sup>3</sup> /час	до 2,2	Автоматически – счетчик расхода поз. 129F1, 130F1.
	- расход концентрата ОММ6/1-2	м <sup>3</sup> /час	до 0,3	Визуально по индикатору расхода поз. 129F2, 130F2.

	- давление на линии концентрата ОММ6/1-2	МПа	до 6,1	Визуально по манометру поз. 129P3, 130P3. Автоматически - преобразователь давления поз. 129P5, 130P5.
	- количество моющего раствора в емкости поз. Ем7/1-2	max, мм min, мм	700 50	Автоматически – датчик уровня поз. 129L2-129L3, 130L2-130L3. Индикация НУ. Отключение насоса поз. Нм7/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»)
	- периодичность химической мойки	раз/день	не реже 1	Ориентировочно. Оптимальная периодичность устанавливается в процессе пуско-наладочных работ
	- продолжительность химической мойки	час	не менее 2	Ориентировочно. Оптимальная продолжительность устанавливается в процессе пуско-наладочных работ
	- перепад давления на фильтре поз. ФМ7/1-2	МПа	до 0,07	Визуально по манометрам поз.129P8-129P9, 130P8-130P9. Замена фильтрующих элементов при превышении давления.
	- температура моющего раствора в контуре мойки	°С	Не более 40	Автоматическое отключение насоса поз. Нм7/1-2 по датчику температуры поз.129T2, 130T2 при превышении температуры.
	- расход моющего раствора на каждую линию	м <sup>3</sup> /час	2,8	Визуально по индикатору расхода поз. 129F4, 130F4.
<b>10</b>	<b><u>Узел сорбционной очистки в адсорберах 1 ступени (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 9-19) (поз. Е17/1-2, Н17/1-2, Е18/1-2, НД18/1-2, АД1/1-6)</u></b>			
	- количество (уровень) 19% раствора щелочи (NaOH) в емкости поз. Е63/1-2	max, мм min, мм	960 60	Визуально по уровнемеру. Автоматически – преобразователь давления поз. 9L2-9L3, 9L4-9L5. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. НД18/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).
	- количество (уровень) пермеата в емкости поз. Е17/1-2	max, мм min, мм	800 100	Автоматически – преобразователь давления поз. 9L1, 19L1. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. Н17/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Отключение ОММ2,4/1-2 по ВУ.
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н17/1-2	МПа	0,67	Визуально по манометру поз. 9P1, 19P1.
	- перепад давления на фильтрах поз. АД1/1-6	мПа	До 0,1	Визуально по манометрам поз. 9P2-9P7, 19P2-19P7. Автоматически – реле перепада давления поз. 9P12, 19P12 .
	- режим промывки адсорберов поз. АД3/1-6	Раз /сутки	1	Включается автоматически по таймеру
	- продолжительность обратной промывки	мин.	6	Автоматически по таймеру
	- продолжительность прямой промывки	мин.	4	Автоматически по таймеру

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

80

<b>11</b>	<u>Узел ионного обмена (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 9-19) (поз. ИО1-2/1-2, Еио1-2/1-2))</u>				
	- перепад давления на филь-трах поз. ИО1-2/1-2	МПа	до 0,1	Визуально по манометрам поз. 9Р8-9Р11, 19Р8-19Р11.	
	- регенерация ионообменных фильтров поз. ИО1-2/1-2		1раз в 1 месяц	Оператор. По сигналу о регенерации от блока управления фильтром поз. ИО1-2/1-2	
<b>12</b>	<u>Узел сорбционной очистки в адсорберах 2 ступени (ГТП-14/2020-2-ИОС7.2. Лист 33-34). (поз. АД5-6/1-3, Е64/1-2, Н64/1-6, УФС3-4)</u>				
	- перепад давления на филь-трах поз. АД2/1-6	мПа	До 0,1	Визуально по манометрам поз. 10Р1-10Р6, 20Р1-20Р6. Автоматически – реле перепада давления поз. 10Р11, 20Р11 .	
	- режим промывки адсорберов поз. АД2/1-6	Раз /сутки	1	Включается автоматически по таймеру	
	- продолжительность обратно-точной промывки	мин.	6	Автоматически по таймеру	
	- продолжительность прямо-точной промывки	мин.	4	Автоматически по таймеру	
	- количество (уровень) воды в емкости поз. Е19/1-2	max, мм min, мм	1150 145	Автоматически – преобразователь давления поз. 10L1, 20L1. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. Н19/1-6 по НУ (защита от «сухого хода»).	
	- давление на линии нагнета-ния насоса поз. Н19/1,3	МПа	0,37	Визуально по манометру поз. 10Р7, 20Р7.	
	- расход воды на подачу на поз. УФС1-2	м <sup>3</sup> /час	3	Автоматически по расходомеру поз. 10F2, 20F2.	
	- давление на линии нагнета-ния насоса поз. Н19/2,4	МПа	0,41	Визуально по манометру поз. 10Р8, 20Р8.	
	- расход воды на промывку фильтров АД 1 и 2 ступени	м <sup>3</sup> /час	1,1	Автоматически по расходомеру поз. 10F3, 20F3.	
	- давление на линии нагнета-ния насоса поз. Н19/5,6	МПа	0,49	Визуально по манометру поз. 10Р11, 20Р11.	
<b>13</b>	<u>Узел выпаривания (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 11-21) (Е21/1, НД21/1-2, Е22/1-2, НД22/1-2, Е23/1-2, НД33/1-2, Е20/1-2, Н20/1-2, Ем5/1-2, Нм5/1-2, ВА1-2, Екц-21/1-2, Нкц1-2/1-2)</u>				
	- количество (уровень) 14% раствора серной кислоты (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) в емкости поз. Е11/1-2	max, мм min, мм	700 80	Визуально по уровнемеру. Автома-тически – датчик уровня поз. 12L1-2, 23L1-2. Индикация ВУ и НУ. От-ключение насоса поз. НД35/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Закрытие клапана поз. 12КЭ5, 23КЭ5 по ВУ.	
	- уровень рН стоков после статического смесителя поз. 11,21СТ1	ед. рН	6,5 – 7,0	Автоматически – датчик рН поз. 12Q1a, 23Q1a. Работа насоса НД35/1-5 с рН-контроллером в за-висимости от показаний датчика.	
	- количество (уровень) инги-битора ИОМС в бочке поз. Е12/1-2	max л	200	Визуально по уровнемеру. Автома-тически – датчик уровня поз. 12L12, 23L12. Индикация НУ. Отключение насоса поз. НД32/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).	
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата
ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ					Лист
					81

	- количество (уровень) пеногасителя в бочке поз. E13/1-2	max л	200	Визуально по уровнемеру. Автоматически – датчик уровня поз. 12L13, 23L13. Индикация НУ. Отключение насоса поз. НД33/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).
	- количество (уровень) смешанного потока в емкости поз. E20/1-2	max, мм min, мм	2000 300	Автоматически – преобразователь давления поз. 12L5, 23L5. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. Н13/1-2 по ВУ. Отключение насоса поз. Н30/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»)
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Н20/1-2	МПа	0,2	Визуально по манометру поз.12P1, 23P1.
	- расход смешанного потока на выпарной аппарат поз. ВА1-2	м <sup>3</sup> /час	0,5	Визуально по расходомеру поз. 12F1, 23F1.
	- температура концентрата на входе в теплообменник поз. Т1/1-2	°С	30	Визуально по термометру поз. 12Т1, 23Т1.
	- температура смешанного потока на выходе из теплообменника поз. Т1/1-2	°С	67	Визуально по термометру поз. 12Т2, 23Т2.
	- температура конденсата из греющей камеры на входе в теплообменник поз. Т1/1-2	°С	95-99	Автоматически – датчик температуры поз. 12Т5, 23Т5. При достижении заданной температуры включение воздухоудвки поз. ТК1/1-2
	- температура конденсата на выходе из теплообменника поз. Т1/1-2	°С	40-45	Визуально по термометру поз. 12Т4, 23Т4.
	-температура циркулирующего раствора на входе в греющую камеру поз ГК1/1-2	°С	67	Автоматически – датчик температуры поз. 12Т10, 23Т10.
	-температура циркулирующего раствора на входе в сепаратор поз. С	°С	92-95	Визуально по термометру поз. 12Т6, 23Т6.
	- уровень исходного раствора в сепараторе поз. С	-	-	Автоматически – вибрационный датчик уровня поз. 12L7–12L9, 23L7–23L9. Поддержание ВУ, НУ. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. Н30/1-2 по ВУ. Отключение насоса поз. Нц1/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).
	- температура вторичного водяного пара на входе в воздухоудвку поз. ТК1/1-2	°С	92-95	Визуально по термометру поз. 12Т7, 23Т7.
	- разрежение водяного пара на входе в воздухоудвку поз. ТК1/1-2	МПа	-0,025± 0,005 (-0,25± 0,05 атм)	Визуально по мановакуумметру поз. 12P6, 23P6.
	- температура вторичного водяного пара на выходе из воздухоудвки поз. ТК1/1-2.	°С	100-105	Автоматически – датчик температуры поз. 12Т8, 23Т8.

ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ

Лист

82

	- давление водяного пара на выходе из воздухоудвки поз. ТК1/1-2	МПа	0,1±0,02	Визуально по мановакуумметру поз. 12Р7, 23Р7.
	- температура корпуса воздухоудвки поз. ТК1/1-2.	°С	не более 150	Автоматически – датчик термопара поз. 12Т9а, 23Т9а. При превышении температуры аварийное отключение воздухоудвки.
	- температура циркулирующего раствора на выходе из сепаратора поз. С1/1-2	°С	90	Визуально по термометру поз. 12Т3, 23Т3.
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Нц1/1-2	МПа	0,14	Визуально по манометру поз. 12Р4, 23Р4.
	- количество (уровень) дистиллята в емкости поз. Ед1/1-2	max, мм min, мм	550 65	Автоматически – кондуктометрический датчик уровня поз. 12L6.1а-12L6.3а, 23L6.1а-23L6.3а. Индикация ВУ, СУ и НУ. Отключение насоса поз. Нд1/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»), включение насоса по ВУ.
	- давление на линии нагнетания насоса поз. Нд1/1-2	МПа	0,24	Визуально по манометру поз. 12Р3, 23Р3
	- электропроводность дистиллята	мкСм/см	200±50	Автоматически - датчик электропроводности поз. 12Q3а, 23Q3а .
	- количество (уровень) солевого концентрата в емкости поз. Екц1-2/1-2	max, мм min, мм	2400 1100	Автоматически – датчик верхнего и нижнего уровня поз. 12L10–11, 23L10–11. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса Нкц по НУ (защита от «сухого хода»). Отключение насоса поз. Ноп по ВУ
	- давление сжатого воздуха на работу насоса поз. Нкц1-2/1-2.	МПа	0,4	Визуально по манометру поз. 12Р12, 23Р12
	- количество моющего раствора в емкости поз. Ем5/1-2	max, мм min, мм	800 140	Автоматически – датчик верхнего и нижнего уровня поз. 12L3–4, 23L3–4. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса Нм7/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).
	- периодичность химической мойки	раз/мес	2-4	Ориентировочно. Оптимальная периодичность устанавливается в процессе пуско-наладочных работ
	- продолжительность химической мойки	час	4-6	Ориентировочно. Оптимальная продолжительность устанавливается в процессе пуско-наладочных работ
<b>13</b>	<b>Реагентное хозяйство (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 23) (поз. Е24/1-2, Н24/1-2, Н24/3-4, Е25/1-2, Н25/1-5, Н26/1-2, Н27/1-4, Е28, Н28/1-2, Е29, Н29/1-2, Е31, Н31, Е30, Н30, К1-2, Р1-2)</b>			
	- давление сжатого воздуха на работу насоса поз. Н24/3-4	МПа	0,3	Визуально по манометру поз. 23Р1
	- расход 92,5-94% раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> на приготовление 14%-го раствора в емкости поз. Е24/1-2	л/опер.	298	Визуально по уровнемеру. Автоматически - включение насоса поз. Н24/3-4 в ручном режиме, отключение по достижению расчетного уровня жидкости.

						Лист
<b>ГТП-122/21-ИОС7.2-Т4</b>						83
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата	

- количество (уровень) 14% раствора $H_2SO_4$ в емкости поз. E24/1-2	max, мм min, мм	810 70	Визуально по уровнемеру. Автоматически – преобразователь давления поз. 23L1-23L2. Индикация ВУ, СУ и НУ. Отключение насоса поз. H24/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»), закрывается клапан поз. 23КЭ6-10, 11КЭ5. Отключение насоса поз. H24/3-4 по ВУ.
- давление сжатого воздуха на работу насоса поз. H24/1-2	МПа	0,3	Визуально по манометру поз. 23P12
- количество (уровень) 0,1% раствора флокулянта в емкости поз. E25/1-2	max, мм min, мм	600 50	Визуально по уровнемеру. Автоматически – преобразователь давления поз. 23L3-4. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. H25/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).
- давление на линии нагнетания насоса поз. H25/1-2	МПа	0,28	Визуально по манометру поз. 23P6-7
- давление на линии нагнетания насоса поз. H26/31-2	МПа	0,31	Визуально по манометру поз. 23P3
- давление на линии нагнетания насоса поз. H27/1-3	МПа	0,31	Визуально по манометру поз. 23P4
- количество (уровень) 5% раствора железа сернокислого в емкости поз. E28	max, мм min, мм	600 80	Автоматически – преобразователь давления поз. 23L5. Индикация СУ, и НУ. Отключение насоса поз. H28/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»).
- давление на линии нагнетания насоса поз. H28/1-2	МПа	0,07	Визуально по манометру поз. 23P9
- количество (уровень) 5% раствора железа сернокислого в емкости поз. E29	max, мм min, мм	1480 100	Автоматически – преобразователь давления поз. 23L6. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. H29/1-2 по НУ (защита от «сухого хода»). Отключение насоса поз. H28/1-2 по ВУ.
- давление сжатого воздуха на работу насоса поз. H29/1-2	МПа	0,3	Визуально по манометру поз. 23P5
- количество (уровень) 2%-го раствора триполифосфата в емкости поз. E30	max, мм min, мм	600 50	Визуально по уровнемеру. Автоматически - преобразователь давления поз. 23L7. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. H30 по НУ (защита от «сухого хода»). Открытие клапана поз. 23КЭ3 в ручном режиме, закрытие клапана в автоматическом режиме по достижению расчетного уровня жидкости
- расход триполифосфата натрия на приготовление 2%-го раствора в емкости поз. E30	кг/опер	16	Оператор. Загрузка мешков.
- давление на линии нагнетания насоса поз. H30	МПа	0,285	Визуально по манометру поз. 23P11

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		84

- количество (уровень) 2%-го раствора лимонной кислоты в емкости поз. Е31	max, мм min, мм	600 50	Визуально по уровнемеру. Автоматически - преобразователь давления поз. 23L8. Индикация ВУ и НУ. Отключение насоса поз. Н1 по НУ (защита от «сухого хода»). Открытие клапана поз. 23КЭ4 в ручном режиме, закрытие клапана в автоматическом режиме по достижению расчетного уровня жидкости
- расход лимонной кислоты на приготовление 2%-го раствора в емкости поз. Е31	кг/опер	16	Оператор. Загрузка мешков.
- давление на линии нагнетания насоса поз. Н31	МПа	0,285	Визуально по манометру поз. 23Р10
- давление сжатого воздуха на работу компрессора поз.К1-2	МПа	0,8	Визуально по манометру поз. 23Р12,13

### 12.1. Нормы технологического режима и способы их контроля в составе системы ПАЗ

Таблица 12.9.1

№ пп	Наименование операций процесса и номера поз. аппаратов по технологической схеме	Единица измерения	Показатели	Способ контроля
1	2	3	4	5
1	<u>Узел реагентной обработки (ГТП-122/21-2-ИОС7.2 Лист 2-12). (Е0, Н0/1-2, ТО1/1-2 Е1/1-2, НД1/1-2, Е1/1-2, НД1/1-2, Е3/1-2, Н3/1-2, Есм1-3/1-2)</u>			
	- количество (уровень) 40% раствора NaOH в емкости поз. Е1/1-2	критич., мм	890	Автоматически – датчик уровня поз. 2L3-4, 12L3-4. Закрытие клапанов поз. 2КЭ9, 12КЭ9 при достижении критического значения
2	<u>Узел механической фильтрации на фильтрах с зернистой загрузкой (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 3-13). (поз. Е4/1-2, Н4/1-2, Ф31/1-6, Е6/1-2, НД6/1-2, Е5/1-2, Н5/1-2)</u>			
	- количество (уровень) 14% раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> в емкости поз. Е6/1-2	критич., мм	700	Автоматически – датчик уровня с поз. 3L3, 13L3 Закрытие клапанов поз. 3КЭ6-13КЭ6 при достижении критического значения
3	<u>Узел реагентного окисления по методу Фентона (ГТП-122/21-ИОС7.2 Лист 7-17) (поз. Е11/1-2, Н11/1-2, Т02/1-2, Т03/1-2, Е12/1-2, НД12/1-2, Е13/1-2, Н13/1-4, Е14/1-2, Н14/1-2, Р1-2, Е15/1-2, Н15/1-2)</u>			
	- количество (уровень) 14% раствора H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> в емкости поз. Е12/1-2	критич., мм	770	Автоматически – датчик уровня с поз. 7L3-4, 17L3-4, Закрытие клапанов поз. 7КЭ1, 17КЭ1 при достижении критического значения
	- количество (уровень) 35% раствора H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> в емкости поз. Е14/1-2	критич., мм	700	Автоматически – датчик уровня с поз. 7L7-8, 17L7-8. Закрытие клапанов поз. 7КЭ4, 17КЭ4 при достижении критического значения

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист 85



3	Емкость Е2/1-2	Аэрозоль натрия едкого (NaOH) 0,0144 г/час	Воздушка	Выделяется только во время загрузки в емкость
4	Реактор Р1-2	CO <sub>2</sub> 6776 г/ч	Воздушка	Время выделения – непрерывно
5	Емкость Е24/1-2	Пары H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 6,78 x10 <sup>-4</sup> г/час	Воздушка	Выделяется только во время загрузки серной кислоты в емкость
6	б/п «еврокуб»	Аэрозоль натрия едкого (NaOH) 0,0094 г/час	Удаляется посредством общеобменной вентиляции	Выделяется только во время перекачивания щелочи из еврокуба в расходную емкость
7	б/п «еврокуб»	Аэрозоль серной кислоты (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 4 x10 <sup>-4</sup> г/час	Удаляется посредством общеобменной вентиляции	Выделяется только во время перекачивания кислоты из еврокуба в расходную емкость

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

Очистные сооружения предназначены для очистки загрязненных фильтратных вод, отводимых из шламонакопителя, до нормативов ПДК для слива в водоем рыбохозяйственного значения.

Установка разработана в соответствии с ТУ 4859-010-9354400-2010.

Само назначение установки носит природоохранный характер - исключает сброс неочищенных стоков в поверхностный водоем рыбохозяйственного значения.

В целях предотвращения загрязнения окружающей природной среды согласно «Правилам охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами» проектом предусматривается бесперебойная работа установок, которая обеспечивается за счет установки резервного оборудования, выбора соответствующих технологических параметров работы установки очистки, надежности электроснабжения и регламента эксплуатации. Очистка сточных вод производится до достижения концентрации загрязнений в очищенных сточных водах, соответствующим установленным требованиям.

Для предотвращения аварийных сбросов и, как следствия, загрязнения окружающей среды, в период функционирования объекта предусмотрены:

- современные методы очистки, отвечающие последним требованиям к оборудованию и материалам;
- резервирование оборудования;
- автоматизация технологического процесса, с аварийной сигнализацией;
- допуск к работе на оборудовании персонала, прошедшего инструктаж, владеющего техникой безопасности и правилами эксплуатации оборудования.

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		87

Отходы очистных сооружений – солевой концентрат, осадки, отработанные загрузки направляются на установку литификации для использования в композиции получения литифицированного продукта, который в дальнейшем может быть использован в закладочных смесях в качестве вторичного сырья.

Все остальные образующиеся твердые отходы (отработанные фильтрующие материалы, тара и упаковка и т.д.) передаются спец.предприятиям. Характеристика твердых отходов представлена в табл. 17.1.1.

При соблюдении технологического режима аварийные ситуации исключаются. Дополнительные мероприятия при эксплуатации установок в рабочем и аварийном режимах не предусматриваются.

Таким образом, проектируемые очистные сооружения является природоохранным объектом. Их строительство предотвратит загрязнение окружающей среды неочищенными сточными водами.

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

Таблица 15.1

Наименование отхода Код отхода по ФККО	Кол-во отходов, т/год	Химический состав, %		Агрегатное состояние	Описание мест временного хранения
<b>Отходы 3 класса опасности</b>					
Лампы амальгамные бактерицидные, утратившие потребительские свойства. 4 71 102 11 52 3 (лампы в ультрафиолетовых стерилизаторах поз. УФС1-2)	0,0042	Амальгама стекло кварцевое		твердое	Металлический контейнер на площадке с твердым покрытием
<b>Итого отходы 3 класса опасности:</b>	<b>0,0042 т/год</b>				
<b>Отходы 4 класса опасности</b>					
Отходы химического обезвреживания отходов, содержащих нефть и/или нефтепродукты, реагентом на основе негашеной извести 7 47 231 21 40 4 (Литифицированный продукт)	8 633	Натрий	0,4	Твердое	Открытая площадка с твердым покрытием.
		Кальций	1,89		
		Магний	0,037		
		Аммоний	0,035		
		Железо	0,335		
		Хлориды	3,280		
		Карбонаты	2,469		
		Сульфаты	1,183		
		Известь	61,748		
		Бентонит	20,563		
Органические примеси	1,373				

<p>Фильтрующие элементы мембранные на основе полимерных мембран, утратившие потребительские свойства 4 43 121 01 52 4</p> <p>(Элемент рулонный обратно-осмотический из аппарата мембранного обратноосмотической установки поз. ОММ1-4/1-2)</p>	0,53	Полимерное волокно	85,6	Твердое	Металлический контейнер на площадке с твердым покрытием
		Полиамид	3,0		
		Массовая доля золы (диоксид кремния, углерод)	5,11		
		Массовая доля влаги	6,28		
		Железо	0,0023		
		Цинк	<0,01		
		Кальций	0,0025		
		Магний	<0,001		
		Азот нитратов	0,0014		
		Азот аммонийный	0,0021		
		Сульфат-ион	<0,002		
		Хлорид-ион	0,0017		
<p>Ткань фильтровальная из полимерных волокон, загрязненная хлоридами щелочных и щелочноземельных металлов 4 43 221 41 60 4</p> <p>(Фильтрующий элемент мешочного, картриджного типа)</p>	0,0224	Полимерное волокно	86	Твердое	Металлический контейнер на площадке с твердым покрытием
Нефтепродукты	14				
<p>Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)* 9 19 204 02 60 4</p>	0,515	Ветошь	86	Твердое	Металлический контейнер на площадке с твердым покрытием
Нефтепродукты		14			
<p>Ионообменная смола на основе полимера стирол – дивинилбензола. 4 42 506 11 29 4</p> <p>(Загрузка в фильтрах ионообменных поз. ИО1/1-4)</p>	0,096	Смола ионообменная на основе сополимера стирола с дивинилбензолом	97,7	Твердое	Металлический контейнер на площадке с твердым покрытием
Азот аммонийный		2,3			
<b>Итого отходы 4 класса опасности:</b>	<b>1,186 т/год</b>				
<p>Отходы полипропиленовой тары незагрязненной 4 34 120 04 51 5</p>	4,48	Полипропилен		Твердое	Металлический контейнер на площадке с твердым покрытием
<p>Отходы полиэтиленовой тары незагрязненной 4 34 110 04 51 5</p> <p>канистры, мешки, биг-беги**</p>	0,022	Полиэтилен		Твердое	Металлический контейнер на площадке с твердым покрытием
<b>Итого отходы 5 класса опасности:</b>	<b>4,5 т/год</b>				

\* Обслуживание компрессорного и насосного оборудования производится в режиме профилактических осмотров, смазке штоков задвижек и вентилях и т.п. Ремонт оборудования, замена узлов и агрегатов и пр. производится сторонней организацией по договору.

\*\*Еврокубы относятся к возвратной таре, поэтому в отходах не учитываются. Канистры так же относятся к возвратной таре, но 10% учитывается в отход из-за возможной потери потребительских свойств.

**16.Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование**

В соответствии с технологическими процессами применяется эффективное технологическое и инженерное оборудование соответствующего номенклатурного ряда с повышенным коэффициентом полезного действия, утилизацией теплоты отходящего воздуха и сточных вод.

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

Функционально-технологическая, конструктивная и инженерно-техническая энергетическая эффективность очистных сооружений достигнута за счет применения в проекте комплекса энергосберегающих мероприятий.

**Конструктивные решения.** В наружных ограждающих конструкциях используются эффективные теплоизоляционных материалов, обеспечивающих требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций с нормальным влажностным режимом.

**Функционально-технологические и инженерно-технические решения,** обеспечивающие соответствие сооружений требованиям энергетической эффективности.

Всё технологическое оборудование технологической схемы очистки сточных вод соответствует заданной производительности.

При подборе насосного оборудования учитывались характеристики трасс трубопроводов, тип и диаметры труб.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		90

Все технологические коммуникации межузловой и внутриузловой обвязки предусмотрены из полимерных трубопроводов, имеющих наименьшие, по сравнению со стальными, коэффициенты трения.

Трубопроводная арматура – шаровые краны, обеспечивающие наименьшие сопротивления при движении среды.

Количество и мощность отопительных приборов подобраны в соответствии с расчетом теплотерь каждого помещения.

Для исключения работы оборудования «вхолостую» и поломок технологического оборудования в системе управления предусмотрены сигнализации и блокировки, отключающие электрооборудование в предаварийной ситуации, либо в отсутствии необходимости работы, например, – автоматическое отключение насосов по нижнему (верхнему) уровню в емкостях, с которыми связана работа насоса.

В части **электроснабжения и освещения** предусмотрено:

- применение кабелей оптимального сечения. Сечения кабелей определены по допустимому нагреву, по экономической плотности тока с проверкой на допустимую потерю напряжения и термическую устойчивость токам короткого замыкания.

- применение пускорегулирующей аппаратуры (пусковых устройств) для электроприводов технологического оборудования с целью уменьшения пусковых моментов и сокращения потерь электроэнергии.

- применение энергоэффективной пускорегулирующей аппаратуры для сети освещения.

Внутреннее рабочее освещение производственных и бытовых помещений выполнено светодиодными светильниками. Конструкция светодиодных ламп не предполагает наличия в них каких-либо вредных или опасных для здоровья человека веществ.

Использование светодиодных ламп обеспечивает:

- долгий срок службы светодиодов (примерно 50000 часов);  
- низкое энергопотребление по сравнению с другими источниками света;  
- высокая светоотдача. Практически всю получаемую энергию светодиод преобразует в свет, в отличие, например, от лампы накаливания, которая при равной мощности дает света меньше, а выделяет тепла в разы больше;

- светодиод не нагревается, так как работает на низковольтном напряжении, что обеспечивает высокую степень пожарной безопасности.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		91

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

Технологические решения, принятые в проектной документации, основаны на современных достижениях науки и техники, направлены на снижение негативного воздействия на окружающую среду и соблюдение требований технических регламентов, действующих на территории РФ:

- технический регламент «О безопасности зданий и сооружений»;
- технический регламент «О требованиях пожарной безопасности»;
- Оборудование соответствует требованиям технического регламента ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» (декларация о соответствии ЕАЭС N RU Д- RU.Н003.В.00181/20).

К передовым техническим решениям, направленным на наибольшую эффективность процессов очистки сточных вод, на экономию энергоресурсов, снижение негативного воздействия на окружающую среду, относятся:

- интенсификация технологических процессов посредством применения соответствующих коагулянтов и флокулянтов;
  - перевод отходов в продукт 5 класса опасности с дальнейшим использованием в заводских смесях в качестве вторичного сырья.
  - исключение сброса неочищенных стоков в поверхностные водоемы;
  - исключение аварийных ситуаций за счет резервирования технологических линий;
  - создание автоматизированной системы управления технологическим процессом;
- При соблюдении технологических параметров, аварийные ситуации исключаются.

Реализация проекта позволит получить по окончании работ современные и надежные очистные сооружения, отвечающие всем требованиям действующих технических регламентов, сводов правил, национальных и межгосударственных стандартов, норм и правил промышленной, экологической и пожарной безопасности и других документов.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		92

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

Мероприятия, направленные на обнаружение взрывных устройств, оружия, боеприпасов разработаны на основании Постановления Правительства РФ от 15.02.2011 г. № 73 "О некоторых мерах по совершенствованию подготовки проектной документации в части противодействия террористическим актам".

Очистные сооружения находятся на территории объекта с ограждением по периметру территории с воротами и калиткой, под круглосуточной охраной и наблюдением сотрудников охраны. Доступ на территорию предприятия физических лиц, транспортных средств и грузов осуществляется через круглосуточно действующий центральный контрольно-пропускной пункт.

**20. Описание технических средств и обоснование проектных решений,  
направленных на обнаружение взрывных устройств, оружия, боеприпасов, -  
для зданий, строений, сооружений социально-культурного  
и коммунально-бытового назначения, нежилых помещений  
в многоквартирных домах, в которых согласно заданию на проектирование  
предполагается единовременное нахождение в любом из помещений более 50  
человек и при эксплуатации которых не предусматривается установление  
специального пропускного режима**

Данный раздел не разрабатывается.

Здание для размещения установки очистки фильтратных вод не относится к объектам социально-культурного и коммунально-бытового назначения, нежилым помещениям в многоквартирных домах.

**21. Описание и обоснование проектных решений при реализации  
требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона  
"О транспортной безопасности"**

Требования применяются в отношении объектов транспортной инфраструктуры (ОТИ) эксплуатируемых субъектами транспортной инфраструктуры на территории Российской Федерации, предусмотренные статьей 8 Федерального закона от 9 февраля 2007 года N 16-ФЗ "О транспортной безопасности" (в редакции Федерального закона от 23 июля 2013 г. N 208-ФЗ).

Данный объект не относится к объекту транспортной инфраструктуры дорожного хозяйства.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		93

## ЛИТЕРАТУРА

1. Хванг С.Т., Каммермейер К., Мембранные процессы разделения /пер. с англ. – М.: Химия, 1981.

2. Мулдер М. Введение в мембранную технологию: Пер. с англ. М.: Мир, 1999.-513 с., ил.

3. Технологические процессы с применением мембран. /Под ред. Р. Лейси, С. Леба, пер. с англ. М.: Мир, 1976.

4. Обращение с опасными отходами: учебн. пособие/В.М. Гарин.-М.: ТК Велби, изд-во Проспект, 2006.-224 с.

5. Макаров Г. В., Васин Л. К., Маринина Л. К. и др. Охрана труда в химической промышленности.- М.: Химия,1989.-492с.

6. Нормативная литература:

- Градостроительный Кодекс Российской Федерации.

- Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87 г. Москва «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

- ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. /Москва, Стандартинформ, 2020 г.

- ГОСТ 21.401-88. Система проектной документации для строительства. Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам. /Госстрой СССР, 1988 г.

- Приказ Ростехнадзора от 27.12.2012 N 784 "Об утверждении Руководства по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов"

- СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. 2003г.

- СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения/Минстрой России.- М.: ГП ЦПП, 1996г.

- СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения/Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстроя СССР,1986г.

- Приказ МПР РФ от 15.06.2001 №536. Об утверждении критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду.

-ГН 2.2.5.3532-18. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (2259 наименований веществ). М., ГСЭН России, 2018

- ГН 2.2.5.2308-07. Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (494 наименования веществ). М., ГСЭН России, 2007

- ГН 2.1.6.2309-07. Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (1599 наименований веществ). М., ГСЭН России, 2007

						ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		94

- ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (1356 наименования). М., Минздрав России, 2003
- ГН 2.1.5.2307-07. Ориентировочно допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (443 наименования). М., Минздрав России, 2007.
- ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. М., Минздрав России, 2006
- ГН 2.1.7.2511-09. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. М., ГКСЭН России, 2009.
- ГН 1.1.701-98. Гигиенические критерии для обоснования необходимости разработки ПДК и ОБУВ (ОДУ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест, воде водных объектов. М., Минздрав России, 1998, 15 с.
- ГОСТ 17.4.1.02–83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. – 4 с.
- Беспмятников Г. П., Кротов Ю. А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Л., 1985. – 528 с.
- СанПиН 2.1.3684-21 от 28.01.2021 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".
- Приказ №792 от 30 сентября 2011 г. Министерство природных ресурсов и экологии российской федерации об утверждении порядка внесения государственного кадастра отходов.
- ГН 1.1.725-98. Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека.
- ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности химически опасных производственных объектов", утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 декабря 2020 года N 500.
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора", утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 декабря 2020 г. N 486.

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист.	№ док.	Подпись	Дата		95

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

						<i>ГТП-122/21-ИОС7.2-ТЧ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол. уч.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		96

АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ – ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

**3327124320-20221213-1106**

(регистрационный номер выписки)

**13.12.2022**

(дата формирования выписки)

## ВЫПИСКА

**из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах**

**Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), осуществляющем подготовку проектной документации:**

**Общество с ограниченной ответственностью «Баромембранная технология»**

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

**1143327005722**

(основной государственный регистрационный номер)

### 1. Сведения о члене саморегулируемой организации:

1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	3327124320
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Общество с ограниченной ответственностью «Баромембранная технология»
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ООО «БМТ»
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	600033, г. Владимир, ул. Элеваторная, д. 6
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Ассоциация «Объединение проектировщиков Владимирской области», саморегулируемая организация (СРО-П-059-20112009)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	П-059-003327124320-0010
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	08.12.2009
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

### 2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права осуществлять подготовку проектной документации:

2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 08.12.2009	Да, 25.10.2016	Нет



### 3. Компенсационный фонд возмещения вреда

3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Четвертый уровень ответственности
3.2	Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации объектов капитального строительства	

### 4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств

4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	19.10.2016
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	21.02.2018
4.4	Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	

### 5. Фактический совокупный размер обязательств

5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет
-----	--	-----

Руководитель аппарата



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ И  
ПРОЕКТИРОВЩИКОВ» «НОПРИЗ»

СЕРТИФИКАТ 13 17 e5 86 00 55 af 51 88 40 b6 b9 68 a2 20 6a 90

ДЕЙСТВИТЕЛЕН: С 22.11.2022 ПО 22.11.2023

А.О. Кожуховский





## ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

**Заявитель** Общество с ограниченной ответственностью «Баромембранная технология»

Адрес места нахождения / Адрес места осуществления деятельности: 600033, Россия, область Владимирская, город Владимир, улица Элеваторная, дом 6

ОГРН: 1143327005722

Сведения о государственной регистрации: Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы России № 12 по Владимирской области

Номер телефона: +7 (4922) 52-23-48. Адрес электронной почты: vladimir@vladbmt.ru

в лице Генерального директора Поворова Александра Александровича

**заявляет, что** Машины и оборудование для коммунального хозяйства: Установки и системы очистки сточных вод УОСВ. Марки согласно Приложению № 1 на 2 листах

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 4859-010-93544000-2010 "Установки и системы очистки сточных вод УОСВ".

**Изготовитель:** Общество с ограниченной ответственностью «Баромембранная технология»

Адрес места нахождения / Адрес места осуществления деятельности: 600033, Россия, область Владимирская, город Владимир, улица Элеваторная, дом 6

Код ТН ВЭД ЕАЭС: 8421 21 000 9

Серийный выпуск

**соответствует требованиям**

ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"

ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"

ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"

**Декларация о соответствии принята на основании**

Протоколов испытаний № СЕР-08-933/2021, № СЕР-08-934/2021, № СЕР-08-935/2021 от 27.08.2021, выдан испытательной лабораторией общества с ограниченной ответственностью «СЕРТЭКСП», аттестат аккредитации РОСС RU.32001.04ИБФ1.ИЛ32 от 11.05.2021

Протокола испытаний № 5746 от 11.06.2020, Электrolаборатория Общества с ограниченной ответственностью «Баромембранная технология», свидетельство № ВЛ-36/19 от 26.12.2019, выдано Центральным Управлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору;

Протокола испытаний № 5747 от 03.06.2020, Выдан Аналитическим сектором НИО Общества с ограниченной ответственностью «БМТ», заключение № 9/222 о состоянии измерений в лаборатории от 27.08.2018, выдано Федеральным учреждением «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний во Владимирской области»,

Обоснования безопасности на установку очистки сточных вод;

Инструкций по эксплуатации БМ.2399.00.00.00.00, БМ 2399.00.00.00.00 ИЭ, БМ 2399.02.00.00.00 ИЭ, БМ 2399.07.00.00.00 ИЭ; паспорта БМ.252.00.00.00Д ПС,

Паспорта с инструкцией по эксплуатации на УОСВ-(4-3)-20 (фильтр-пресс);

Сертификата системы менеджмента качества ИСО 9001:2015 № СДС.ТП.СМ.14364-19 от 23.12.2019, выданного Системой добровольной сертификации Технопрогресс, сертификатов соответствия на материалы и комплектующие.

Схема декларирования соответствия: 1д

**Дополнительная информация**

ГОСТ 12.2.003-91 "Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности".

ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 (ИЕС 60204-1:1997) "Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования". Условия хранения в соответствии с эксплуатационной документацией. Гарантийный срок хранения – 3 года. Срок службы - 10 лет.

**Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 26.08.2026 включительно**

(подпись)

Поворов Александр Александрович

(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.12320/21

Дата регистрации декларации о соответствии: 27.08.2021



**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ**

ПРИЛОЖЕНИЕ №1 Лист 1

К ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.12320/21

Перечень продукции, на которую распространяется действие декларации о соответствии

Код ТН ВЭД ЕАЭС	Наименование, типы, марки, модели однородной продукции, составные части изделия или комплекса	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
8421 21 000 9	<p>Машины и оборудование для коммунального хозяйства: Установки и системы очистки сточных вод УОСВ,</p> <p>Системы очистки сточных вод моделей УОСВ (X1.....Xn) - Y, где X - цифровое обозначение установки очистки сточных вод, входящей в систему:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установка механической очистки:</li> <li>УОСВ - (1-1) - нефтеловушки</li> <li>УОСВ - (1-2) - решетки-процеживатели</li> <li>УОСВ - (1-3) - песколовки</li> <li>УОСВ - (1-4) - отстойники</li> <li>УОСВ - (1-5) - механические фильтры</li> <li>УОСВ - (1-6) - флотаторы</li> <li>УОСВ - (1-7) - усреднители</li> <li>УОСВ - (1-8) - емкостное оборудование (для осветления, шламакопления)</li> <li>УОСВ - (1-9) - фильтры осветлители</li> <li>- установка электрохимической обработки:</li> <li>УОСВ - (2-1) - электрокоагуляторы</li> <li>УОСВ - (2-2) - электрофлотодеструкторы</li> <li>УОСВ - (2-3) - электродиализаторы -</li> <li>установка реагентной обработки:</li> <li>УОСВ - (3-1) - установка обезвоживания:</li> <li>УОСВ - (4-1) - механическое обезвоживание</li> <li>УОСВ - (4-2) - вакуумное обезвоживание</li> <li>УОСВ - (4-3)n - фильтр-прессы (где n - площадь фильтрации)</li> <li>- установка сорбционной очистки:</li> <li>УОСВ - (5-1)</li> </ul>	<p>ТУ 4859-010-93544000-2010 "Установки и системы очистки сточных вод УОСВ".</p>

(подпись)



Поворов Александр Александрович

(Ф.И.О. заявителя)

**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ**

ПРИЛОЖЕНИЕ №1 Лист 2

К ДЕКЛАРАЦИИ О СООТВЕТСТВИИ ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.12320/21

Перечень продукции, на которую распространяется действие декларации о соответствии

Код ТН ВЭД ЕАЭС	Наименование, типы, марки, модели однородной продукции, составные части изделия или комплекса	Обозначение документации, по которой выпускается продукция
8421 21 000 9	- установка ионного обмена: УОСВ - (6-1) - установка мембранная: УОСВ - (7-1) - ультрафильтрации УОСВ - (7-2) – нанофильтрации УОСВ - (7-3) - обратного осмоса - установка выпаривания: УОСВ - (8-1) - испарители емкостные реакторного типа: УОСВ - (8-2) - вакуумные пленочно-трубные УОСВ - (8-3) - роторно-пленочные испарители (РПИ) УОСВ - (8-4) - вакуум-кристаллизатор УОСВ - (8-5) - вакуумные выпариватели с тепловым насосом УОСВ - (8-6) - с механической рекомпрессией вторичного водяного пара (МРП) - установка обеззараживания: УОСВ - (9-1) - ультрафиолетовая стерилизация УОСВ - (9-2) - с применением гипохлорита натрия (электролизёр) УОСВ - (9-3) – озонирование - установки насосные, воздуходувные, компрессорные: УОСВ - (10-1) - насосная станция УОСВ - (10-2) - воздуходувная станция УОСВ - (10-3) - компрессорная станция; Y - производительность системы, м3/сутки: от 1 до 100 000	ТУ 4859-010-93544000-2010 "Установки и системы очистки сточных вод УОСВ".

(подпись)



Поворов Александр Александрович

(Ф.И.О. заявителя)

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ДОЗИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ»**

ИНН 7717594738 КПП 771701001 ОГРН 1077757900450  
129626, РФ, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 16, стр. 2, этаж 3, пом. I, ком. 17  
р/с № 40702810200012475977 в АО "ЮниКредит Банк" г. Москва,  
БИК 044525545, к/с № 30101810300000000545

Исх. №23 от 28.12.2022г.

Генеральному директору  
ООО "БМТ"  
Поворову А.А.

Уважаемый Александр Александрович!

Информируем Вас о том, что заказы и поставки насосов торговой марки ETATRON D.S. (Италия) серии DLX/DLXB, BT, eONE, PKX, начиная с марта 2022 г., не прекращались и не планируются к прекращению в 2023 году. Договорные обязательства с производителем не изменились.

К сожалению, в настоящее время сроки поставки увеличились из-за нарушения логистических цепочек, вызванных введением санкций Евросоюза.

ООО «Дозирующие системы»  
Заместитель генерального директора  
по продажам



Панкратова О.В.

**Исполнитель:**

Бабенкова Е.А.  
тел. 8(495)787-14-59 доб.218,  
8(985)829-14-59

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ДОЗИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ»**

ИНН 7717594738 КПП 771701001 ОГРН 1077757900450  
129626, РФ, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 16, стр. 2, этаж 3, пом. I, ком. 17  
р/с № 40702810200012475977 в АО "ЮниКредит Банк" г. Москва,  
БИК 044525545, к/с № 30101810300000000545

Исх. № 5 от 21.06.2022г.

Генеральному директору  
ООО "БМТ"  
Поворову А.А.

Уважаемый Александр Александрович!

Информируем Вас о том, что заказы и поставки оборудования торговой марки DEBEM S.r.l (Италия), в том числе и Бочковых насосов серии TRP EL 1200 и 900 мм, начиная с марта 2022 г., не прекращались. Договорные обязательства с производителем не изменялись.

К сожалению, в настоящее время сроки поставки оборудования увеличились из-за нарушения логистических цепочек, вызванных введением санкций Евросоюза.

ООО «Дозирующие системы»  
Заместитель генерального директора  
по продажам



Данкратова О.В.

Исполнитель:  
Бабенкова Е.А.  
тел. 8(495)787-14-59 доб.218,  
8(985)829-14-59



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «БМТ»  
А. А. Поворов



«28» апреля 2022 г.

ОТЧЁТ

ПО ПРОВЕДЕНИЮ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАБОТ С РЕАЛЬНЫМИ  
ПРОБАМИ ФИЛЬТРАТНЫХ ВОД ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ «БЕЛОЕ МОРЕ»

Владимир  
2022



## СОДЕРЖАНИЕ

Предварительный анализ состава фильтратов скважин шламонакопителя «Белое море»	3
1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	5
1.1. Реагентный метод	5
1.2. Реагентное окисление по методу Фентона	6
1.3. Отстаивание	7
1.4. Механическая фильтрация	8
1.5. Адсорбционная доочистка	8
1.6. Обратноосмотическое обессоливание	9
2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	10
2.1. Реагентная обработка сточных вод	10
2.2. Механическая фильтрация	11
2.3. Мембранное обессоливание	12
2.4. Выпаривание концентрата после обратноосмотического разделения	16
2.5. Реагентная доочистка фильтрата после мембранного разделения по методу Фентона	18
2.6. Сорбционная очистка на активированном угле	21
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	23
Приложение 1. Протокол №6960 количественного химического анализа воды от 28.04.2022 г.	24



## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВА ФИЛЬТРАТОВ СКВАЖИН ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ «БЕЛОЕ МОРЕ»

В рамках выполнения этапа №2 договора №06-2022 от 28.01.2022 г. (Проведение опытно-экспериментальных работ с реальными пробами фильтратных вод шламонакопителя «Белое море») по объекту: «Ликвидация химически опасных объектов от прошлой деятельности на ВОАО «Химпром. Обезвреживание шламонакопителя «Белое море». Рекультивация загрязнённых участков» выполнены следующие работы:

1. Выполнен отбор проб фильтрата со скважин № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 шламонакопителя «Белое море». Отбор проб со скважин № 4, 6, 7 производился с глубины 10-12 метров, со скважин № 2,3 с глубины 15-17 метров, также производился отбор проб скважин №1 и 5 с глубины 14-16 метров и 9-10 метров.

2. Выполнен количественный химический анализ фильтратов в аналитической лаборатории ООО «БМТ» (свидетельство № 9/353 о состоянии измерений в лаборатории выдано 30.09.2021 Федеральным бюджетным учреждением «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний во Владимирской области»).

3. В качестве объекта исследований для подбора технологии очистки выбрана проба после усреднения фильтрата из всех вышеперечисленных скважин, состав которой представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав фильтрата скважин шламонакопителя «Белое море»

Наименование показателей, единицы измерений	Скв.1 гл.14- 16 м	Скв.2 гл.15- 17 м	Скв.3 гл.15- 17 м	Скв.4 гл.10- 12 м	Скв.5 гл.9- 10 м	Скв.6 гл.10- 12 м	Скв.7 гл.10- 12 м	Смеш. вода скв. 1-7
рН	7,35	12,67	12,98	12,02	11,99	12,24	7,55	9,07
Цветность, град.	850	625	200	440	305	1350	195	345
Мутность, мг/л	8750	240	145	15250	1013	3050	1450	7714
Сухой остаток, мг/л	32940	30130	51830	11630	11260	22390	16850	27750
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	6500	2200	2200	6500	1400	5500	850	5500
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	191	29,5	130	40,7	15,4	58,3	171	-
Хлорид-ионы (Cl <sup>-</sup> ), мг/л	3916	6055	10180	3105	1836	5507	4799	13380
Нитрат-ионы (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	45,2	120,7	57,7	80,3	11	137	11,4	216,4
Сульфат-ионы (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	578	115	295	345	560	219	339	1823
Нитрит-ионы (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Аммоний (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), мг/л	170	53,6	166,5	154	64,2	115,1	50,2	189,1
Гидрокарбонаты (HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	1049,2	<10	<10	<10	122	48,8	756,4	228,8
Фосфат-ионы (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг/л	10,9	10,8	0,13	18,1	13,7	45,8	8,1	<0,05
Сульфиды (S <sup>2-</sup> ), мг/л	0,05	0,03	75	0,6	1,8	19,5	0,75	<0,002
Железо общ. (Fe), мг/л	644	9,3	3,44	90,93	11,91	47,06	182	307,76
Железо II (Fe <sup>2+</sup> ), мг/л	96	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	90	<0,05
Кадмий (Cd), мг/л	0,0017	<0,0002	<0,0002	0,0006	0,0002	<0,0002	<0,0002	0,002
Медь (Cu), мг/л	3,42	2,99	0,004	0,007	0,007	0,018	0,019	0,032
Свинец (Pb), мг/л	2,05	0,005	0,006	0,109	0,012	0,05	0,007	0,774
Мышьяк (As), мг/л	0,824	0,016	0,03	0,041	0,032	0,074	0,026	0,047
Хром общ. (Cr), мг/л	2,67	0,025	0,02	0,08	0,027	0,08	0,016	0,94
Хром VI (Cr <sup>6+</sup> ), мг/л	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01



Кальций (Ca), мг/л	3948	4870	1684	505	473	3908	1844	2906
Магний (Mg), мг/л	1373	12	12,6	7,8	5,2	109,4	267,3	57,83
Барий (Ba), мг/л	0,1	0,1	15,73	1,96	0,1	30,73	4,85	41,21
Молибден (Mo), мг/л	0,137	0,002	0,001	0,006	0,002	0,002	0,001	0,02
Нефтепродукты, мг/л	23	25,8	15,6	220	70	57	18	123,2
Фенолы, мг/л	29,5	22	10,5	16	7,5	37,5	6,5	20,2
АСПАВ, мг/л	68,4	58,2	65,2	58,8	63,4	58,6	44	76,25
Хлор акт. (ост.) (Cl <sub>акт.</sub> ), мг/л	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Жёсткость общ., мг-экв/л	310	244	85	26	24	204	114	149,8
Щёлочность общ., мг-экв/л	17,2	58	72	24	10	12,8	12,4	5,05
Карбонаты (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	<1	1320	1320	660	240	360	<1	-
Гидроксид-ион (OH <sup>-</sup> ), мг/л	отс.	238	476	34	отс.	отс.	отс.	-
Натрий (Na), мг/л	3187	1857	11790	4791	2680	2792	2591	6376
Калий (K), мг/л	173,1	46,8	71,9	21,9	14,9	73,4	37,3	102,4
Солесодержание, мг/л	28500	32500	51250	18880	10800	22700	17100	28000

Результаты аналитического контроля свидетельствуют о сложном составе фильтрата, отличающемся присутствием широкого перечня загрязнений в весьма широком диапазоне концентраций.

Фильтрат, содержащийся во всех скважинах, характеризуются повышенным солесодержанием, наличием высоких концентраций органических загрязнений, преимущественно в виде трудноокисляемой органики – ХПК, а также наличием тяжелых металлов и различных специфических загрязнений, прежде всего тяжелой органики.

Количественный и качественный состав фильтрата в целом определил подходы к формированию принципиальной технологической схемы его очистки.

С учетом наличия, прежде всего трудноокисляемой органики для ее удаления должны быть использованы преимущественно методы химического окисления.

Наличие повышенного солесодержания фильтрата определяет необходимость включения в состав технологической схемы эффективной ступени обессоливания и максимального концентрирования солей, с целью сокращения объемов солевых концентратов. Технологически блок выполняется на базе установок обратного осмоса.

Высокие концентрации взвешенных веществ делают необходимым применение методов физико-химической очистки для сокращения нагрузки на последующие ступени очистки.

С учетом наличия ряда специфических загрязнений, нормируемых при сбросе в весьма низком диапазоне, достижение требований на сброс возможно лишь при использовании ступени глубокой многоступенчатой доочистки.

4. С целью подбора оптимальной технологии очистки исследованы физико-химические, мембранные, сорбционные методы очистки. Оценка эффективности снижения концентрации органических веществ для исследуемых методов очистки производилась по интегральному показателю ХПК, характеризующему общее содержание органических соединений, и показателю перманганатной окисляемости (п/о), являющейся аналогом показателя БПК.

## 1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

В настоящее время наиболее распространенными методами очистки промышленных сточных вод являются:

- реагентный;
- реагентного окисления;
- седиментационный;
- механической фильтрации;
- сорбционной очистки;
- баромембранного разделения (обессоливания).

### 1.1. Реагентный метод

Наиболее распространенным в настоящее время и самым простым способом очистки сточных вод является реагентный метод. Суть его заключается во введении в стоки реагентов для обеспечения таких процессов, как нейтрализация стоков, коагуляция и флокуляция, химическое осаждение.

Процессы коагуляции облегчают удаление взвешенных веществ и коллоидов путем их концентрирования в форме хлопьев (флокул) с последующим отделением в системах отстаивания, флотации и/или фильтрации. Коагуляция представляет собой процесс дестабилизации коллоидных частиц путем добавления коагулянта, приносящего в коллоидную среду многовалентные катионы, которые могут быть как свободными, так и связанными с органической макромолекулой (катионные полиэлектролиты). При обработке воды с применением химического осаждения главным образом добиваются перевода в нерастворимое состояние одного или нескольких минеральных соединений. В каждом конкретном случае необходимо вводить в воду ионы (в форме растворимого реагента), образующие с подлежащими удалению примесями осадок менее растворимого соединения. При конкретных значениях температуры и pH остаточная растворимость определяется произведением растворимости осаждающегося вещества. Это позволяет при необходимости регулировать остаточное содержание удаляемых ионов путем проведения реакции в оптимальном диапазоне значения pH и количества реагента.

Процессы флокуляции широко используются в технологии очистки сточных вод промышленного происхождения. Цель флокуляции – сформировать агрегаты или хлопья из тонко диспергированных и коллоидных устойчивых частиц. Флокуляция - это процесс, при котором происходит адсорбционное взаимодействие частицы загрязнений сточных вод с высокомолекулярными веществами (флокулянтами). При этом в процессе флокуляции происходит процесс хлопьеобразования (при взаимодействии высокомолекулярных веществ с частицами, находящимися в очищаемой сточной воде), с образованием агрегатов (хлопьев, комплексов), имеющих трехмерную структуру.

Для интенсификации процесса флокуляции ранее использовались минеральные (активный кремнезём) или природные (крахмал, декстрин, эфиры целлюлозы, альгинат натрия и гуаровые смолы) полимеры. Однако появление синтетических полимеров (макромолекулы очень большой длины, способные адсорбироваться на микрофлокулах и «сшивать» их) позволило существенно изменить характеристики процесса флокуляции, дав возможность формировать флокулы гораздо больших размеров и более устойчивые по отношению к деформации сдвига.

Применение синтетических флокулянтов приводит к значительному снижению объёмов осадка, а в сочетании с современными методами его отделения позволяет получить осадки, которые можно обезвоживать без предварительного сгущения.

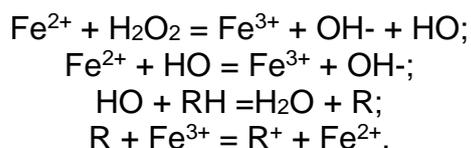


Основные недостатки реагентных методов очистки сточных вод: большое количество токсичных отходов - шламов с высоким содержанием влаги, невозможность, в большинстве случаев, очистки сточных вод до норм ПДК, большой расход реагентов, проводящий к дополнительному засолению сточных вод.

## 1.2. Реагентное окисление по методу Фентона

Процесс Фентона основан на использовании реагента Фентона, т.е. смеси соли  $Fe^{2+}$  (катализатора) и пероксида водорода (окислителя), являющегося сильным окислителем органических веществ.

Классический процесс Фентона с использованием  $Fe^{2+}$  в качестве катализатора, протекающий в кислой среде (рН 2,8-4,0), выглядит следующим образом:



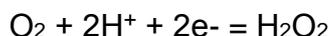
где R – органическое соединение, HO – гидроксильный радикал

Процесс фото-Фентон включает фотолиз пероксида водорода и реакцию Фентона ( $Fe^{2+} + H_2O_2$ ).

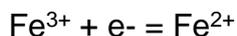
При ультрафиолетовом облучении ионы  $Fe^{3+}$  конвертируются в ионы  $Fe^{2+}$  с образованием дополнительного количества гидроксильных радикалов (по реакции  $Fe^{3+} + H_2O = Fe^{2+} + H^+ + HO$ ), которые участвуют в окислении органических веществ. Таким образом исходный процесс Фентона ускоряется при воздействии света, что повышает степень минерализации органических веществ. Впервые процесс фото-Фентон был применен в 1960 г. и до настоящего времени остается одним из наиболее популярных видов НОТ (новые окислительные технологии), поскольку при более низких энергозатратах обеспечивает деградацию высоких концентраций органических веществ при значительном содержании солей.

Основными параметрами, определяющими протекание процесса Фентона, являются рН, концентрация ионов  $Fe^{2+}$  и  $H_2O_2$ , исходное содержание загрязняющих веществ и сопутствующих ионов. Оптимальным является значение рН от 2,8 до 4,0. При рН выше 4,0 ионы  $Fe^{2+}$  окисляются, образуя комплексные соединения с гидроксил-ионами. В щелочной среде также снижается окислительная активность  $H_2O_2$ . В этой связи для проведения процесса Фентона требуется регулировка рН и соответствующий расход реагентов, что заметно повышает эксплуатационные расходы. Повышение концентрации  $H_2O_2$  и  $Fe^{2+}$  увеличивает скорость деградации органических веществ. При этом надо учитывать токсичность  $H_2O_2$  для некоторых видов микроорганизмов. Это может быть существенным, если процесс Фентона предшествует биodeградации. Процесс замедляется в присутствии фосфатов, сульфатов, фторидов, бромидов хлоридов, которые осаждают железо и взаимодействуют с гидроксильными радикалами.

В процессе электро-Фентон обеспечивается непрерывное электрогенерирование и/или регенерация реагентов ( $H_2O_2$  и  $Fe^{2+}$ ). Так пероксид водорода образуется на катоде при пропускании через раствор кислорода или воздуха по реакции:



Находящиеся в растворе ионы  $Fe^{3+}$  могут восстанавливаться на катоде по реакции



Оба процесса способствуют увеличению концентрации гидроксильных радикалов в системе. Другой разновидностью является анодный процесс Фентона, протекающий с добавлением пероксида водорода в раствор. Данный процесс проводят в электролизере с расходуемым железным анодом, разделенном на анодное и катодное пространства для устранения повышения pH (отрицательно сказывающегося на скорости процесса Фентона) из-за образования ионов  $\text{OH}^-$  на катоде из молекул воды.

Примеров проведения различного масштаба экспериментов по использованию вариантов процесса Фентона в схемах очистки воды и сточных вод чрезвычайно много.

Так в процессе Фентона при расходе  $\text{Fe(II)}$  20 мг/л и молярном соотношении  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe(II)}$  2,5 достигнута полная деструкция в сточных водах ацетаминофена, атенолола, атразина, карбамазепина, метопролола, дилантина, диклофенака, пентоксифиллина, оксибензола, кофеина, флюоксетина, гемфиброзила, ибупрофена, иопромида, напроксена, пропранолола, сульфаметоксазола, бисфенола А и триметоприма. Снижение содержания общего органического углерода в этом случае составило 30%. Полная деструкция и 95%-ная минерализация гербицида мезотриона достигнута при pH 3,5.

При использовании процессов электро-Фентон и фотоэлектро-Фентон достигнута 94-98%-ная деструкция в воде наркотического препарата ацетаминофена и в сточных водах противомикробного препарата флумецина.

### **1.3. Отстаивание**

Использование на стадии предочистки горизонтальных или вертикальных отстойников не всегда удовлетворяет требуемым критериям. Часто наблюдается проскок взвешенных частиц, в том числе и коллоидного железа, органики, что приводит к частому забиванию осветлительных фильтров.

В современной практике водоподготовки и очистки сточных вод все более широкое применение находят тонкослойные отстойные сооружения, в которых процессы осаждения взвеси протекают в слоях небольшой высоты (5-6 см) при устойчивом, близком к ламинарному режиму движения воды.

Наличие тонкослойных элементов обеспечивает наиболее благоприятные условия для эффективного хлопьеобразования, осаждения и выделения из воды содержащихся в ней примесей.

Замкнутое пространство ячеистой конструкции увеличивает вероятность сближения частиц скоагулированной взвеси и, соответственно, их прилипание друг к другу и к хлопьям, сформированным ранее и задержанным в тонкослойных элементах. Наиболее крупные хлопья осаждаются в слоях небольшой высоты, захватывая при этом более мелкие хлопья, и накапливаясь, сползают по наклонной поверхности тонкослойных элементов, установленных под углом 60-70° к горизонту, для встречного потока обрабатываемой воды они являются каталитической средой. По сравнению с традиционной флокуляцией в объеме, слой взвешенного осадка, образованный в замкнутом пространстве тонкослойных элементов, характеризуется значительно более высокими концентрациями взвешенного слоя и его устойчивостью по отношению к изменениям качества исходной воды и нагрузки на сооружения. Применение технологии тонкослойных модулей позволяет уменьшить содержание взвешенных частиц в среднем в 5-10 раз.

#### **1.4. Механическая фильтрация**

Полное или частичное удаление из воды взвешенных веществ фильтрованием осуществляется в открытых или напорных фильтрах, состоящих из корпуса, фильтрующего слоя, дренажной или распределительной системы, системы подачи на фильтр осветляемой воды и отвода промывной воды.

Фильтрование воды через фильтрующий слой происходит под действием разности давлений на входе в фильтр и на выходе из него.

Фильтрующий слой может состоять из не связанных друг с другом зерен фильтрующего материала, либо представлять собой жесткий каркас в виде сетки, ткани или пористой керамики.

По характеру фильтрующего слоя фильтры разделяются на:

- 1) зернистые, в которых фильтрующий слой состоит из зерен песка, дробленого кварца, антрацита, мрамора, магнетита и др.;
- 2) сетчатые, в которых фильтрующим слоем служит сетка с отверстиями, достаточно малыми для задержания из воды взвеси;
- 3) тканевые, в которых фильтрующим слоем служит ткань (хлопчатобумажная, льняная, сукно, синтетическая или стеклоткань);
- 4) намывные, в которых фильтрующий слой образуется из вводимых в воду фильтрующих порошков, откладывающихся в виде тонкого слоя на каркасе фильтра.

Сетчатые фильтры применяют главным образом для грубой очистки воды, микросетчатые - для удаления из воды планктона.

Тканевые фильтры также широко применяются в различных отраслях промышленности и питьевом водоснабжении; намывные - при очистке маломутных вод для небольших предприятий или поселков и для очистки воды плавательных бассейнов.

Наиболее широкое распространение в промышленном и коммунальном водоснабжении получили зернистые фильтры. Доочистка осветленной воды от взвешенных и коллоидных частиц проводится на фильтрах механических с двухслойной загрузкой. При прохождении воды через загрузку в нисходящем направлении происходит удаление взвешенных и коллоидных загрязнений. Нижний слой фильтра представляет собой кварцевый песок (фракция 0,7-1,2 мм), верхний - гидроантрацит марки А (фракция 0,8-1,5 мм). Под загрузкой фильтрующего материала засыпан поддерживающий слой гравия, способствующий более эффективному распределению потоков воды. Наличие в двухслойном фильтре антрацитовой крошки препятствует образованию на поверхности загрузки плотной пленки. При таком расположении фильтрующих слоев значительно больший объем порового пространства всей загрузки используется для задержания загрязнений из осветленной воды, вследствие чего грязеемкость фильтра значительно увеличивается.

#### **1.5. Адсорбционная доочистка**

Как правило, для доочистки сточных вод от органических примесей, основное количество которых уже удалено на стадиях предварительной обработки, применяют сорбционные методы. Для широкой реализации сорбционного метода очистки стоков необходимы промышленно доступные, легко регенерируемые или утилизируемые сорбенты, имеющие достаточную емкость по извлекаемым компонентам. Наиболее универсальными из адсорбентов являются активированные угли. Сорбционная емкость активированного угля по отношению к органическим примесям значительно повышается в том случае, если уголь гранулируется, а затем на его поверхность наносится активный компонент, состоящий из тиолтриазинового



производного. Высокие показатели имеет гранулированный активированный уголь марки Silcarbon K835 Spezial.

### **1.6. Обратноосмотическое обессоливание**

С целью получения очищенной воды, отвечающей требованиям для сброса в водоем рыбохозяйственного назначения, в разрабатываемой технологической схеме предполагается использование метода мембранного обратноосмотического разделения.

В настоящее время в мире производится большое количество разнообразных мембранных обратноосмотических элементов с повышенными показателями химической и термической стойкости, имеющих высокие показатели селективности и проницаемости и отличающиеся широкой сферой применения: для очистки питьевой воды, для концентрирования различных сред в пищевой и медицинской промышленности, для выделения из водных растворов ценных компонентов, для очистки сточных вод различных производств и т. д.

Выбор типа мембраны для стадии обессоливания природных и сточных вод определяется исключительно составом воды, поступающей на эту стадию, а точнее её солесодержанием. Основные типы обратноосмотических мембран предназначены для разделения: слабоминерализованных вод до 1 г/л (тип мембран XLE), среднеминерализованных вод до 5 г/л (тип мембран BW) и высокоминерализованных вод до 45 г/л (тип мембран SW). Для обессоливания слабоминерализованных и среднеминерализованных вод, как правило, достаточно рабочего давления 0,6-1,8 МПа, для обессоливания высокоминерализованных (морских или сточных вод) необходимо рабочее давление порядка 5-8 МПа.

Процесс разделения смесей с помощью селективно проницаемых мембран характеризуется наличием 3-х потоков:

- поток исходный;
- поток, прошедший через мембрану - пермеат (фильтрат);
- поток, не прошедший через мембрану - концентрат.

Отношение объема исходного потока ( $V_{исх}$ ) к объему полученного концентрата ( $V_k$ ) ( $K$ ) называется степенью уменьшения объема или степенью концентрирования ( $K$ ) и является важной величиной при организации процесса мембранного разделения:

$$K = V_{исх} / V_k$$

При эксплуатации мембранных обратноосмотических установок для поддержания высокого выхода фильтрата необходимо соблюдение трёх условий:

- соблюдение внутренних гидравлических параметров мембранных элементов
- определяется конструкцией установки;
- соблюдение требуемого уровня качества очищаемой воды во избежание быстрого засорения мембранных модулей;
- ограничение рисков образования отложений на поверхности мембран, зависит от химического состава обрабатываемой воды.

В настоящее время практически все мембранные модули обессоливания изготавливаются на основе спиральных мембранных элементов. Рулонные мембранные элементы действительно являются самыми компактными из всех существующих конструкций. Однако они очень чувствительны к забиванию и, следовательно, требуют предварительной подготовки обрабатываемой воды.

## 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

С целью подбора оптимальной технологии очистки фильтрата шламонакопителя «Белое море» в лаборатории научно-исследовательского отдела ООО «БМТ» была проведена серия экспериментальных работ на пробе усредненного фильтрата из скважин №1-7.

### 2.1. Реагентная обработка сточных вод

Лабораторные исследования по реагентной очистке усредненного фильтрата шламонакопителя «Белое море» проводились с целью определения оптимальных типов реагентов и их доз для достижения максимально возможной степени осветления воды и удаления из нее органических загрязнений.

Если сточная вода, подлежащая очистке, требует добавления реагента, то в лабораторных условиях проводится исследование - пробная коагуляция, с помощью которой моделируется действие реагентов. На рисунке 1 представлена лабораторная установка для проведения пробной коагуляции.



Рисунок 1 - Лабораторная установка для пробной коагуляции

Цель данного тестирования - установить тип и дозы реагентов, позволяющих обрабатывать воду в оптимальных условиях, например:

- добавление коагулянтов и флокулянтов;
- корректировка pH

Метод пробной коагуляции, помимо определения дозы реагента, даёт возможность наблюдать процесс флокуляции и выяснить его влияние на процесс осветления воды и выпадения осадка.

Вначале тест проводят с одним реагентом в различной дозировке; если результат неудовлетворителен, то тест продолжают, повторяя процедуру до получения наилучшего результата. В случае применения нескольких реагентов следует также учитывать порядок их введения и время, истекшее между введением различных реагентов.

Тест проводится в течение 20 мин и позволяет получить следующую информацию:

- дозы реагентов и порядок их введения;
- состояние флокуляции, оценённое в баллах:
  - 0: отсутствие хлопьев (флокул);
  - 2: едва видимые хлопья (мелкие точки);
  - 4: небольшие хлопья;
  - 6: хлопья среднего размера;
  - 8: хорошие хлопья;
  - 10: слишком вспухший хлопок (> 1 см);

- рН после флокуляции

Лучшие из полученных результатов дополняют аналитическим контролем по показателям, отвечающим исследуемому процессу обработки: цвет и мутность отстоянной воды, содержание железа, нефтепродуктов, специфических загрязнений и т. п.

В результате проведённого эксперимента в качестве оптимального варианта по степени очистки от органических веществ и эксплуатационным затратам была выбрана обработка коагулянтом на основе хлорида железа (III), доза 360 мг/л.

Технологические параметры эксперимента:

- объем пробы исходной воды: 200 мл;
- марка коагулянта: хлорид железа (III);
- доза коагулянта: 360 мг/л по  $\text{FeCl}_3$ ;
- марка флокулянта: «Praestol 2640»;
- тип флокулянта: анионный;
- доза флокулянта: 5,0 мг/л;
- доза едкого натра для корректировки рН до рН=10: 0,55 г/л;
- объем осадка: 14%
- влажность осадка: 70%.

Результаты аналитического контроля образцов очищенной воды после реагентной обработки и последующей фильтрации представлены в таблице 3.

## 2.2. Механическая фильтрация

Схема для проведения механической фильтрации представлена на рисунке 2.

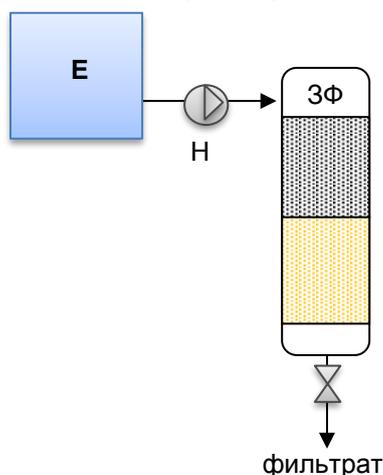


Рисунок 2 - Схема для проведения механической фильтрации

Осветленная вода после отстаивания собирается в емкости поз. Е, откуда насосом поз. Н подаётся на узел механической фильтрации - фильтр с зернистой загрузкой поз. ФЗ, где происходит тонкая очистка от взвешенных веществ.

Фильтрация осуществляется сверху вниз на фильтрационной колонне поз. ФЗ с комбинированной двухслойной зернистой загрузкой. В качестве фильтрующей загрузки верхнего слоя используется гидроантрацит марки А (фракция 0,8 – 2,0 мм), в качестве нижнего слоя фильтрующей загрузки используется кварцевый песок (фракция 0,7-1,2 мм) в качестве поддерживающего слоя используется гравий (фракция 2-5 мм).

Фильтрат после зернистого фильтра подается на узел обратного осмоса.

Результаты аналитического контроля образцов очищенной воды после реагентной обработки и последующей фильтрации представлены в таблице 1.



Таблица 1 - Результаты аналитического контроля образцов очищенной воды после реагентной обработки и последующей фильтрации

Наименование показателей, единицы измерений	Смешанная вода скважин 1-7	Смеш. вода скв. 1-7 + реагентная обработка + мех. фильтрация
pH	9,07	8,12
Цветность, град.	345	295
Мутность, мг/л	7714	3,1
Сухой остаток, мг/л	27750	28385
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	5500	6000
Хлорид-ионы (Cl <sup>-</sup> ), мг/л	13380	14490
Нитрат-ионы (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	216,4	217,3
Сульфат-ионы (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	1823	1465
Нитрит-ионы (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	<0,02	<0,02
Аммоний (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), мг/л	189,1	182,5
Гидрокарбонаты (HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	228,8	148,8
Фосфат-ионы (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг/л	<0,05	<0,05
Сульфиды (S <sup>2-</sup> ), мг/л	<0,002	<0,002
Железо общ. (Fe), мг/л	307,76	0,385
Железо II (Fe <sup>2+</sup> ), мг/л	<0,05	<0,05
Кадмий (Cd), мг/л	0,002	0,0005
Медь (Cu), мг/л	0,032	0,017
Свинец (Pb), мг/л	0,774	0,0025
Мышьяк (As), мг/л	0,047	<0,005
Хром общ. (Cr), мг/л	0,94	0,008
Хром VI (Cr <sup>6+</sup> ), мг/л	<0,01	<0,01
Кальций (Ca), мг/л	2906	2989
Магний (Mg), мг/л	57,83	64,31
Барий (Ba), мг/л	41,21	58,54
Молибден (Mo), мг/л	0,02	0,04
Нефтепродукты, мг/л	123,2	2,02
Фенолы, мг/л	20,2	19,2
АСПАВ, мг/л	76,25	73,75
Хлор акт. (ост.) (Cl <sub>акт.</sub> ), мг/л	<0,05	<0,05
Жёсткость общ., мг-экв/л	149,8	154,5
Щёлочность общ., мг-экв/л	5,05	2,44
Натрий (Na), мг/л	6376	7370
Калий (K), мг/л	102,4	71,67
Солесодержание, мг/л	28000	29400

### 2.3. Мембранное обессоливание

Осветленная вода после стадии реагентной обработки с целью глубокого обессоливания и снижения содержания органических веществ была подвергнута двухступенчатому обратноосмотическому мембранному разделению (две ступени по пермеату):

- пермеат первой ступени (обессоленная вода) подвергался глубокому дообессоливаю на второй ступени;

Принципиальная схема многоступенчатого обратноосмотического мембранного разделения представлена на рисунке 3.

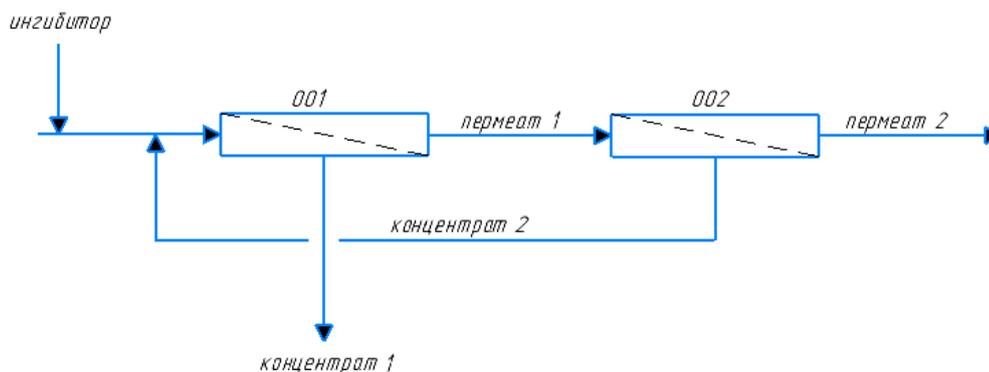


Рисунок 3 – Схема обратноосмотической мембранной установки

Технологические параметры 1-й ступени обратного осмоса (ОО1):

- марка мембранного элемента: «КМ 1812»;
- производитель мембранного элемента: АО «РМ Нанотех»;
- площадь фильтрации мембранного элемента: 0,5 м<sup>2</sup>;
- материал мембраны: полиамид;
- селективность мембранного элемента по модельному раствору хлорида натрия (NaCl): 99,7%;
- марка ингибитора осадкообразования: «Эктоскейл 902С»;
- доза ингибитора: 3 мг/л;
- температура воды: 25 °С;
- скорость потока над мембраной: 0,25 - 0,3 м/с;
- рабочее давление: до 6,0 МПа;
- средняя удельная производительность мембраны: 16 л/м<sup>2</sup>·ч.

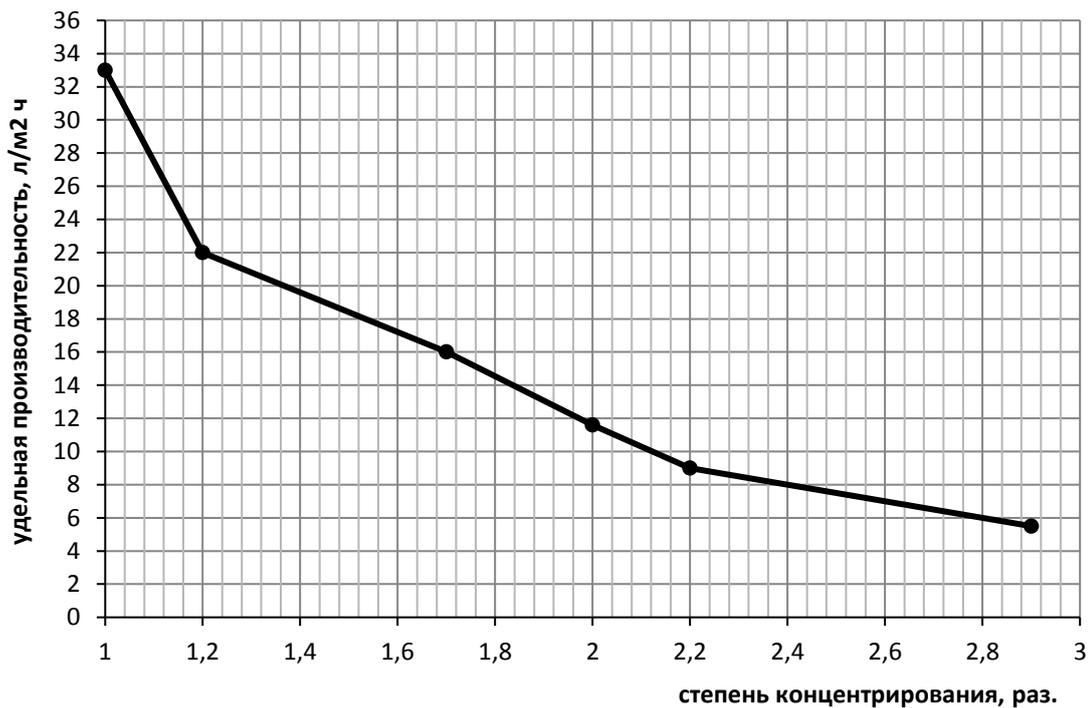


Рисунок 4 - Зависимость производительности мембраны на 1-ой ступени от степени концентрирования

Технологические параметры 2-й ступени обратного осмоса (ОО2):

- марка мембранного элемента: «KM 1812»;
- производитель мембранного элемента: АО «PM Нанотех»;
- площадь фильтрации мембранного элемента: 0,5 м<sup>2</sup>;
- материал мембраны: полиамид;
- селективность мембранного элемента по модельному раствору хлорида натрия (NaCl): 99,7%;
- температура воды: 25 °С;
- скорость потока над мембраной: 0,25 - 0,3 м/с;
- рабочее давление: до 3 МПа;
- средняя удельная производительность мембраны: 30 л/м<sup>2</sup>·ч.

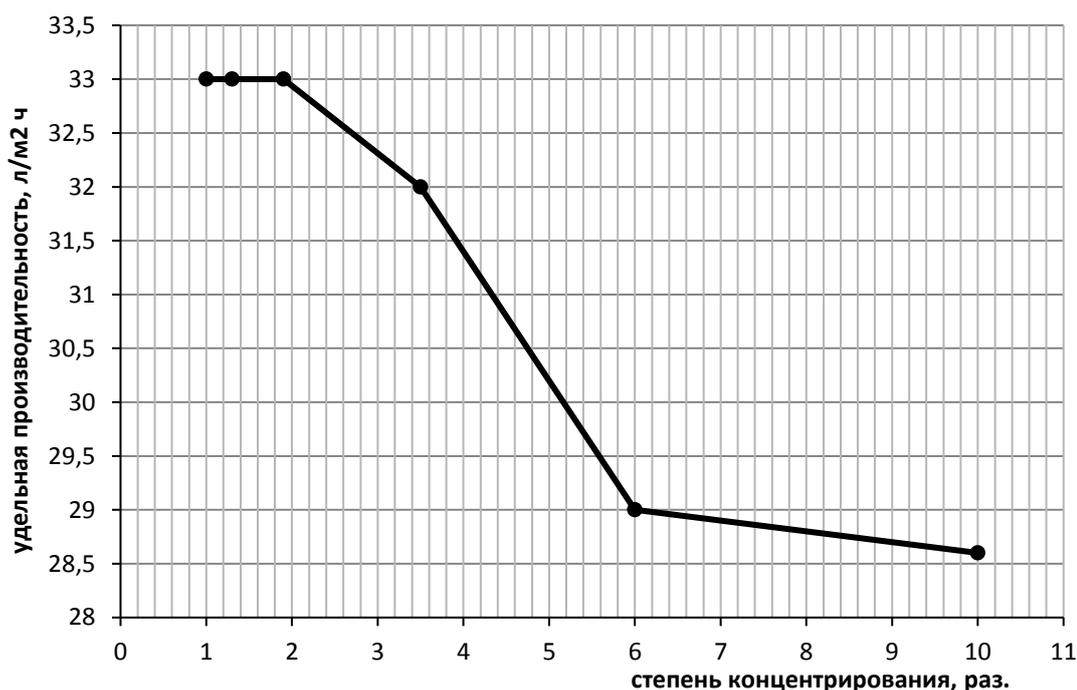


Рисунок 5 - Зависимость производительности мембраны на 2-ой ступени от степени концентрирования

Результаты аналитического контроля мембранного разделения осветленной воды после стадии реагентной обработки с целью глубокого обессоливания и снижения содержания органических веществ, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты аналитического контроля при обратноосмотическом разделении

Наименование показателей, единицы измерений	Смеш. вода скв. 1-7+ РО + 3Ф	Фильтрат ОО 1 ст.	Концентрат ОО 1 ст.	Фильтрат ОО 2 ст.	Концентрат ОО 2 ст.
рН	8,12	7,94	8	6,64	8,02
Цветность, град.	295	8	750	2	140
Мутность, мг/л	3,1	0,05	12,6	0,04	19,02
Сухой остаток, мг/л	28385	592	79285	-	3294
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	6000	200	5500	150	1300
Хлорид-ионы (Cl <sup>-</sup> ), мг/л	14490	298,8	26690	1,46	1605
Нитрат-ионы (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	217,3	0,25	135,4	0,2	3,2
Сульфат-ионы (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	1465	9,3	2394	0,52	101,5
Нитрит-ионы (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Амм-оний (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), мг/л	182,5	6,4	384,7	<0,5	47,32
Гидр-окарбонаты (HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	148,8	18,91	506,3	9,15	150,1
Фосфа-т-ионы (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг/л	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Сульфиды (S <sup>2-</sup> ), мг/л	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Железо общ. (Fe), мг/л	0,385	<0,05	2,34	<0,05	0,367
Железо II (Fe <sup>2+</sup> ), мг/л	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Кадмий (Cd), мг/л	0,0005	<0,0002	0,002	<0,0002	0,0002



Медь (Cu), мг/л	0,017	0,023	0,374		0,253
Свинец (Pb), мг/л	0,0025	<0,002	0,011	<0,002	0,004
Мышьяк (As), мг/л	<0,005	<0,005	0,106	<0,005	<0,005
Хром общ. (Cr), мг/л	0,008	<0,0025	0,008	<0,0025	0,007
Хром VI (Cr <sup>6+</sup> ), мг/л	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Кальций (Ca), мг/л	2989	52,9	5914	<0,5	190,1
Магний (Mg), мг/л	64,31	6,85	125,8	<0,25	15,86
Барий (Ba), мг/л	58,54	1,29	72,92	<0,1	2,67
Молибден (Mo), мг/л	0,04	<0,001	0,073	<0,001	0,004
Нефтепродукты, мг/л	2,02	0,272	3,78	0,094	1,17
Фенолы, мг/л	19,2	2,42	52	0,44	16
АСПАВ, мг/л	73,75	1,2	310	<0,01	13,75
Хлор акт. (ост.) (Cl <sub>акт.</sub> ), мг/л	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Жёсткость общ., мг-экв/л	154,5	3,2	300,5	<0,02	10,8
Щёлочность общ., мг-экв/л	2,44	0,31	8,3	0,15	2,46
Натрий (Na), мг/л	7370	109,9	14740	1,74	841,5
Калий (K), мг/л	71,67	4,02	141	<0,5	14,12
Солесодержание, мг/л	29400	560	77000	6	3100

Полученный после реагентной обработки образец усреднённого фильтрата скважин шламонакопителя «Белое море» с солесодержанием 29,4 г/л был сжат до солесодержания концентрата 77 г/л (в 2,9 раза), при этом полученный фильтра первой ступени обратного осмоса подвергался второй ступени мембранного разделения с получением пермеата с солесодержанием 0,006 г/л.

#### **2.4. Выпаривание концентрата после обратноосмотического разделения**

Минимизация образующихся отходов концентрата после обратноосмотического разделения возможна за счет концентрирования термическим методом на установках выпаривания. С этой целью концентрат обратного осмоса был подвергнут концентрированию на лабораторной выпарной установке.

Процесс выпаривания проводился на концентрате после обратного осмоса, образующемся при обработке усреднённого фильтрата из скважин шламонакопителя «Белое море», и представляющем собой раствор светло-жёлтого цвета с солесодержанием 77 г/л.

Концентрирование методом выпаривания проводилось на стандартной выпарной установке с кубом-испарителем вместимостью 0,75 л, снабженном эл. мешалкой и электронагревателем мощностью до 3 кВт, конденсатором-холодильником, приемной емкостью дистиллята (конденсата вторичного водяного пара).

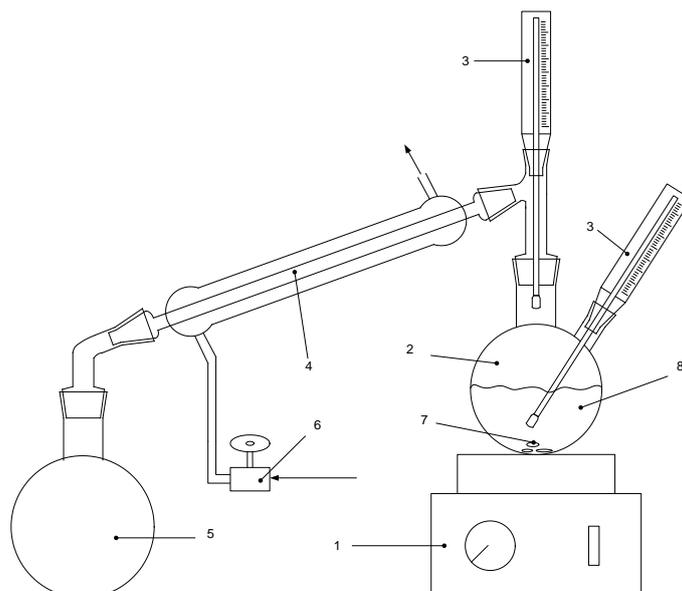


Рисунок 6 – Лабораторная установка выпаривания

Лабораторная установка выпаривания включала в себя: колбагреватель поз.1, куб-испаритель поз.2, термометры для определения температуры выпариваемого раствора и испаряемого водяного пара поз.3, холодильник для конденсации и охлаждения водяных паров поз.4, емкость для приема дистиллята поз.5.

В процессе выпаривания контролировались следующие параметры: температура отгоняемых паров, рабочего раствора в испарительной колбе, фиксировалась подаваемая мощность на выпаривание. Замерялся объем конденсата водяного пара (для определения степени отгона), а также количество упаренного солевого концентрата, оставшегося в испарителе после окончания процесса.

Выпаривание концентрата обратного осмоса проводили при разрежении, равном минус 0,3 атм, до достижения солесодержания в кубовом остатке 145 г/л при следующих параметрах процесса:

Объем выпариваемого раствора	л	0,5
Степень отгона дистиллята	%	50
Объем дистиллята	л	0,25
Объем кубового продукта	л	0,25
Температура раствора	°С	92-101
Температура паров	°С	78-100,5
Степень концентрирования	раз	2

Дистиллят – прозрачный, бесцветный.

Кубовый концентрат – тёмно-жёлтый, текучий, без осадка.

Полученные продукты подвергались аналитическому контролю, данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты аналитического контроля при выпаривании

Наименование показателей, единицы измерений	Концентрат ОО	Выпарка	
		Дистиллят	Куб
Водородный показатель (рН)	8,0	8,85	5,39
Жесткость общая, мг-экв/л	149,7	<0,1	700
Кальций (Ca), мг/л	2888	<0,5	13091
Магний (Mg), мг/л	6680	<0,25	607
Натрий (Na), мг/л	7081	1,37	42880
Калий (K), мг/л	77,62	0,89	469
Аммоний (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), мг/л	186,8	33,93	1080
Нитрат-ионы (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	160,7	0,42	1382
Нитрит-ионы (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	<0,2	<0,2	<0,2
Сульфат-ионы (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	1564	1,1	1612
Фосфат-ионы (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг/л	<0,25	<0,25	<0,25
Фторид-ионы (F <sup>-</sup> ), мг/л	15,17	<0,1	13,63
Хлорид-ионы (Cl <sup>-</sup> ), мг/л	14730	1,41	78730
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	5500	1750	17000
Солесодержание, мг/л	77000	66	143000

Использование стадии выпаривания солевого концентрата обратного осмоса с солесодержанием 70-80 г/л позволяет уменьшить его объем в 2-2,5 раза, тем самым минимизировав количество литифицируемых жидких отходов.

## 2.5. Реагентная доочистка фильтрата после мембранного разделения по методу Фентона

В целях доочистки фильтрата после мембранного разделения от органических примесей исследовался метод реагентного окисления реактивом Фентона.

Экспериментальные работы по исследованию эффективности реагентного окисления по методу Фентона проводились на фильтрате после 2 ступени обратноосмотического разделения.

Схема лабораторной установки для проведения реакции Фентона представлена на рисунке 7.

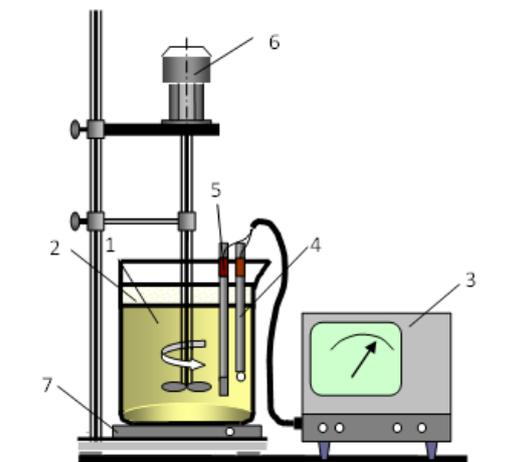


Рисунок 7 - Лабораторная установка реакции Фентона

Фильтрат после 2 ступени обратноосмотического разделения заливался в реактор, куда при перемешивании вводилось расчётное количество перекиси водорода и сульфата железа (II), рН среды поддерживался на уровне 2,5-3 при помощи серной кислоты. После корректировки рН производился нагрев раствора в реакторе с помощью внешнего нагревательного устройства её дальнейшее поддержание до окончания процесса. Процесс Фентона протекает при поддержании температуры 55-56°C в течение одного часа, по истечении времени реакции раствор охлаждался до комнатной температуры.

Далее охлаждённый раствор направлялся на обратноосмотическое концентрирование с целью получения концентрата в виде катализатора реакции Фентона - сульфата железа (II) и очищенного от трудноокисляемых органических примесей пермеата. Очищенный пермеат подвергался аналитическому контролю, результаты представлены в таблице 4.

Технологические параметры 3-й ступени обратного осмоса (ООЗ):

- марка мембранного элемента: «KM 1812»;
- производитель мембранного элемента: АО «РМ Нанотех»;
- площадь фильтрации мембранного элемента: 0,5 м<sup>2</sup>;
- материал мембраны: полиамид;
- селективность мембранного элемента по модельному раствору хлорида натрия (NaCl): 99,7%;
- температура воды: 25 °С;
- скорость потока над мембраной: 0,25 - 0,3 м/с;
- рабочее давление: до 5,5 МПа;
- средняя удельная производительность мембраны: 48 л/м<sup>2</sup>·ч.



Рисунок 8 - Зависимость производительности мембраны на 3-й ступени от степени концентрирования



Полученный в результате мембранного разделения концентрат сульфата железа (II) пригоден для повторного использования в реагентной доочистке фильтрата второй ступени обратного осмоса по методу Фентона.

Таблица 4 - Результаты аналитического контроля при обратноосмотическом разделении

Наименование показателей, единицы измерений	Фильтрат ОО 2 ступени + реактив Фентона	Фильтрат ОО 3 ступени
pH	2,1	3,34
Цветность, град.	-	1
Мутность, мг/л	-	<0,1
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	10	<10
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	-	1,26
Хлорид-ионы (Cl <sup>-</sup> ), мг/л	1,46	4,75
Нитрат-ионы (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	0,2	0,89
Сульфат-ионы (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	587,75	3,79
Нитрит-ионы (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	<0,02	<0,02
Амм-оний (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), мг/л	<0,5	<0,5
Фосфа-т-ионы (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг/л	<0,05	<0,05
Сульфиды (S <sup>2-</sup> ), мг/л	<0,002	<0,002
Железо общ. (Fe), мг/л	<0,05	0,11
Железо II (Fe <sup>2+</sup> ), мг/л	80,57	<0,05
Кадмий (Cd), мг/л	<0,0002	<0,0002
Медь (Cu), мг/л	0,015	0,013
Свинец (Pb), мг/л	<0,002	<0,002
Мышьяк (As), мг/л	<0,005	<0,005
Хром общ. (Cr), мг/л	<0,0025	<0,0025
Хром VI (Cr <sup>6+</sup> ), мг/л	<0,01	<0,01
Кальций (Ca), мг/л	<0,5	<0,5
Магний (Mg), мг/л	<0,25	<0,25
Барий (Ba), мг/л	<0,1	<0,1
Молибден (Mo), мг/л	<0,001	<0,001
Нефтепродукты, мг/л	0,094	<0,005
Фенолы, мг/л	0,44	0,08
АСПАВ, мг/л	<0,01	<0,01
Хлор акт. (ост.) (Cl <sub>акт.</sub> ), мг/л	<0,05	<0,05
Жёсткость общ., мг-экв/л	<0,02	<0,02
Щёлочность общ., мг-экв/л	0,15	<0,005
Натрий (Na), мг/л	1,74	<0,5
Калий (K), мг/л	<0,5	<0,5
Солесодержание, мг/л	6	165

Проведённые исследования свидетельствуют о высокой эффективности реагентного окисления по методу Фентона – свыше 90 % по показателю ХПК.

По результатам проведенных испытаний определены оптимальные параметры ведения процесса и необходимые дозы реагентов, обеспечивающие

наиболее эффективное окисление органических соединений в фильтрате 2 ступени после мембранного разделения.

Исходя из того, что в полученном фильтрате обратного осмоса содержание ионов аммония ниже предела обнаружения, для дальнейшей доочистки до норм сброса в водоемы рыбо-хозяйственного назначения, была испытана двухступенчатая сорбционная очистка на активированном угле. Исключая стадию ионного обмена для доочистки от следовых количеств ионов аммония.

## 2.6. Сорбционная очистка на активированном угле

Экспериментальные работы по исследованию эффективности сорбционной доочистки проводились на фильтрате после 3 ступени обратноосмотического разделения.

Фильтрат после 3 ступени обратноосмотического разделения подвергался двухступенчатой доочистке на адсорбционной колонне, заполненной активированным углём марки Silcarbon k0,3-0,8 селективным по ионам тяжёлых металлов, на первой ступени, и K835 Spezial селективным по органическим соединениям, на второй ступени сорбции.

Схема лабораторной сорбционной установки представлена на рисунке 10.

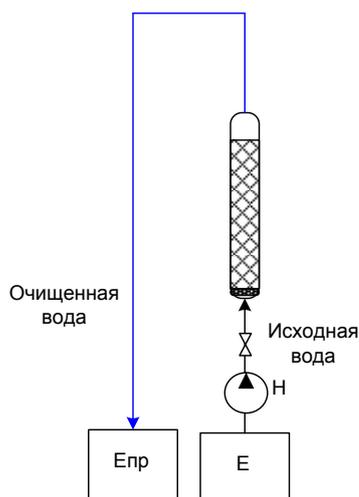


Рисунок 9 – Принципиальная схема сорбционной установки

Параметры проведения процесса сорбции:

Линейная скорость фильтрации – 8 м/ч

Высота слоя загрузки - 0,5 м

Диаметр колонны – 14,6 мм

Объемный расход – 22 мл/мин

Подача раствора на фильтрацию – снизу вверх

В нижнюю часть стеклянной колонки поместили фильтрующее устройство, устойчивое к действию кислот, щелочей, не пропускающее гранул сорбента и обладающее малым сопротивлением фильтрации.

Подача рабочего раствора из емкости Е в колонку производилась снизу вверх с помощью дозирующего насоса с линейной скоростью 8 м/ч. Очищенную воду собирали в приемную емкость.

Полученный фильтрат подвергался аналитическому контролю, данные представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты аналитического контроля фильтрата после двухступенчатой сорбционной очистки

Наименование показателей, единицы измерений	Пермеат обратного осмоса после обработки реактивом Фентона	Сорбционная доочистка		ПДК по приказу № 552
		Silcarbon k0,3-0,8 1 ступень	Silcarbon K835 spezial 2 ступень	
Водородный показатель (рН)	3,34	9,63	8,31	6,5-8,5
Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	<0,1	–	<0,1	–
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	10	–	<10	–
Перм. окисляемость, мгО <sub>2</sub> /л	1,26	–	0,64	2,1(БПК <sub>5</sub> )
Хлорид-ионы (Cl <sup>-</sup> ), мг/л	4,75	–	1,96	300
Нитрат-ионы (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	0,89	–	0,89	40
Сульфат-ионы (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/л	3,79	–	2,97	100
Нитрит-ионы (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	<0,02	<0,02	<0,02	0,08
Аммоний (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), мг/л	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
Фосфаты (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг/л	<0,05	<0,05	<0,05	0,2
Сульфиды (S <sup>2-</sup> ), мг/л	<0,002	<0,002	<0,002	0,005
Железо общее (Fe), мг/л	0,11	<0,05	<0,05	0,1
Железо II (Fe <sup>2+</sup> ), мг/л	<0,05	<0,05	<0,05	–
Кадмий (Cd), мг/л	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,005
Медь (Cu), мг/л	0,013	0,0014	<0,001	0,001
Свинец (Pb), мг/л	<0,002	<0,002	<0,002	0,006
Мышьяк (As), мг/л	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Хром общий (Cr), мг/л	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,09
Хром VI (Cr <sup>6+</sup> ), мг/л	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
Кальций (Ca), мг/л	<0,5	–	<0,5	180
Магний (Mg), мг/л	<0,25	–	<0,25	40
Барий (Ba), мг/л	<0,1	–	<0,1	0,74
Молибден (Mo), мг/л	<0,001	–	<0,001	0,001
Нефтепродукты, мг/л	<0,005	–	<0,005	0,05
Фенолы, мг/л	0,08	–	<0,002	0,001
АСПАВ, мг/л	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Хлор акт. (ост.) (Cl <sub>акт.</sub> ), мг/л	<0,05	<0,05	<0,05	отс.
Жесткость общая, мг-экв/л	<0,1	<0,1	<0,1	–
Щелочность общая, мг-экв/л	<0,005	–	0,72	–
Натрий (Na), мг/л	<0,5	–	24,95	–
Калий (K), мг/л	<0,5	–	4,62	–
Солесодержание, мг/л	165	57	49	–

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что очищенная вода соответствует требованиям для сброса в водоемы рыбо-хозяйственного назначения.

Оценка содержания в очищенной воде органических соединений производилась по интегральному показателю перманганатной окисляемости (п/о), являющимся аналогом показателя БПК.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по результатам проведённых работ в рамках выполнения этапа №2 договора №06-2022 от 28.01.2022 г. (Проведение опытно-экспериментальных работ с реальными пробами фильтратных вод шламонакопителя «Белое Море») по объекту: «Ликвидация химически опасных объектов от прошлой деятельности на ВОАО «Химпром. Обезвреживание шламонакопителя «Белое море». Рекультивация загрязнённых участков» выполнены следующие работы: тестовых испытаний по подбору технологии очистки фильтрата шламонакопителя «Белое море» выполнены следующие работы:

1. Выполнен количественный химический анализ проб фильтрата со скважин № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 шламонакопителя «Белое море».

2. Исследованы физико-химические, мембранные, сорбционные методы очистки.

3. Выбрана оптимальная схема очистки, включающая следующие основные технологические стадии:

- реагентная обработка жидких отходов с последующим отстаиванием и фильтрацией,

- обратноосмотическое разделение,

- реагентное окисление органических соединений в фильтрате после мембранного разделения по методу Фентона,

- сорбционная доочистка с использованием активированного угля, селективного по органическим загрязнителям,

- ионообменная доочистка от следовых количеств азота аммонийного,

- сорбционная доочистка с использованием активированного угля, селективного по тяжёлым металлам,

- выпаривание солевого концентрата после мембранного разделения,

- литификация вторичных жидких отходов, образующихся после установки очистки.

4. В результате проведенного анализа установлено, очищенная вода после финальной стадии очистки соответствует требованиям на слив в водоем рыбохозяйственного назначения по всем контролируемым показателям. Оценка эффективности снижения концентрации органических веществ производилась по интегральному показателю ХПК, характеризующему общее содержание органических соединений, и показателю перманганатной окисляемости (п/о), являющейся аналогом показателя БПК.

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Генеральный директор ООО "БМТ"**  
**А.А. Поворов**



**Аналитический сектор 04 технологического отдела ООО "БМТ"**

600033, Россия, г. Владимир, ул. Элеваторная, 6, (4922) 52-23-50, доб.125

Заключение № 9/353 о состоянии измерений в лаборатории выдано 30.09.2021г. Федеральным бюджетным учреждением «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний во Владимирской области» (ФБУ «Владимирский ЦСМ»)

**Протокол № 6960**

**количественного химического анализа воды от 28.04.2022г.**

**Наименование объекта: г. Волгоград, "Белое море".**

№ п/п	Наименование показателей, единицы измерений	Результаты количественного химического анализа		ПДК по приказу № 552	Шифр МВИ
		Смешанная вода скважин 1-7 (1:1)	Очищенная вода		
1	Водородный показатель (рН)	9,07	8,31	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2	Мутность, мг/дм <sup>3</sup>	7714	<0,1	–	
3	ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	5500	<10	–	ПНД Ф 14.1:2:4.210-2005
4	Перм. окисляемость, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	–	0,64	2,1(БПК <sub>5</sub> )	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99
5	Хлорид-ионы (Cl <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	13380	1,96	300	ПНД Ф 14.1:2:3:4.282-18
6	Нитрат-ионы (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	216,4	0,89	40	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95
7	Сульфат-ионы (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	1823	2,97	100	ПНД Ф 14.1:2:3:4.282-18
8	Нитрит-ионы (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	<0,02	<0,02	0,08	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
9	Аммоний (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	189,1	<0,5	0,5	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000
10	Фосфаты (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	0,2	ПНД Ф 14.1:2:4.112-97
11	Сульфиды (S <sup>2-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	<0,002	<0,002	0,005	ПНД Ф 14.1:2:4.178-02
12	Железо общее (Fe), мг/дм <sup>3</sup>	307,76	<0,05	0,1	ПНД Ф 14.1:2.253-09
13	Железо II (Fe <sup>2+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	–	ПНД Ф 14.1:2:4.259-10
14	Кадмий (Cd), мг/дм <sup>3</sup>	0,002	<0,0002	0,005	ПНД Ф 14.1:2.253-09
15	Медь (Cu), мг/дм <sup>3</sup>	0,032	<0,001	0,001	ПНД Ф 14.1:2.253-09
16	Свинец (Pb), мг/дм <sup>3</sup>	0,774	<0,002	0,006	ПНД Ф 14.1:2.253-09
17	Мышьяк (As), мг/дм <sup>3</sup>	0,047	<0,005	0,05	ПНД Ф 14.1:2.253-09
18	Хром общий (Cr), мг/дм <sup>3</sup>	0,94	<0,0025	0,09	ПНД Ф 14.1:2.253-09
19	Хром VI (Cr <sup>6+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	<0,01	<0,01	0,02	ПНД Ф 14.1:2:4.52-96
20	Кальций (Ca), мг/дм <sup>3</sup>	2906	<0,5	180	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000
21	Магний (Mg), мг/дм <sup>3</sup>	57,83	<0,25	40	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000
22	Барий (Ba), мг/дм <sup>3</sup>	41,21	<0,1	0,74	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000
23	Молибден (Mo), мг/дм <sup>3</sup>	0,02	<0,001	0,001	ПНД Ф 14.1:2.253-09
24	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	123,2	<0,005	0,05	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
25	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>	20,2	<0,002	0,001	ПНД Ф 14.1:2.104-97
26	АСПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	76,25	<0,01	0,1	ПНД Ф 14.1:2:4.15-95
27	Хлор акт. (ост.) (Cl <sub>акт.</sub> ), мг/дм <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	отс.	ПНД Ф 14.1:2:4.113-97
28	Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	149,8	<0,1	–	ПНД Ф 14.1:2:3.98-97
29	Щелочность общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	5,05	0,72	–	ПНД Ф 14.1:2:3:4.245-2007
30	Натрий (Na), мг/дм <sup>3</sup>	6376	24,95	–	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000
31	Калий (K), мг/дм <sup>3</sup>	102,4	4,62	–	ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000
32	Солесодержание, мг/дм <sup>3</sup>	28000	49	–	TDS – метр («солемер»)

Показатели точности измерений (относительная расширенная неопределенность) указаны в МВИ

Ответственный за проведение КХА воды:

**Зав. аналитическим сектором 04**

**И.В. Качалова**

**Примечание: передача протокола или его копий другим лицам и организациям без разрешения ООО «БМТ» не допускается!!!**



КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ,  
ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЭКОЛОГИИ  
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ  
(ОБЛКОМПРИРОДЫ)

Ковровская ул., д. 24, Волгоград, 400074.  
Тел./факс (8442) 35-31-01/35-31-23  
E-mail: oblcompriroda@volganet.ru

Главному инженеру проекта  
ООО «ГеоТехПроект»

К.Н. Поцепня

pkn@geotechproekt.ru

27.04.2023 № 10-12-02/9601

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Уважаемый Кирилл Николаевич!

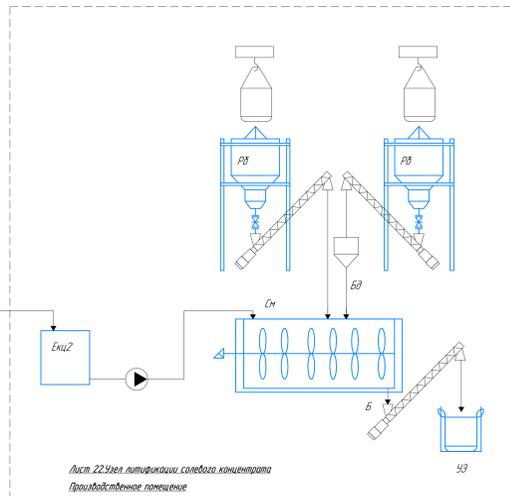
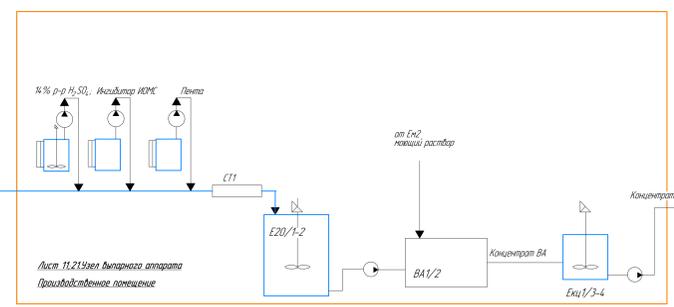
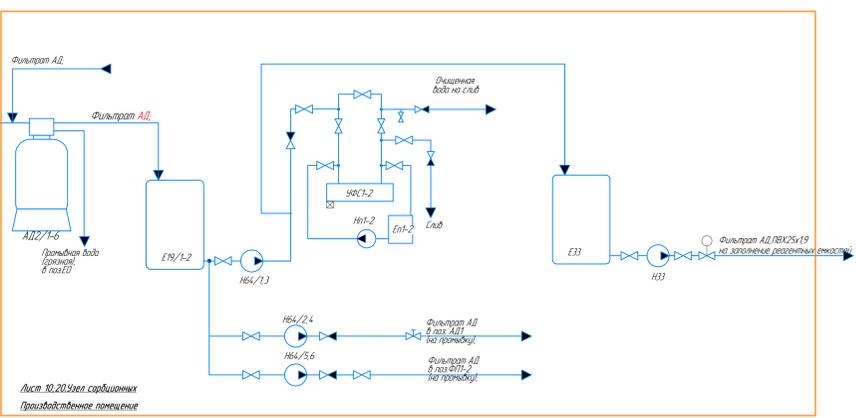
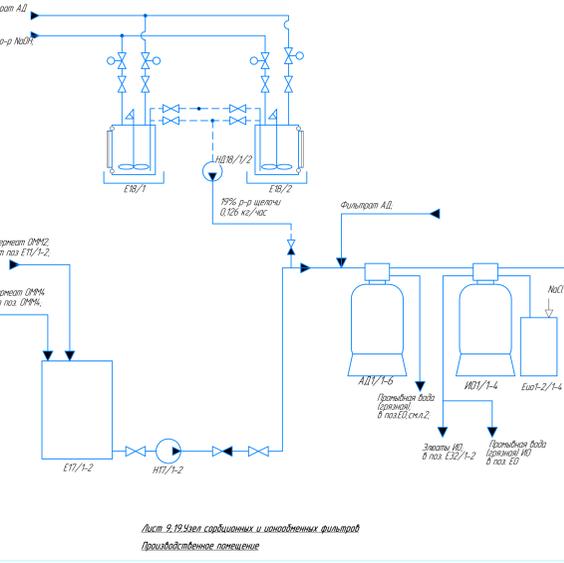
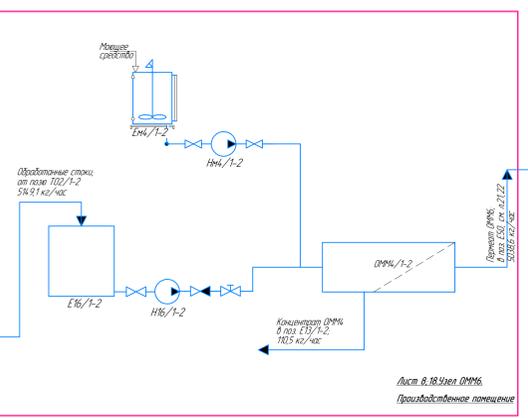
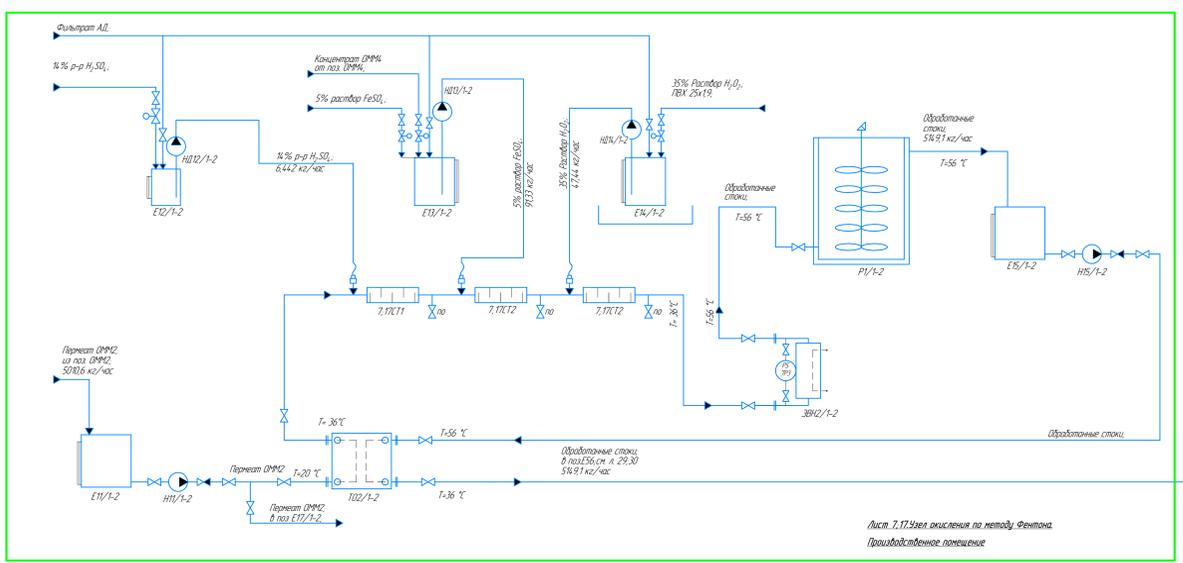
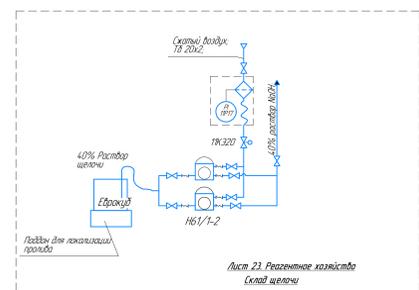
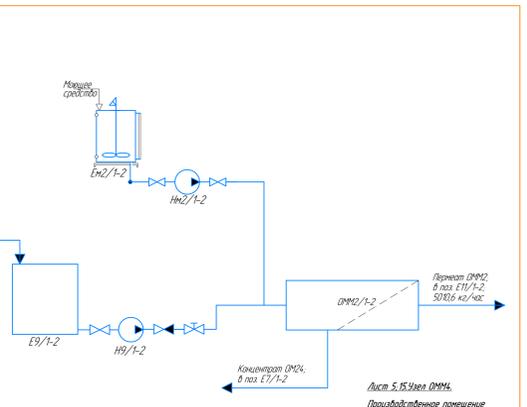
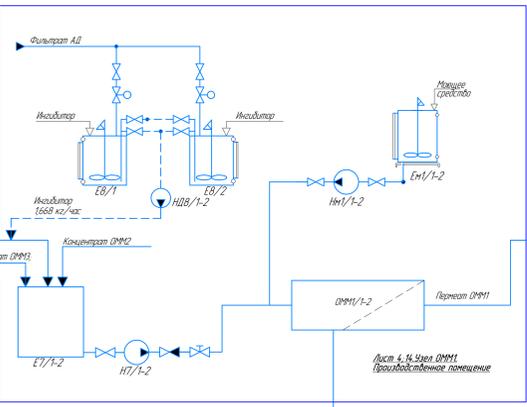
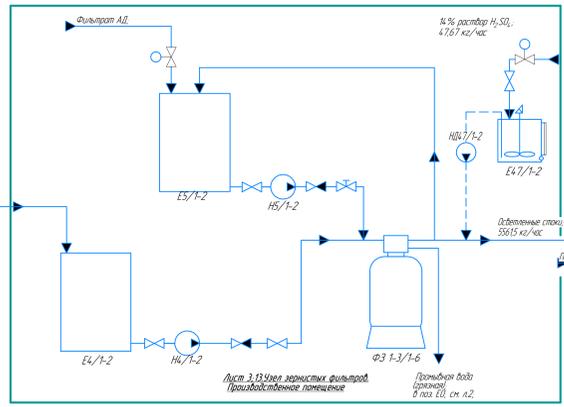
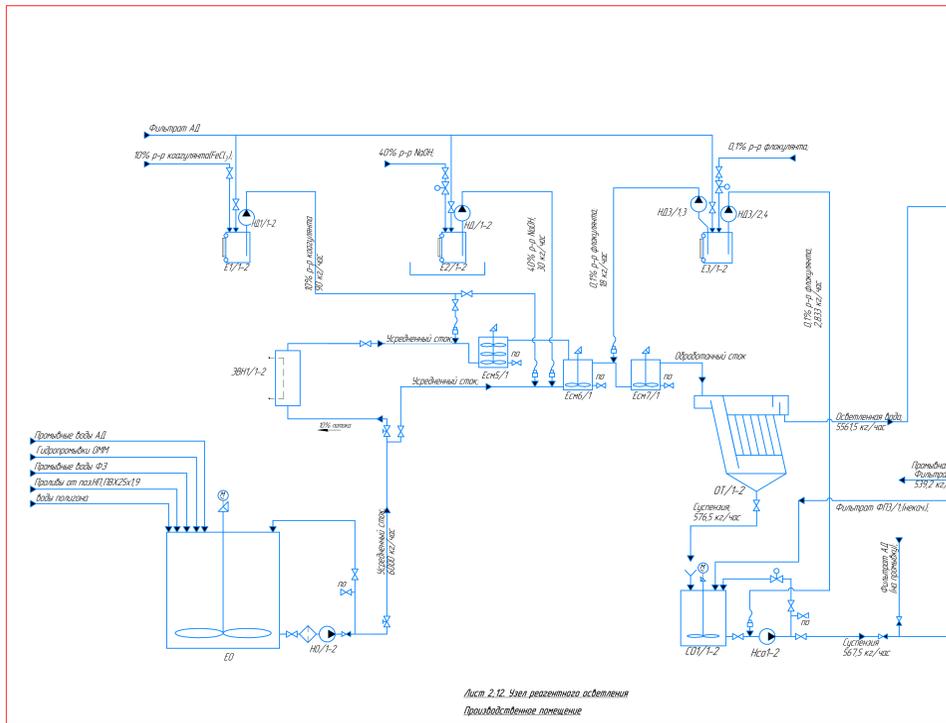
В соответствии с перечнем запрашиваемой дополнительной информацией и материалов по объекту государственной экологической экспертизы проектной документации «Ликвидация химически опасных объектов от прошлой деятельности на ВОАО «Химпром». Обезвреживание шламонакопителя «Белое море». Рекультивация загрязненных участков» комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области сообщает следующее.

После окончания работ по техническому и биологическому этапам, работы по эксплуатации очистных сооружений шламонакопителя «Белое море» будут выполняться силами ГКУ ВО «Дирекция водохозяйственного строительства».

Организация обязуется получить лицензию в соответствии с положением о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности" утвержденное постановлением Правительства РФ от 26.12.2020 N 2290.

Заместитель председателя комитета

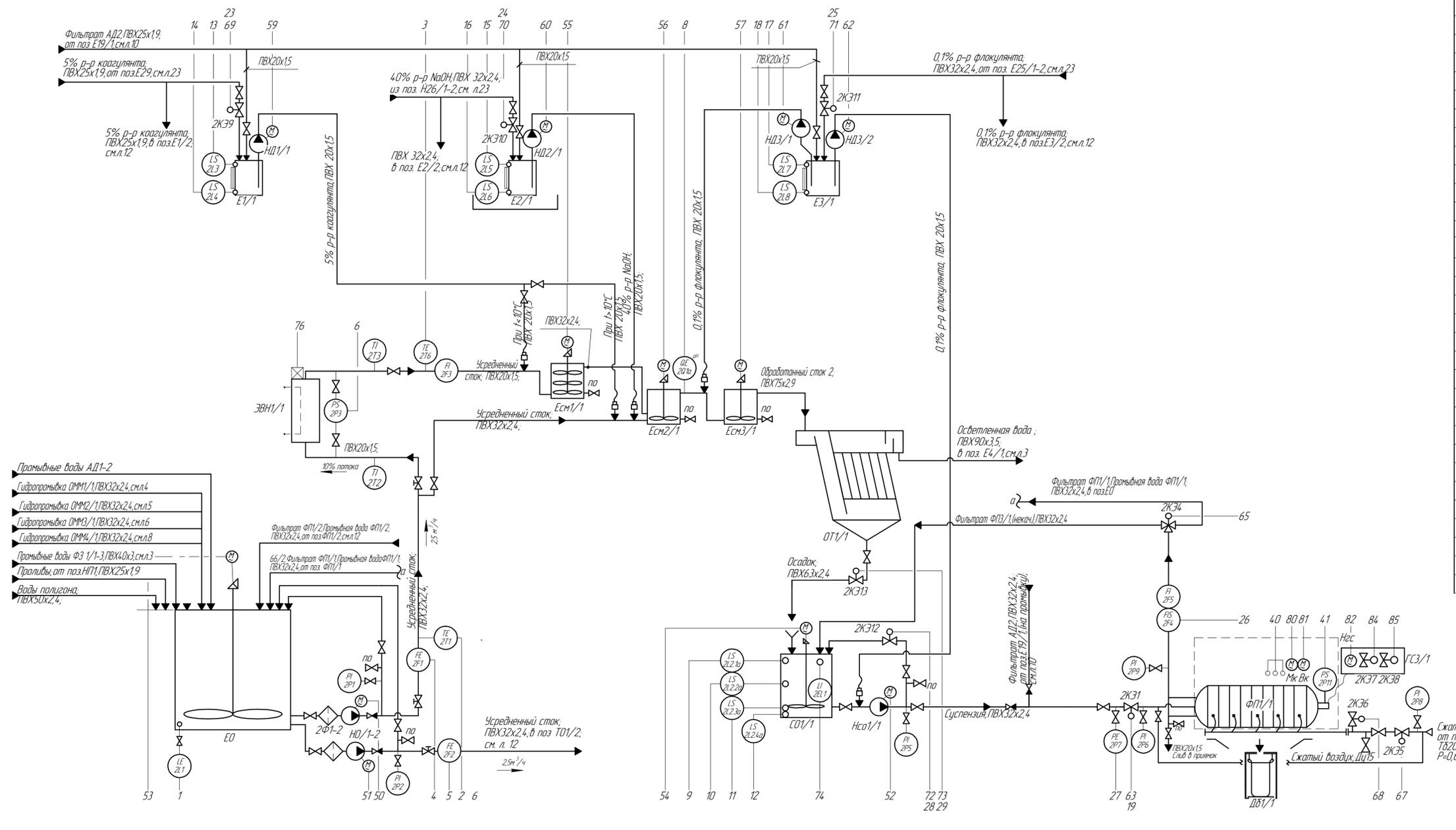
И.А. Панина



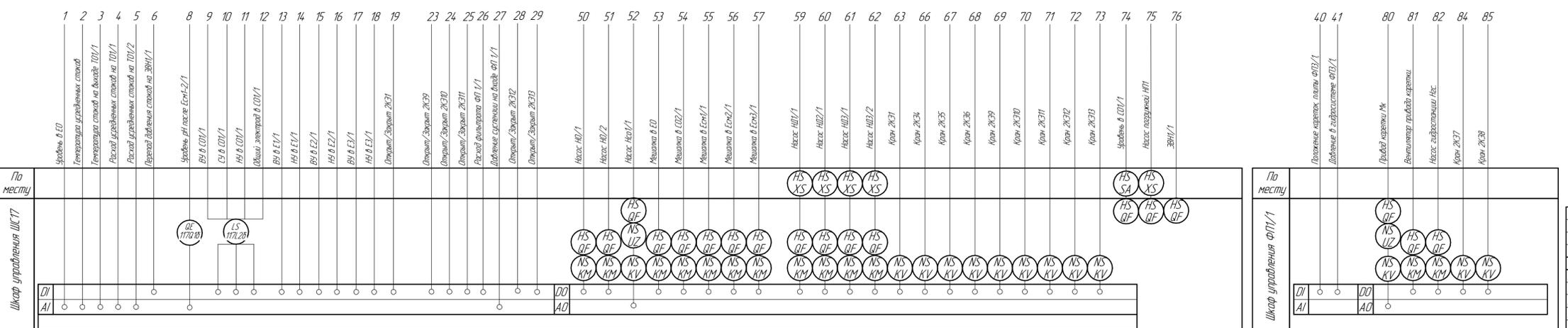
ГП-122/21-ИОС.7.2	
Имя	В.А.Иванов
Лист	1
Всего листов	24
Дата	11.01.2024
Исполнитель	ООО "БНТ"
Проверенный	г. Владимир
УТВ	1/1

2P1, 2P2	Манометр осевой P=0-0,6 МПа, Ø63, G1/4"	2	с 3-ход краном G1/2"
2P3	Реле перепада давления РДД-2-X-1R (0,2-1,5 бар), G1/4"	1	с 2-ход краном G1/4"
2P5, 2P6	Манометр радиальный P=0-16 МПа гидрозалпленный, Ø63, G1/4"	2	с 3-ход краном G1/2"
2P7	Преобразователь давления, 0,1 МПа, 4...20мА, G1/2", "ОВЕН"	1	с 3-ход краном G1/2"
2P8	Манометр осевой P=0-0,1 МПа, Ø63, G1/4"	1	с 3-ход краном G1/4"
2P9	Манометр осевой P=0-0,25 МПа, Ø63, G1/4"	1	с 3-ход краном G1/4"
2P11	Манометр электроконтактный ДМ-2010Сг, исп.V (0 - 40,0 МПа)	1	в компл. ФП 3/1

Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
Е0	Емкость с электромешалкой	1	V=20м <sup>3</sup> , N=7,5кВт
HO/1-2	Насос АХМ 3/15	2	Q=3м <sup>3</sup> /час, H=15м, N=2,2кВт
2Ф1-2	Фильтр защитный (предфильтр)	2	
Есм1/1	Емкость смешения с мешалкой	1	V=0,5м <sup>3</sup> , N=0,25кВт
Есм2/1	Емкость смешения с мешалкой	2	V=0,5м <sup>3</sup> , N=0,25кВт
OT/1/1	Отстойник	1	V=1,5м <sup>3</sup>
CO/1	Емкость сдвирник-осадка 2002ВФК2	1	V=2м <sup>3</sup> , N=0,55кВт
Нсо1/1	Насос ОНВ 4/6 "Кристалл" с ПЧ	1	Q=2м <sup>3</sup> /час, H=60м, N=1,1кВт
ФП1/1	Фильтр - пресс в комплекте с гидростанцией поз. ГС3/1	1	F=10м <sup>2</sup> , N=4кВт
ДВ1/1	Держатель биг-бэгов	1	
E1/1	Емкость 2003	1	V=2м <sup>3</sup>
HD1/1	Насос дозирующий В00079В00000 ф.Еtatron	1	Q=75л/час, H=10м, N=0,25кВт
E2/1	Емкость	1	V=0,5м <sup>3</sup>
HD2/1	Насос дозирующий DLX-MA/MB 0810 ф.Еtatron	1	Q=9л/час, H=70, N=58Вт
E3/1	Емкость	1	V=0,5м <sup>3</sup>
HD3/1-2	Насос дозирующий DLX-MA/MB 0810 ф.Еtatron	2	Q=8л/час, H=80м, N=58Вт
ЭВН1/1	Электрический водонагреватель ВЭТМ-ЭНП с регул. мощностью	1	Q=192л/час, N=9кВт
НП1	Насос погружной ТРПЗ ф. Redigo в исполнении с поплавком	1	Q=12м <sup>3</sup> /час, H=10м, N=0,55кВт
2КЭ1	Кран шаровой с электроприводом ПВХ32	1	Ду25, под вилейку
2КЭ4	Кран шаровой 3х ходовой с электроприводом ПВХ32	1	Ду25, под вилейку
2КЭ5, 2КЭ6	Клапан электромагнитный н.з., 220В	2	Ду15 G1/2"
2КЭ7, 2КЭ8	Клапан электромагнитный (1-220В)	2	в компл. ГС3/1
2КЭ9	Кран шаровой с электроприводом ПВХ25	1	Ду20, под вилейку
2КЭ10, 2КЭ11	Клапан электромагнитный н.з., 220В, нерж.	2	Ду25 G1"
2КЭ12	Кран шаровой с электроприводом ПВХ32	1	Ду25, под вилейку
2КЭ13	Кран шаровой с электроприводом ПВХ63	1	Ду50, под вилейку
2Q1а	Датчик (электрод) уровня pH (0-14, pH) с держателем	1	G1/2"
2Q1б	Промышленный pH/ОВП метр, 4...20мА, Автоматика	1	настенный
2L1	Преобразователь давления ПД100И-ВИ, 0-0,1МПа, 4-20мА	1	
2L2а-2L2с	Датчик уровня кондуктометрический	4	M20x1,5
2L2б	БКК1 4-уровневый сигнализатор жидкости на DIN рейку, 220 В	1	
2L3-2L8	Датчик бесконтактный емкостной PST-30M53-20N11-K	6	
2EL1	Пржектор светодиодный	1	
2F1,2F2	Расходомер Пилтерфлоу РС25-9 с выходом 4-20 мА	2	Q = 9 м <sup>3</sup> /час, Ду25, фланец
2F3	Индикатор расхода "in-line" LZM-15G 0,3-3GPM (0,06-0,66 м3/ч)	1	Ду15, Q=0,3 м <sup>3</sup> /ч G1/2" диаметр
2F4	Счетчик воды с имп. выходом ВСХИ-20 с компл. присоединения	1	Ду20, Qп=2,5 м <sup>3</sup> /ч, G3/4"
2F5	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G 1-15GPM (0,3-3,6 м3/ч)	1	Ду25, Q=0,3-3,6 м <sup>3</sup> /ч, G1" диаметр
2T1, 2T6	Датчик температуры ДТС335, 4-20 мА, 0-100 С, с гильзой	2	M20x1,5
2T2, 2T3	Термометр БТ 0-120 С L=46	2	Ø63 G 1/2"

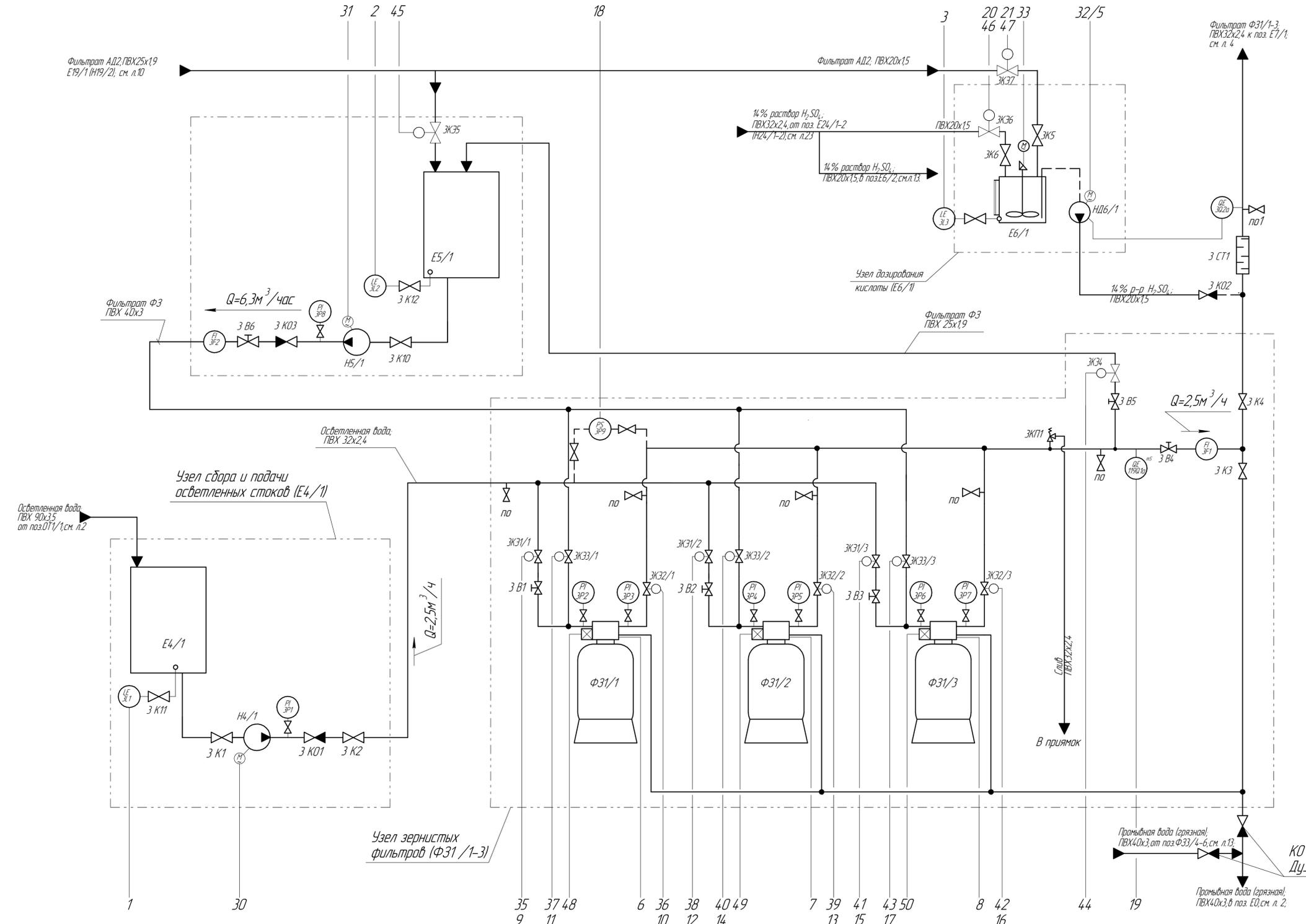


- ▶ Промыленные воды АД1-2
- ▶ Гидропрямька ОММ1/1(ПВХ32х24, см.л.4)
- ▶ Гидропрямька ОММ2/1(ПВХ32х24, см.л.5)
- ▶ Гидропрямька ОММ3/1(ПВХ32х24, см.л.6)
- ▶ Гидропрямька ОММ4/1(ПВХ32х24, см.л.8)
- ▶ Промыленные воды Ф3 1/1-3(ПВХ40х3, см.л.3)
- ▶ Пролиты, от поз.НП1, ПВХ25х19
- ▶ Воды полигона, ПВХ30х24

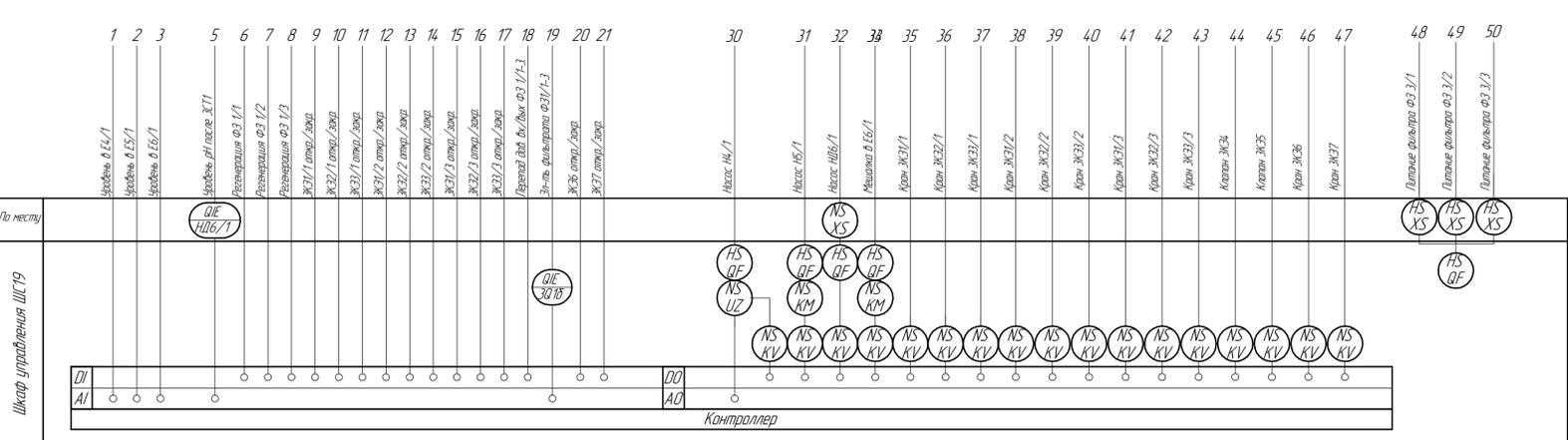


- 1 Уровень в Е0
- 2 Температура усредненного стока
- 3 Температура стока на выходе ТО1/1
- 4 Расход усредненного стока на ТО1/1
- 5 Расход усредненного стока на ТО1/2
- 6 Датчик давления стока на ЭВН1/1
- 8 Уровень pH после Есм1-2/1
- 9 Вкл. в CO/1
- 10 СЧ в CO/1
- 11 НН в CO/1
- 12 Общий электрод в CO/1
- 13 Вкл. в E1/1
- 14 Вкл. в E2/1
- 15 Вкл. в E3/1
- 16 Вкл. в E4/1
- 17 Вкл. в E1/1
- 18 Датчик давления на дозе ФП1/1
- 19 Открыт/Закрыт 2КЭ1
- 23 Открыт/Закрыт 2КЭ9
- 24 Открыт/Закрыт 2КЭ10
- 25 Открыт/Закрыт 2КЭ11
- 26 Расход флокулянта ФП1/1
- 27 Давление системы на дозе ФП1/1
- 28 Открыт/Закрыт 2КЭ12
- 29 Открыт/Закрыт 2КЭ13
- 50 Насос HO/1
- 51 Насос HO/2
- 52 Насос HCO/1
- 53 Мешалка в Е0
- 54 Мешалка в CO2/1
- 55 Мешалка в Есм1/1
- 56 Мешалка в Есм2/1
- 57 Мешалка в Есм3/1
- 59 Насос HO/1
- 60 Насос HO/2
- 61 Насос HO/1
- 62 Насос HO/2
- 63 Кран 2КЭ1
- 64 Кран 2КЭ4
- 65 Кран 2КЭ5
- 66 Кран 2КЭ6
- 67 Кран 2КЭ9
- 68 Кран 2КЭ10
- 69 Кран 2КЭ11
- 70 Кран 2КЭ12
- 71 Кран 2КЭ13
- 72 Кран 2КЭ3
- 73 Уровень в CO/1
- 74 Насос дозирующий НП1
- 75 ЭВН1/1
- 80 Положение картеля плавки ФП1/1
- 81 Давление в гидростанции ФП3/1
- 82 Пролиты картели Мк
- 83 Вентиллятор градирни картели
- 84 Насос гидростанции НС
- 85 Кран 2КЭ7
- Кран 2КЭ8

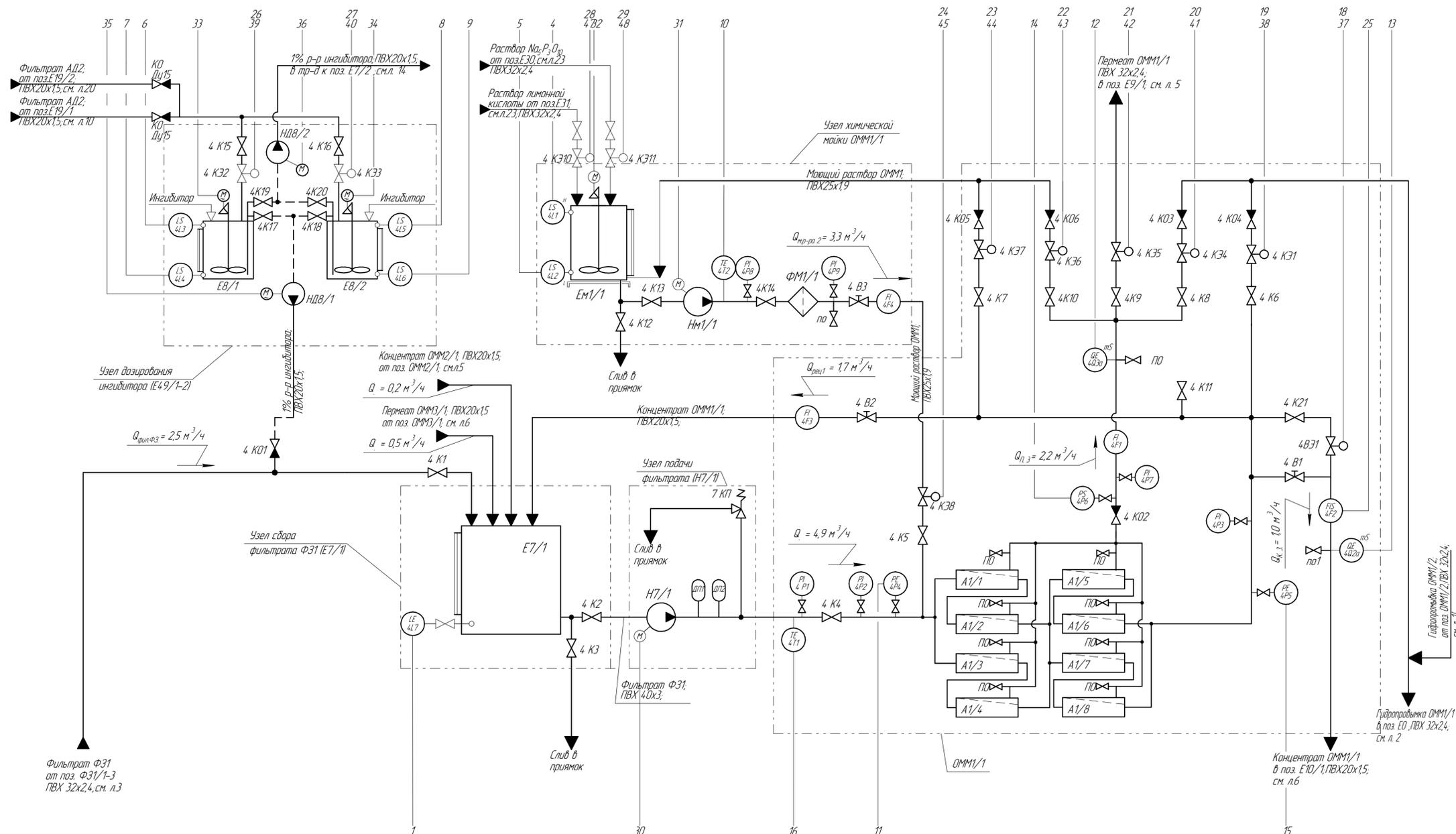
ГТП-122/21-ИОС7.2						
ВОО "Химпром" Шламоотделитель "Белое море"						
Изм.	Колыч	Лист	№РЭЖ	Подп.	Дата	
Разработал	Андриянов	Этот документ является частью проектной документации на объект "Шламоотделитель "Белое море". Реконструкция шламоотделителя.		Стадия	Лист	Листов
Проектировщик	Паньков			П	2	
Разработал	Кузьмин	Технологическая схема с нанесением КПИЛ.				
Проектировщик	Носов					
ГИП		Орлина	Узел реагентного осветления		ООО "БМТ" г.Владимир Формат А1	



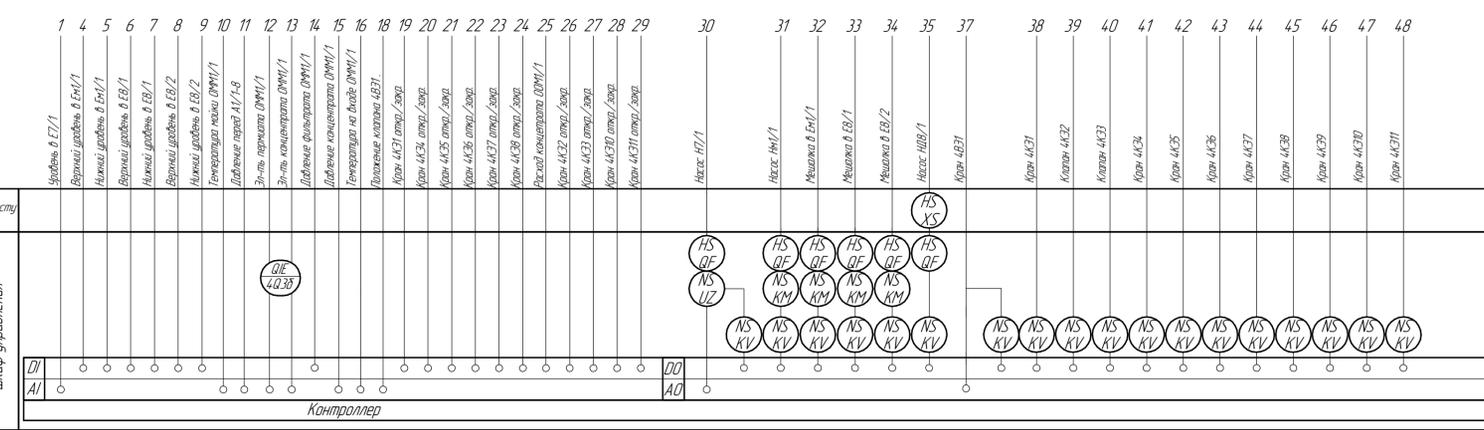
Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Н4/1	Электронасос СНР СНЛФ 4-60 (АИС316) с ПЧ	1	Ø=3 м/4, Н=50,0 м - 3ф, N=1 кВт
Н5/1	Электронасос СНР СНЛФ 8-40 (АИС316)	1	Ø=6,3 м/4, Н=36 м - 3ф, N=15 кВт
НД6/1	Насос пропорционального дозирования с контроллером рН	1	DLX PH-RX-CI/M 2003
Ф31/1-3	Фильтр зернистый, вкл. в себя бак минеральный		
	16х65-4-0, дренажную систему, автоматический клапан управления (Task WS 1 1/4, RR (для фильтра, таймер, счетчик) микропереключатель		
	Загрузка: гидрантрацит марки А - 67 л; гравий - 25 л, кварцевый песок - 67 л	3	Ø410/1678 мм
Е4/1	Емкость накопительная	1	V=3000 л
Е5/1	Емкость накопительная	1	V=2000 л
Е6/1	Емкость для дозирования	1	V=500 л
ЗКП1	Клапан предохранительный 1/2" с предварительной настройкой	1	0,5 - 10 бар
ЗСТ1	Статический смеситель	1	
ЗК1-ЗК4	Кран шаровый ПВХ32	4	
ЗК5, ЗК6	Кран шаровый ПВХ20	2	
ЗК11, ЗК12	Кран шаровый ПВХ25	2	
ЗК10	Кран шаровый ПВХ50	1	
ЗВ1-ЗВ3	Вентиль регулирующий 3/4"	3	
ЗВ4	Вентиль регулирующий 1 1/4"	1	
ЗВ5	Вентиль регулирующий 1"	1	
ЗВ6	Вентиль регулирующий 1 1/2"	1	
ЗК01	Клапан обратный ПВХ32	1	
ЗК03	Клапан обратный ПВХ40	1	
ЗК02	Клапан впрыска 3/8" от паз. НД4/7/1	1	
по	Пробойтборник	8	
по1	Кран шаровый ПВХ16	1	
ЗК31/1-3	Кран шаровый 1/2" с электроприводом		
ЗК32/1-3			
ЗК36, ЗК37		8	Ду15, ПВХ20
ЗК33/1-3	Кран шаровый 1 1/4" с электроприводом	3	Ду32, ПВХ40
ЗК34, ЗК35	Клапан электромагнитный 3/4"	2	Ду20
ЗР1	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (5-30 GPM) 12-6,0 м³/ч	1	Øраб=3,0 м/час.
ЗР2	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (5-45 GPM) 12-10,2 м³/ч	1	Øраб=6,3 м/час.
ЗР1, ЗР8	Манометр радиальный, P=0,10 МПа	2	Ø63, G1/4" с трехходовым краном
ЗР2-ЗР7	Манометр осевой, P=0,10 МПа	6	Ø63, G1/4" с трехходовым краном
ЗР9	Реле перепада давления РДД-2-Х-1R (Q2 - 15 бар)	1	1/4" нрдужн с двухходовым краном
ЗЛ1-ЗЛ3	Преобразователь давления ПД100И-ПИ, 0-0,1 МПа, 4-20 мА	3	G1/4", 2-ход кран ПВХ
ЗД1а	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	1	G 1/2" наружн.
ЗД1б	Блок контроля параметров водоподготовки С/121-110-10Т	1	
ЗД2а	Датчик уровня рН	1	G1/2"



ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОАО "Химпром" Шламоаккумулятор "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Шлягина				
Разработал	Данные соответствуют по очистке фильтратных вод для объекта "Кристаллический озонный озонатор" от прохода деятельности на ВОАО "Химпром".				Стадия
Проверил	Каджкин				Лист
Проверил	Носов				Листов
Технологическая схема с нанесением КПЛ. Узел зернистых фильтров.				ООО "БМТ" г. Владимир	
ГИП	Орлина				

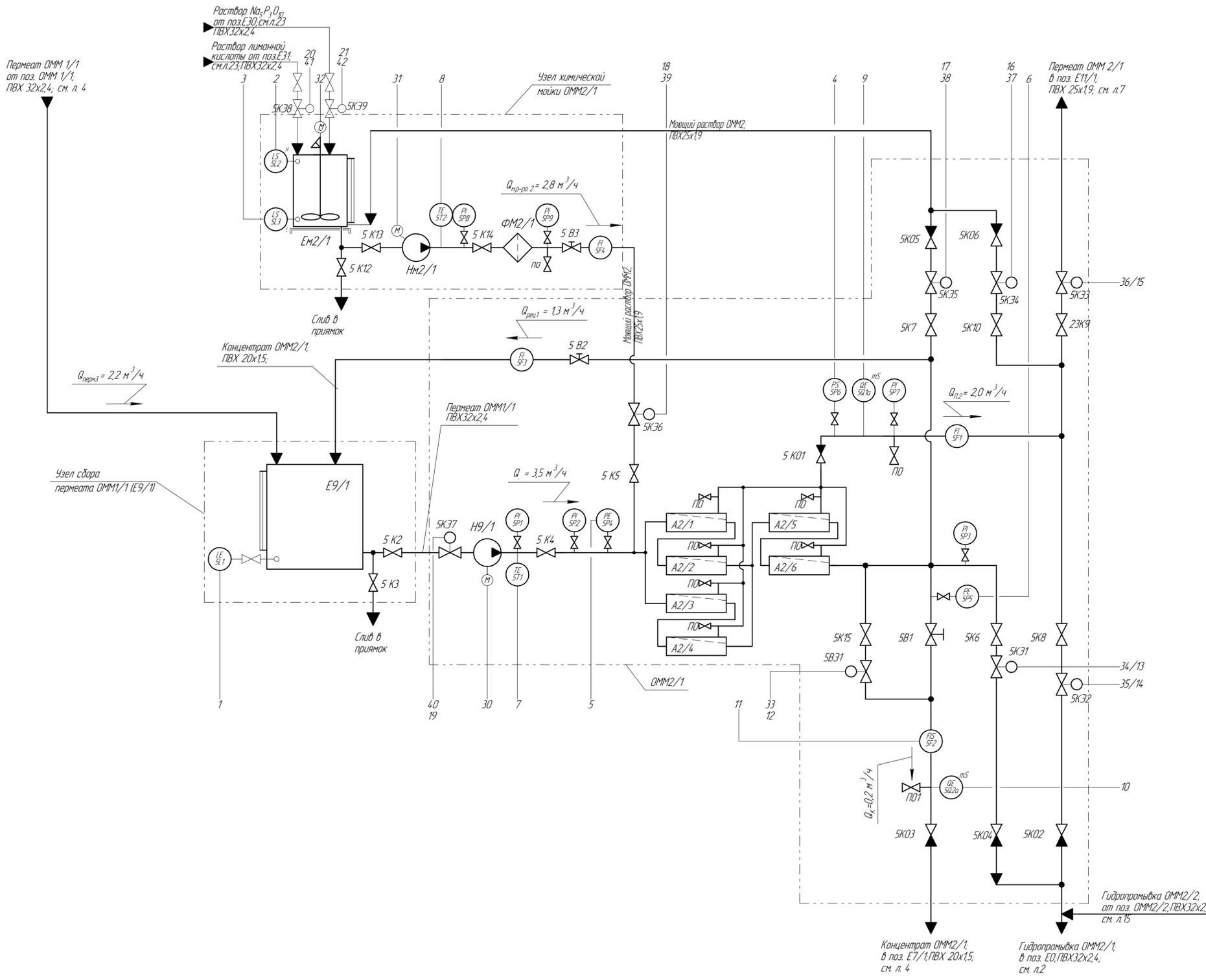


Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A1/1-8	Аппарат мембранный 4,1000psi, 3 местный	8	24 рулона KM 4040-C3
H7/1	Трехфазный насос СК 1523	1	Q=4,9 м³/ч, H=600м, с предохранительным клапаном 2КП
HM1/1	Электронасос СМР СНЛ 4-40 (AISC16)	1	~3ф, N=15,0 кВт, n=1450мин⁻¹
HD8/1-2	Насос дозирующий ETATRON D.S. DLX-MA/AD 0115	2	Q=1л/ч, H=150м, ~1ф, N=37Вт
FM1/1	Установка механической очистки Ручеек-Б 1-2-0,6	1	ГТ, 10-20 мм
DM1-DM2	Демфер пульсаций	2	V=0,2л
EM1/1	Емкость моющего раствора с электромешалкой	1	V=200л, n=120мин⁻¹, ~3ф, N=0,25кВт
E8/1-2	Емкость дозируемого раствора с электромешалкой	2	V=200 л, n=120мин⁻¹, ~3ф, N=0,25кВт
E7/1	Емкость накопительная	1	V=3000л
4K1,4K8, 4K9,4K13	Кран шаровый ПВХ 32	4	10 бар
4K2,4K3	Кран шаровый ПВХ 40	2	-/-
4K4,4K6	Кран шаровый Ду25 (сварка)	2	63 бар
4K5,4K7,4K21	Кран шаровый Ду20 (сварка)	3	-/-
4K10,4K15	Кран шаровый ПВХ 20	2	10 бар
4K16	Кран шаровый Ду15 (сварка)	3	10 бар
4K11	Кран шаровый Ду15 (сварка)	1	63 бар
4K12,4K14	Кран шаровый ПВХ 25	2	10 бар
4K17-4K20	Кран цапга-цапга 1/4" тпр.	4	-/-
4B1	Вентиль регулирующий 3/4"	1	63 бар
4B2	Вентиль регулирующий 1/2"	1	63 бар
4B3	Вентиль регулирующий 1"	1	10 бар
4K01	Клапан впуска антисифонный (НД49/1)	1	-/-
4K02-4K04	Клапан обратный ПВХ 32	3	-/-
4K05	Клапан обратный ПВХ 25	1	-/-
4K06	Клапан обратный ПВХ 20	1	-/-
по	Продотворник	11	10 бар
по1	Продотворник (кран шаровый ПВХ 16)	1	-/-
4B31	Клапан игольчатый регулирующий с электроприводом	1	фланцевый Ду20, Ру63
4K31	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 25, Ру63
4K32,4K33	Кран шаровый с электроприводом G1/2"	2	Ду15
4K34-4K35	Кран шаровый с электроприводом	2	Ду 25, Ру10
4K36	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 15, Ру10
4K37,4K38	Кран шаровый с электроприводом	2	Ду 20, Ру63
4K310,4K311	Кран шаровый ПВХ32 с электроприводом	2	Ду25
4F1	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G 1,2-6м³/ч	1	Ду25, Q=2,8 м³/ч, G1" внутр.
4F2	Счетчик воды с импульсным выходом ВХФ-15 с компл.присоед.	1	Ду15, Qп=15 м³/ч, 1/2"
4F3	Индикатор расхода "in-line" LZM-20G 10,24-2,2 м³/ч	1	Ду20, Q=0,8 м³/ч, G3/4" внутр.
4F4	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G 10,6-4,2 м³/ч	1	Ду25, Q=2,5 м³/ч, 1" внутр.
4P1-4P3	Манометр радиальный P=0,10 МПа, гидрозаполненный	3	Ø63, G1/4" с эл.-ходными кранами G1/4"
4P4, 4P5	Датчик давления малогабаритный ДМР330М, 0-100бар, 4-20мА	2	с эл.-ходными кранами G1/2" G 1/2"
4P6	Реле высокого давления РМ-5	1	G 1/4" внутр.
4P7-4P9	Манометр осевой P=0,1 МПа	3	Ø63, G1/4" с эл.-ходными кранами G1/4"
4Q2a,4Q3a	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	2	G 1/2" наружн.
4Q3b	Блок контроля параметров водоподготовки СЛ21-220-10Т	1	
4I1-4I6	Датчик бесконтактный емкостной PST-30M53-20N11-K	6	
4I7	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1МПа, 4-20мА	1	G1/4", 2-ход. кран ПВХ
4T1,4T2	Датчик температуры ДТС с выходом 4...20мА с гильзой	2	M20x15 мм

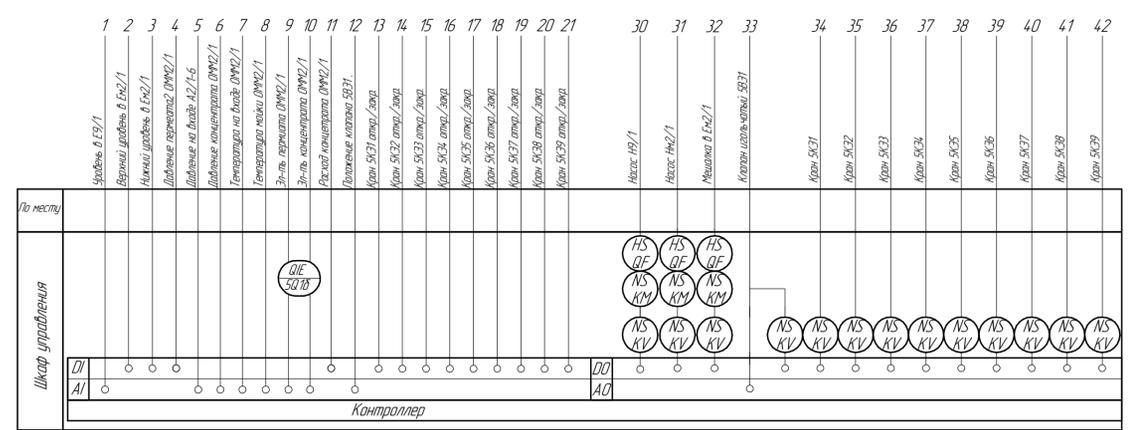


ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОО "Химпром" Шламоаккумулятор "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№Экз.	Подп.	Дата
Разработал	Шаладина				
Проверил	Кладкин				
Разработал	Простин				
Проверил	Носов				
Технологическая схема с нанесением КПИД, Узел ОММ1/1					
ГИП	Орлина				

Составлено  
Сектор 01 Шламоаккумулятор  
Сектор 02 Контроль  
Взам. инв. №  
Лист № табл.  
Подп. и дата



Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A2/1-6	Аппарат мембранный 4,300psi, 3 местный	6	18 рулонов КС 4040-С
H9/1	Электронасос СМР СДЛФ 4-22	1	Q=3.5 м³/ч, H=185м, ~3ф, N=0.8кВт
HМ2/1	Электронасос СМР СНЛ 4-40 (АИС1316)	1	Q=3.0 м³/ч, H=35.0м, ~3ф, N=0.75кВт
ФМ2/1	Установка механической очистки Ручеек-Б 1-2-0,6	1	ГТ, 10-20 мкм
Ем2/1	Емкость моевого раствора	1	V=200л
Е9/1	Емкость накопительная	1	V=2000л
СК2, СК3	Кран шаровый ПВХ 32		
СК13		3	10 бар
СК4	Кран шаровый Ду25 (сварка)	1	63 бар
СК6, СК5, СК7	Кран шаровый Ду20 (сварка)		
СК15		4	-/-
СК8, СК9	Кран шаровый ПВХ 25		
СК12, СК14		4	10 бар
СК10	Кран шаровый ПВХ 20	1	-/-
СК11	Кран шаровый Ду15 (сварка)	1	63 бар
SB1, SB2	Вентиль регулирующий 1/2"	2	-/-
SB3	Вентиль регулирующий 1"	1	10 бар
СК06, СК03	Клапан обратный ПВХ 20	2	-/-
СК02, СК05	Клапан обратный ПВХ 25		
СК04		3	-/-
па	Продоводарник	7	-/-
па1	Продоводарник (кран шаровый ПВХ 16)	1	-/-
SF1	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (2-20 GPM) 0,6-4,2 м³/ч	1	Q=2.5 м³/ч ГТ, внутр.
SF2	Счетчик воды с импульсным выходом ВСХ0-15 с компприсоед.	1	Ду15, Qп=0.6 м³/ч, 1/2"
SF3	Индикатор расхода "in-line" LZM-20G (1-10 GPM) 0.24-2.2 м³/ч	1	Q=0.7 м³/ч Г1/2, внутр.
SF4	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (5-30 GPM) 1.2-6.0 м³/ч	1	Ду25, Q=2.8 м³/ч Г, внутр.
SP1-SP3	Манометр осевой P=0.4 МПа	3	Ø63, G1/4" с эк-ходовыми кранами G1/4"
SP4, SP5	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0.1 МПа, 4-20 мА	2	G 1/4" наружн. с эк-ходовыми кранами G1/4"
SP6	Реле высокого давления РМ-5	1	G 1/4" внутр.
SP7-SP9	Манометр осевой P=0.1 МПа	3	Ø63, G1/4" с эк-ходовыми кранами G1/4"
SO1a, SO2a	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	2	G 1/2" наружн.
SO1b	Блок контроля параметров водоподготовки С121-210-10Т	1	
SL1	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0.1 МПа, 4-20 мА	1	G1/4", 2-ход кран ПВХ
SL2, SL3	Датчик бесконтактный емкости РСТ-30М53-20N11-К	2	
ST1, ST2	Датчик температуры ДТС с выходом 4...20 мА с гильзой	2	M20x15 мм
SB31	Клапан игольчатый регулирующий с электроприводом	1	фланцевый Ду15, Ру80
СК37	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 25, Ру10
СК31, СК35, СК36	Кран шаровый с электроприводом	3	Ду 20, Ру80
СК32-СК33	Кран шаровый с электроприводом	2	Ду 20, Ру10
СК34	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 15, Ру10
СК38, СК39	Кран шаровый ПВХ32 с электроприводом	2	Ду25

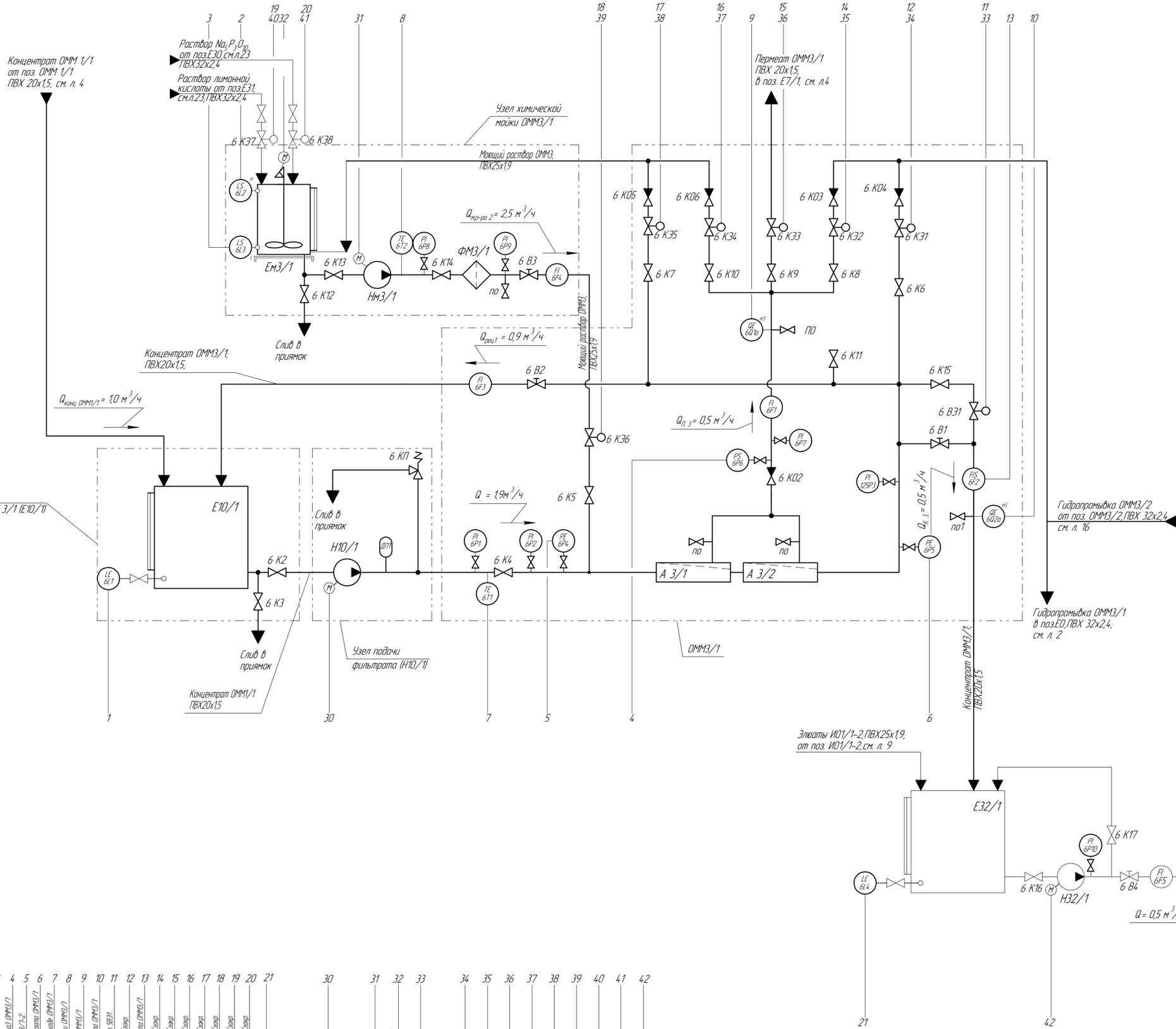


Изм.						Лист			Дата		
Изм.						Лист			Дата		
Разработал						Шаладина			Лист		
Проверил						Кладькин			Лист		
Разработал						Тростин			Лист		
Проверил						Носов			Лист		
ГИП						Орлина			Лист		

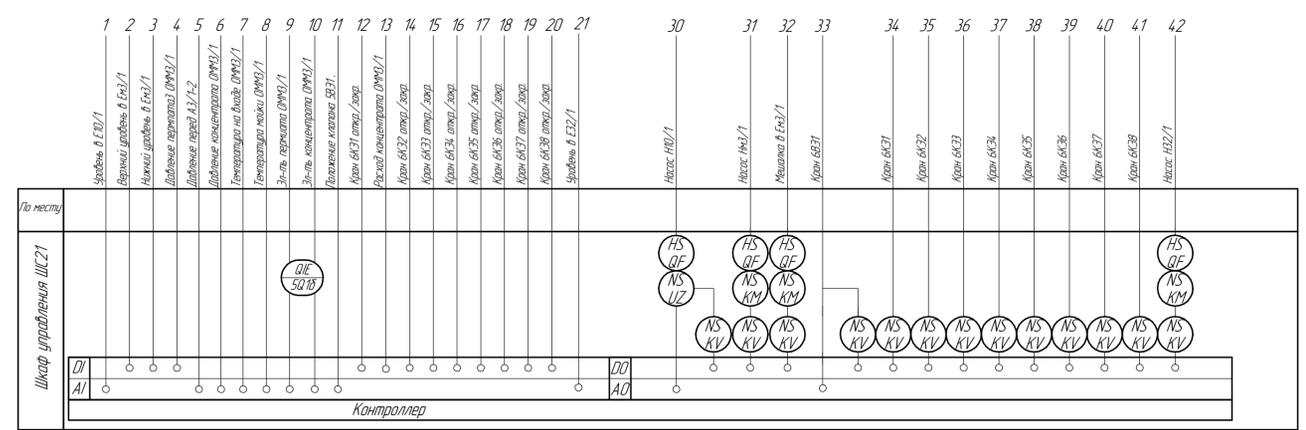
  

ГТП-122/21-ИОС7.2											
ВОАО "Химпром" Шламоаккумулятор "Белое море"											
Имя						Дата					
Разработал						Лист					
Проверил						Лист					
Разработал						Лист					
Проверил						Лист					
Технологическая схема с нанесением КПИПа						Узел ОММ 2/1					
ООО "БМТ"						г. Владимир					

Сектор 01 Шламоаккумулятор  
Сектор 02 Крановый узел  
Сектор 03



Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A 3/1-2	Аппарат мембранный 4, 1200psi, 3 местный	2	6 рулонов КМ 4040-С3
H10/1	Трехфазный насос BERTOLINI pumps KKL 3816		Q=1,9 м³/ч, Н=800 мм
	с предохранительным клапаном 25КП		-3ф, N=7,5 кВт,
	и электродвигателем АИР132S4У3 с ПЧ	1	n=1450 мин⁻¹
HM3/1	Электронасос СМР СНЛ 4-4.0 (АИС1316)	1	Q=25 м³/ч, Н=34,0 м, -3ф, N=0,75 кВт
ФМЗ/1	Установка механической очистки Ручеек-Б 1-2-0,6	1	ГТ, 10-20 мкм
ДП1	Демпфер пульсаций	1	V=0,2 л
EM3/1	Емкость моющего раствора	1	V=60 л
	с электромешалкой	1	n=120 мин⁻¹, -3ф, N=0,25 кВт
E10/1	Емкость накопительная	1	V=1000 л
E32/1	Емкость накопительная арт.2003	1	V=2000 л
H32/1	Электронасос LOWARA HMO5N03T	1	Q=1 м³/ч, Н=27,5 м, -3ф, N=0,3 кВт
6K2, 6K3	Кран шаровый ПВХ 32		
6K13		3	10 бар
6K4-6K7	Кран шаровый Ду20 (сварка)		
6K15		5	100 бар
6K8-6K10, 6K17	Кран шаровый ПВХ 20	4	10 бар
6K11	Кран шаровый Ду15 (сварка)	1	100 бар
6K12, 6K16	Кран шаровый ПВХ 25	2	10 бар
6B1, 6B2	Вентиль регулирующий 1/2"	2	100 бар
6B3	Вентиль регулирующий 1"	1	10 бар
6B4	Вентиль регулирующий 1/2"	1	10 бар
6K02, 6K03, 6K06	Клапан обратный ПВХ 20	3	-/-/-
6K04, 6K05	Клапан обратный ПВХ 25	2	-/-/-
па	Прободарник	4	-/-/-
па1	Прободарник (кран шаровый ПВХ 16)	1	-/-/-
6B31	Клапан угольчатый регулирующий с электроприводом	1	фланцевый Ду15, Ру100
6K31, 6K35	Кран шаровый с электроприводом	2	Ду 20, Ру100
6K36	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 20, Ру100
6K32-6K34	Кран шаровый с электроприводом	3	Ду 15, Ру10
6K37, 6K38	Кран шаровый ПВХ32 с электроприводом	2	Ду25
6F1	Индикатор расхода "in-line" LZM-20G 1-10GPM (0,24-2,2 м³/ч)	1	Ду20, Q=0,8 м³/ч 3/4" внутр
6F2	Счетчик воды с импульсным выходом ВХВ-15 с комп.присоед	1	Ду15, Q=1,0 м³/ч 1/2"
6F3	Индикатор расхода "in-line" LZM-20G 1-10GPM (0,24-2,2 м³/ч)	1	Ду20, Q=0,8 м³/ч 3/4" внутр
6F4	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G 2-20GPM (0,6-4,2 м³/ч)	1	Ду25, Q=2,5 м³/ч 1" внутр
6F5	Индикатор расхода "in-line" LZM-15G 0,5-5GPM (0,11-1,1 м³/ч)	1	Ду15, Q=0,5 м³/ч 1/2"
6P1-6P3	Манометр радиальный P=0,16 МПа, гидрозаполненный	3	φ63, G1/4" с эк-ходовыми кранами G1/4"
6P4, 6P5	Датчик давления малагабаритный DMP330M, 0-160 бар, 4-20 мА	2	G 1/2" с эк-ходовыми кранами G1/2"
6P6	Реле высокого давления РМ-5	1	G 1/4" внутр.
6P7-6P10	Манометр осевой P=0,1 МПа	4	φ63, G1/4" с эк-ходовыми кранами G1/4"
6Q1a, 6Q2a	Датчик электропроводности ДЭТ9-100Т	2	G 1/2" наружн.
6Q1b	Блок контроля параметров водоподготовки СЛ21-220-100Т	1	
6L16L4	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1 МПа, 4-20 мА	2	G1/4", 2-ход кран ПВХ
6L2, 6L3	Датчик бесконтактный емкостной PSF-30M53-20N11-K	2	
6T16T2	Датчик температуры ДТС с выходом 4...20 мА с гильзой	2	M20x15 мм



ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОАО "Химпром" Шламоаккумулятор "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№	Дата	
Разработал	Шаладина				
Проверил	Кладькин				
Разработал	Тростин				
Проверил	Носов				
Технологическая схема с нанесением КПИД. Узел ОММ 3/1.					
ГИП	Орлина				
				Статус	Лист
				П	6
				ООО "БМТ" г. Владимир	

Специально  
Сектор 01 Шламоаккумулятор  
Сектор 02 Крановый  
Сектор 03

По месту

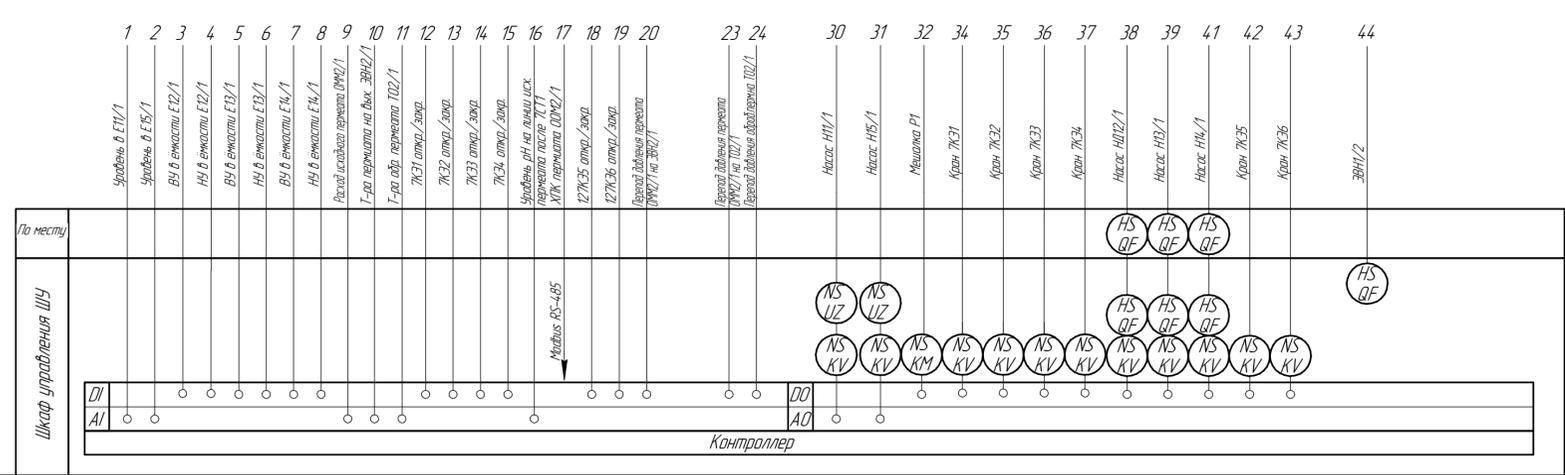
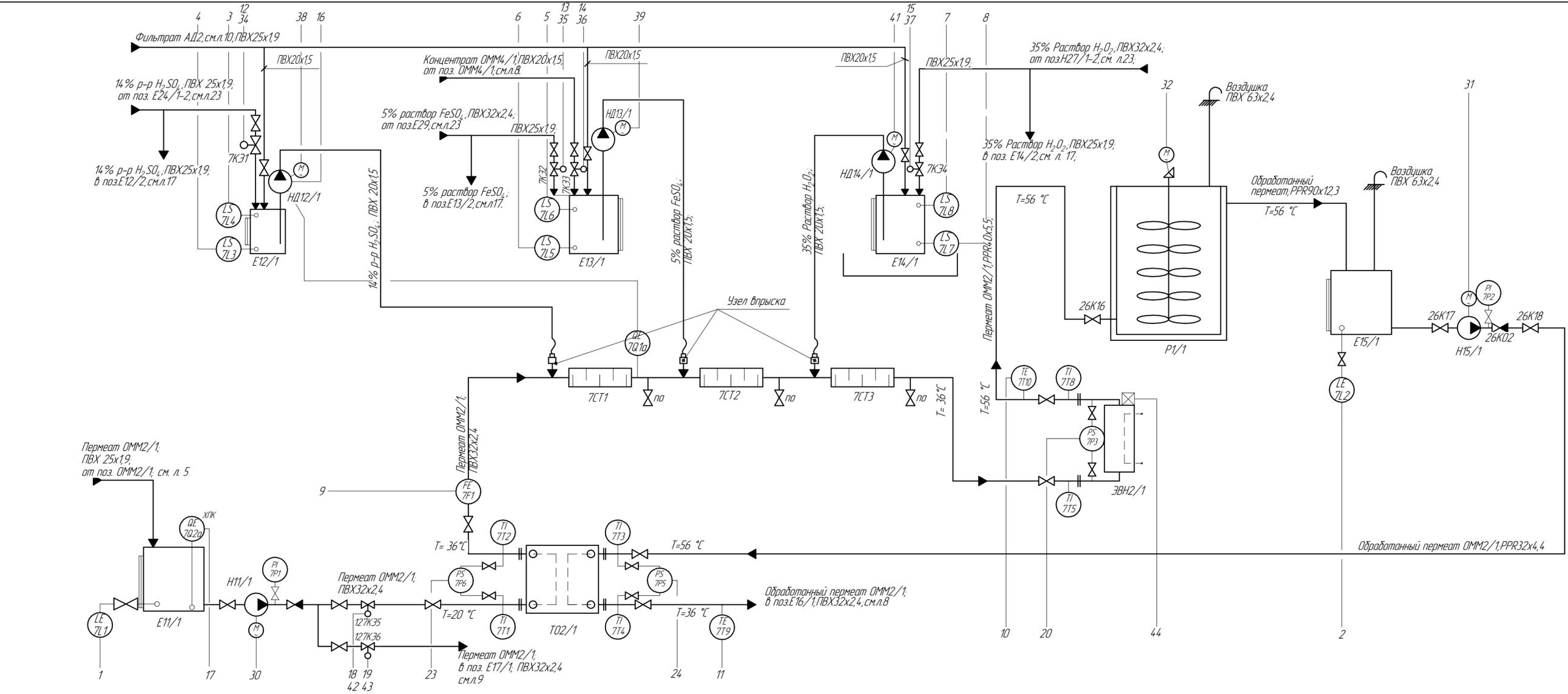
ЩК21

DI

AI

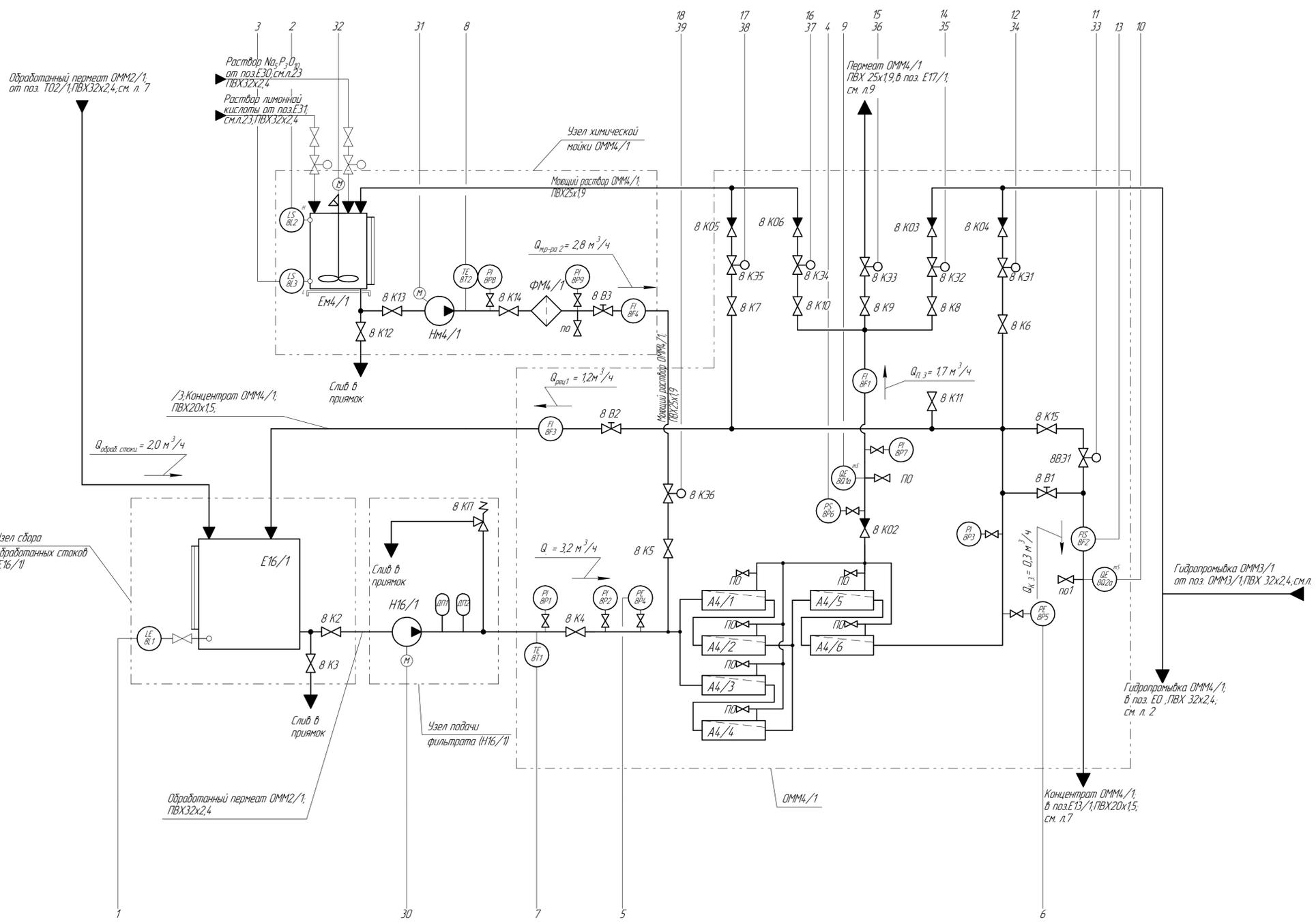
Контроллер

Согласовано  
Экз. сек. 01 Шенюкова  
Экз. сек. 02 Якушева  
Изм. № 01  
Взам. инв. №  
Листы и дата  
Инд. № листа



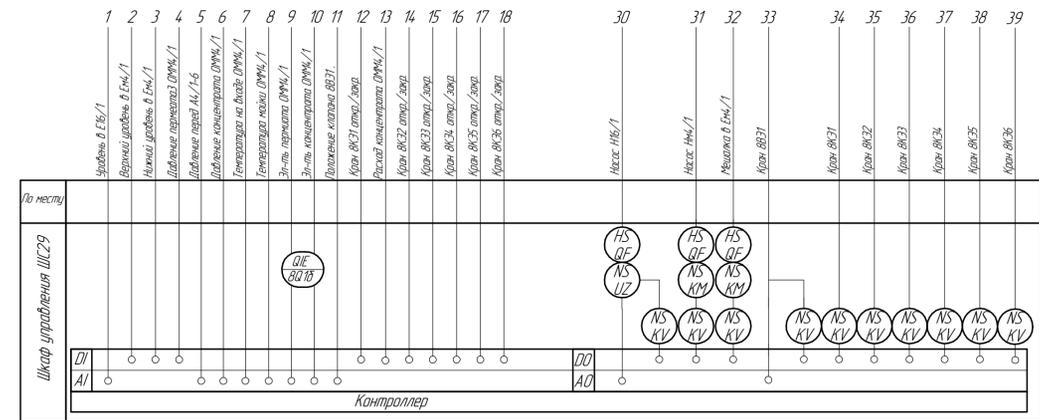
Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
E11/1	Емкость	1	V=3м <sup>3</sup>
H11/1	Насос АМ570/0,55 с ПЧ	1	Q=3м <sup>3</sup> /час, H=25м, N=0,55кВт
ТО2/1	Теплообменник пластинчатый рекуперативный ННН8	1	F=1596 м <sup>2</sup>
7CT-3	Статический смеситель	3	
ТО3/1	Теплообменник пластинчатый ННН4	1	F=0,546 м <sup>2</sup>
P1/1	Реактор с мешалкой	1	V=3м <sup>3</sup> , N=0,55кВт
E15/1	Емкость	1	V=1м <sup>3</sup>
H15/1	Насос АМ570/0,55 с ПЧ	1	Q=3м <sup>3</sup> /час, H=25м, N=0,55кВт
E12/1	Емкость	1	V=0,2м <sup>3</sup>
НД12/1	Насос дозирующий DLX pH-RX-Cl/M 0507 ф.Етапон	1	Q=3л/час, H=50м, N=37Вт
E13/1	Емкость	1	V=1м <sup>3</sup>
НД13/1	Насос дозирующий BT-MA/M 3004 ф.Етапон	1	Q=1л/час, H=40м, N=124Вт Q=26л/час, H=40м, N=124Вт
E14/1	Емкость	1	V=0,5м <sup>3</sup>
НД14/1	Насос дозирующий DLX-MA/M 2003 ф.Етапон	1	Q=6л/час, H=40м, N=124Вт Q=12л/час, H=40м, N=124Вт
ЭВН2/1	Электрический водонагреватель В3ТМ-75ФП с регулин. мощностью	1	Q=1560л/час, N=75кВт
7Т1-7Т4	Термометр диметаллический осевой (0...120 °С) нерж. с Г.З.		
7Т7, 7Т8,		6	φ100, L=64, G1/2"
7Т9, 7Т10	Датчик температуры ДТС с выходом 4...20мА	2	M20x15 мм с ГЗ
7Р1-7Р2	Манометр радиальный гидрозолненный P=0-0,6 МПа	2	G1/4"
7Р3, 7Р5, 7Р6	Реле перепада давления РДД-2-Х-1R (0,2-1,5 бар)	3	с 2-ходовым краном, G1/4"
7Л1-7Л2	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1МПа, 4-20мА	2	G1/4"
7Л3-7Л8	Датчик бесконтактный емкостной PS1-30MS3-20N11-K	6	накладной
7Ф1	Электромагнитный расходомер-счетчик Питерфлоу РС	1	Q=3м <sup>3</sup> /ч, G1 1/2"
7К31, 7К33, 7К34	Кран шаровый с электроприводом ПВХ25	3	Ди20, под вклейку
7К32	Кран шаровый с электроприводом ПВХ20	1	Ди15, под вклейку
7К35, 7К36	Кран шаровый с электроприводом ПВХ32	2	Ди25, под вклейку
7В1а	Датчик уровня pH с держателем электрода	1	G1/2"
7В2а	Анализатор автоматический ШАХ-3 для определения ХПК	1	

ГТП-122/21-ИОС7.2				
ВОАО "Химпром" Шламонакопитель "Белое море"				
Изм. Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Давыдович			
Проверил	Гранникова			
Разработал	Гростин			
Проверил	Насов			
Технологическая схема с нанесением КПИиА. Узел окисления по методу Фентона.				
ГИП	Орлина			
			Стдия	Лист
			П	7
			ООО "БМТ"	
			г.Владимир	
			Формат А3х3	



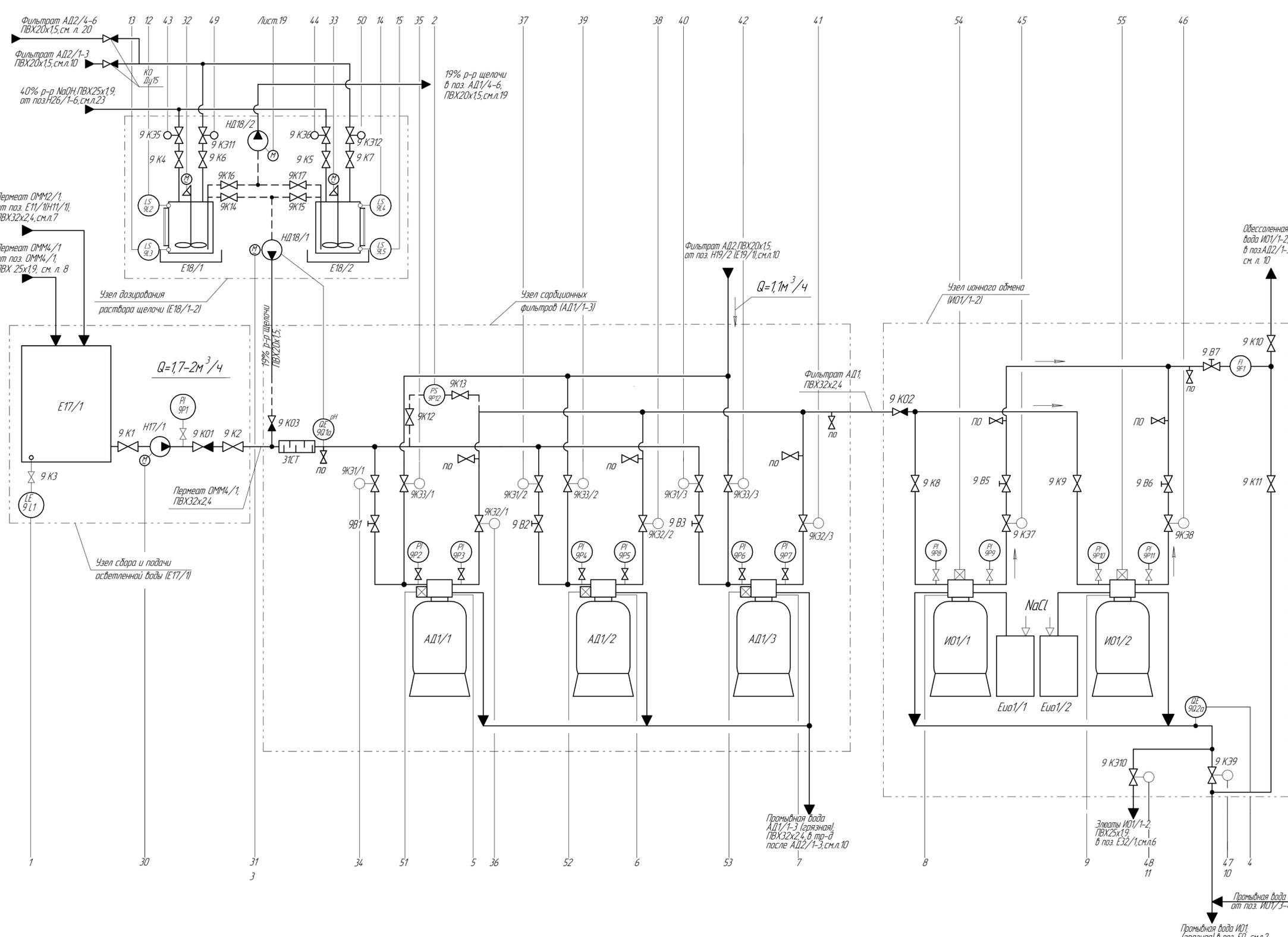
Обознач	Наименование	Кол.	Примечание
A4/1-6	Аппарат мембранный 4, 1200psi, 3 местный	6	18 рулонов KM 4.04Q-C3
H16/1	Трехфазный насос СС 70/155	1	Q=3,2м³/ч, H=700м, с предохранительным клапаном 25КП и электродвигателем АИР132М4У3 с ТПЧ
EM4/1	Электронасос СМР СНЛ 4-4.0 (AISI316)	1	n=1450мин⁻¹
FM4/1	Установка механической очистки Ручеек-Б 1-2-0,6	1	G1", 10-20 мкм
DM1, DM2	Демпфер пульсаций	2	V=0,2л
EM4/1	Емкость мощного раствора	1	V=200л
EM4/1	Емкость накопительная	1	n=120мин⁻¹, -3ф, N=0,25кВт
E16/1	Емкость накопительная	1	V=1000л
BK2	Кран шаровый ПВХ40	1	10 бар
BK3, BK13	Кран шаровый ПВХ 32	2	10 бар
BK4	Кран шаровый Ду25 (сварка)	1	100 бар
BK5, BK6, BK7	Кран шаровый Ду20 (сварка)	1	100 бар
BK15	Кран шаровый ПВХ 25	4	---
BK8, BK9	Кран шаровый ПВХ 25	4	10 бар
BK12, BK14	Кран шаровый ПВХ 20	1	---
BK10	Кран шаровый ПВХ 20	1	---
BK11	Кран шаровый Ду15 (сварка)	1	100 бар
BВ1, BВ2	Вентиль регулирующий 1/2"	2	---
BВ3	Вентиль регулирующий 1"	1	10 бар
BK06	Клапан обратный ПВХ 20	1	---
BK02, BK03	Клапан обратный ПВХ 25	4	---
BK04, BK05	Преобразователь	7	---
па1	Преобразователь (кран шаровый ПВХ 16)	1	---
BВ31	Клапан угольный регулирующий с электроприводом	1	фланцевый Ду15, Ру100
BK31, BK35	Кран шаровый с электроприводом	3	Ду 20, Ру100
BK36	Кран шаровый с электроприводом	3	Ду 20, Ру10
BK32, BK33	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 15, Ру10
BK34	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 15, Ру10
BF1	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (2-20GPM) 0,6-4,2 м³/ч	1	Ду25, Q=2,2 м³/ч Г вентр
BF2	Счетчик воды с импульсным выходом ВСХ0-15 с комп.присоед	1	Ду15, Qn=0,6 м³/ч 1/2"
BF3	Индикатор расхода "in-line" LZM-20G (1-10GPM) 0,24-2,2 м³/ч	1	Ду20, Q=0,7 м³/ч 3/4" вентр
BF4	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (2-20GPM) 0,6-4,2 м³/ч	1	Ду25, Q=2,8 м³/ч Г вентр
BP1-BP3	Манометр радиальный P=0,16МПа, гидрозаполненный	3	ø63, G1/4" с эх-ходовыми кранами G1/4"
BP4, BP5	Датчик давления малабаритный DMР330М, 0-100бар, 4-20mA	2	с эх-ходовыми кранами G1/2"
BP6	Реле высокого давления РМ-5	1	G 1/4" вентр.
BP7-BP9	Манометр осевой P=0,1 МПа	3	ø63, G1/4" с эх-ходовыми кранами G1/4"
BQ1a, BQ2a	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	2	G 1/2" наружн.
BQ1b	Блок контроля параметров водоподготовки С/П21-110-10Т	1	
BL1	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1МПа, 4-20mA	1	G1/4"
BL2, BL3	Датчик бесконтактный емкостной PST-30MБ3-20N11-K	2	
BT1, BT2	Датчик температуры ДТС с выходом 4...20mA с гильзой	2	M20x15 мм

Сектор 01 Шленка  
Сектор 02 Крановый  
Сектор 03

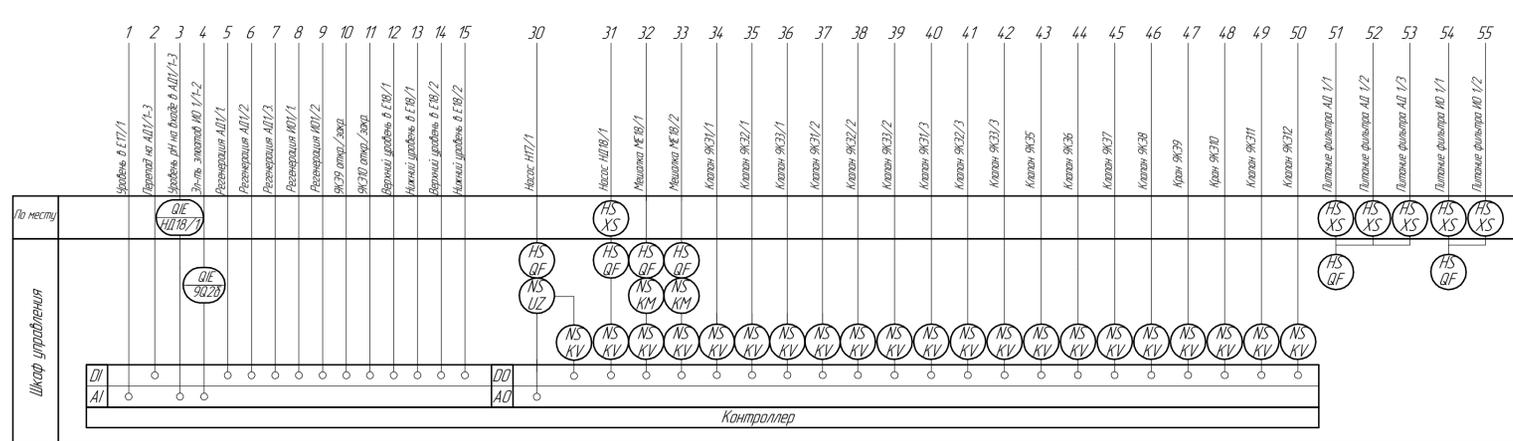


ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОАО "Химпром" Шламоаккумулятор "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Шаладина				
Проверил	Кудачкин				
Разработал	Трошин				
Проверил	Носов				
Технологическая схема с нанесением КПЦА Узел ОММ 4/1					
ГИП	Орлина				

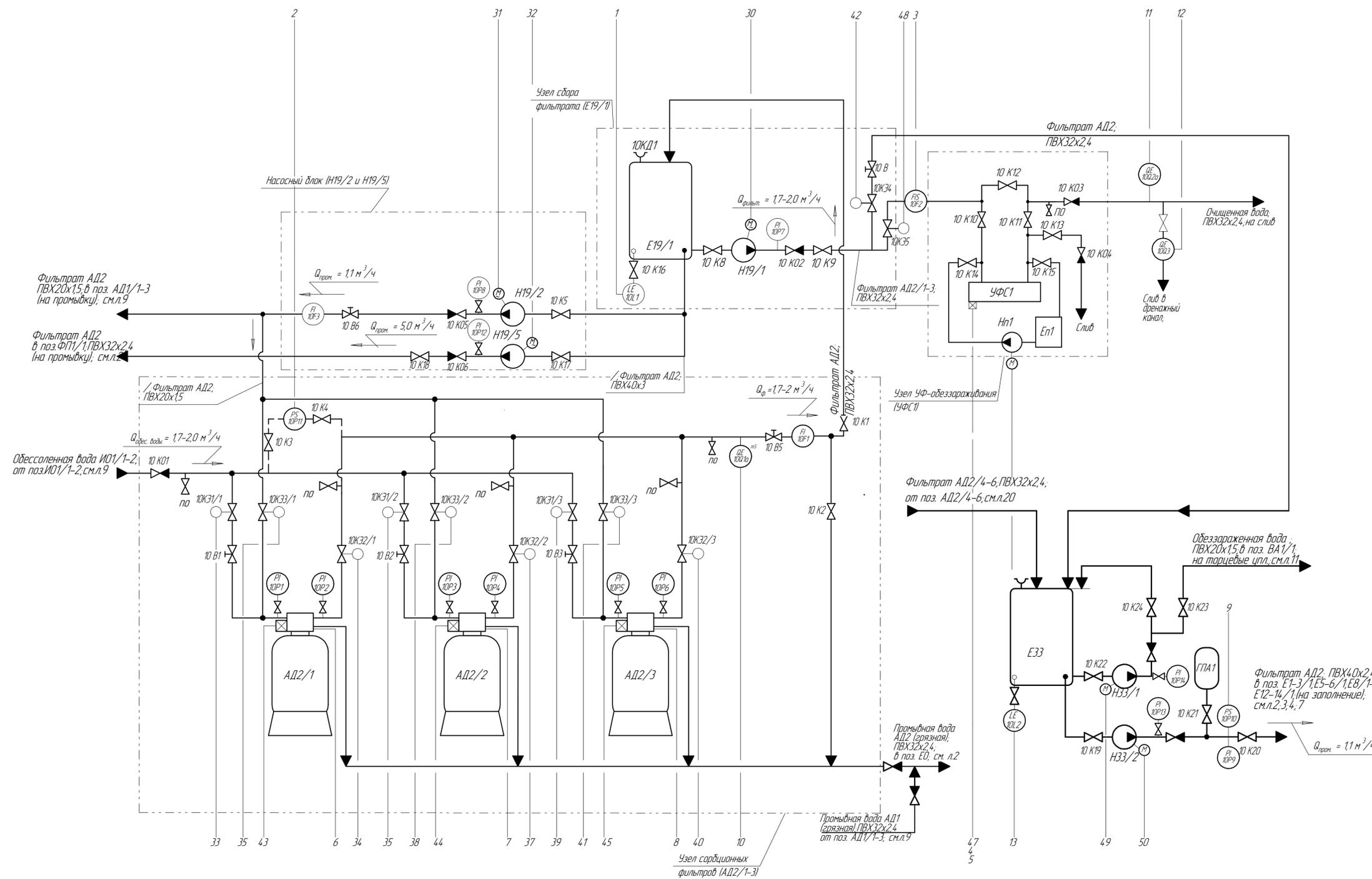
ООО "БМТ"  
г. Владимир



Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
H17/1	Электронасос СР СНЛФ 4-60 с ПЧ	1	Q=3 м³/ч, H=50м, 3ф, N=1 кВт
HD18/1-2	Насос пропорционального дозирования с контроллером рН DLX PH-RX-CI/M 0115	1	Q=1л/ч, H=150м, 1ф, N=37Вт
AD 1/1-3	Фильтр сорбционный с баком минеральным 16x65" 4"-0", с дренажной системой, с автоматическим клапаном управления Clack WS1 RR (для фильтра, регенерация по времени, таймер-счетчик), с микропереключателем Загрузка уголь активированный марки Kainda 18x40 -135 л, гравиол -25 л	3	φ410/1678мм
IO1/1-2	Фильтр ионообменный с баком минеральным 16x65" 4"-0", с дренажной системой, с автоматическим клапаном управления Clack WS1 RR (для умягчителя, регенерация по времени, таймер-счетчик), с микропереключателем Загрузка смолы катионообменная Токем 150 в Na-форме - 150л	2	φ410/1678мм
Euo1/1-2	Бак солевой	2	V=70 л
E17/1	Ёмкость накопительная	1	V=1000 л
E18/1-2	Ёмкость дозируемого раствора с электронасоской	2	n=120мин <sup>-1</sup> , 3ф, N=0,25кВт
по	Продоводчик	8	
9СТ	Статический смеситель	1	
9К1	Кран шаровый ПВХ 40	1	16 бар
9К2	Кран шаровый ПВХ 32	1	
9К8-9К11		5	---/---
9К3-9К5	Кран шаровый ПВХ 25	3	---/---
9К6, 9К7	Кран шаровый ПВХ 20	2	---/---
9К12-9К17	Кран цапга-цапга 1/4" тпр.	6	---/---
9К01, 9К02	Клапан обратный ПВХ 32	2	---/---
9К03	Клапан вприска 1/2"	1	---/---
9В1-9В3	Вентиль регулирующий 1"	3	---/---
9В5-9В7	Вентиль регулирующий 1 1/4"	3	---/---
9Р1-9Р11	Манометр осевой, 10-1 МПа	11	с 3х-ходовыми кранами G1/4"
9Р12	Реле перепада давления РДД-2-1R (Q,2 - 15 бар)	1	G1/4, внутренняя
9F1	Индикатор расхода «in-line» LZM-25G (5-30 GPM) 12-6,0 м³/ч	1	Q <sub>рас</sub> =3 м³/ч
9L1	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1 МПа, 4-20mA	1	G1/4"
9L2-9L5	Датчик бесконтактный емкостной PST-30M53-20N1-K	4	
9К31/1-3, 9К32/1-3	Клапан электромагнитный 1"		
9К37, 9К38		8	норм. откр. нж/сталь
9К33/1-3	Клапан электромагнитный 1"	3	норм. закр. нж/сталь
9К35, 9К36	Клапан электромагнитный 3/4"	2	норм. закр. нж/сталь
9К39, 9К30	Шаровый кран ПВХ 25 с электроприводом	2	Ду20, PVC-U
9К31, 9К32	Клапан электромагнитный 1/2"	2	норм. закр.
9Q1a	Датчик уровня рН с держателем электрода	1	G1/2"
9Q2a	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	1	G1/2"
9Q2b	Блок контроля параметров доводки С/121-110-10Т	1	

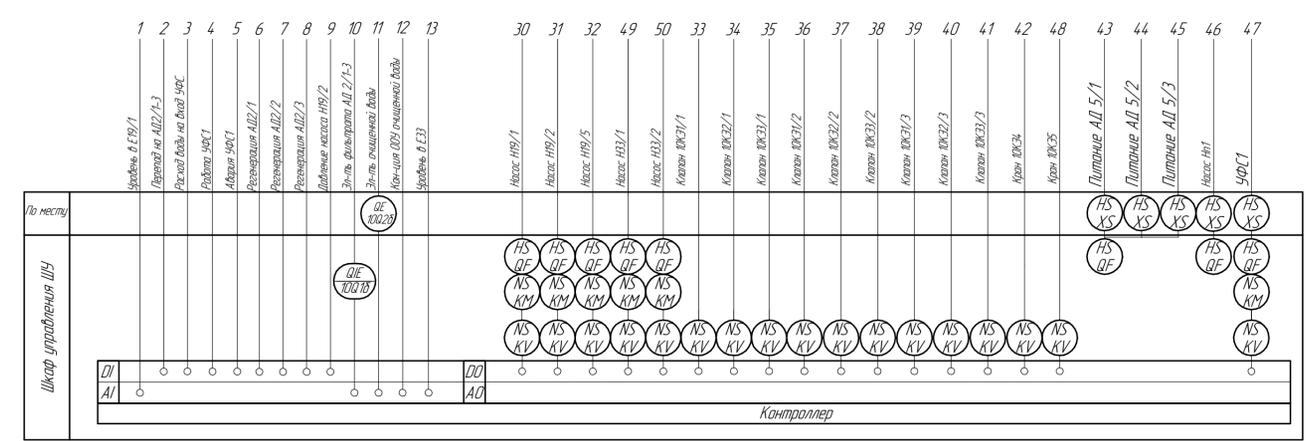


ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОО "Химпром" Шламоаккумулятор "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№Рез.	Подп.	Дата
Разработал	Шаладина				
Разработал	Трастин				
Проверил	Кодыкин				
Проверил	Носов				
ГИП	Орлина				
		Детские сооружения по очистке фильтратных вод для объекта "Удобрения химический, органический от производства деятельности на объекте "Химпром" - обезвреживание шламоаккумулятора "Белое море". Регулирование загрязненных изливов		Стадия	Лист
				П	9
		Технологическая схема с нанесением КИП/А. Узел сорбционных и ионообменных фильтров		ООО "БМТ" 2. Владимир	

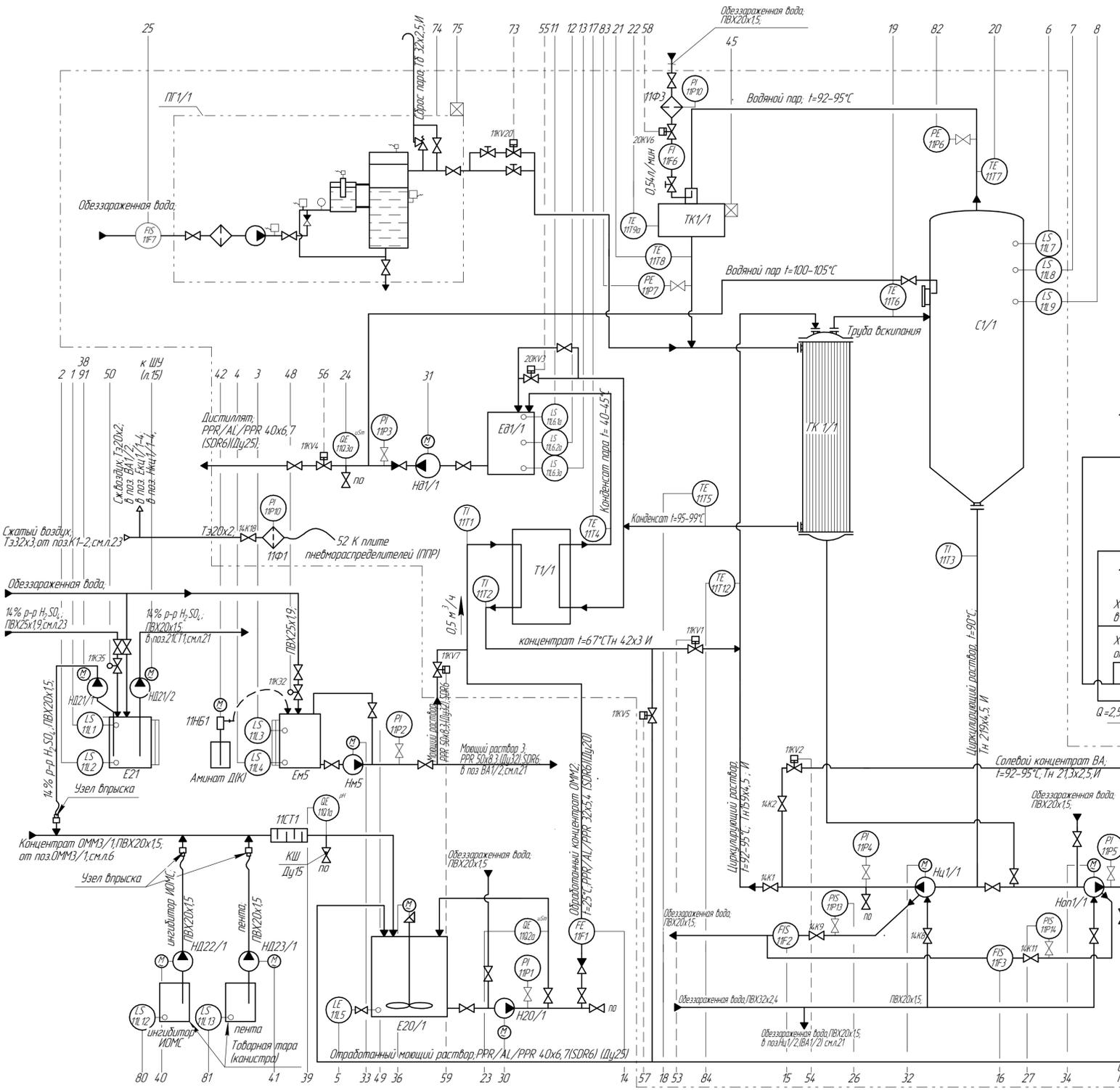


Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
H19/1	Электронасос СМР СНЛ 2-50	1	$Q=2,0 м^3/ч, H=38,0 м, \text{эл. N}=0,55 кВт$
H19/2	Электронасос СМР СНЛ 2-40	1	$Q=1,9 м^3/ч, H=33,0 м, \text{эл. N}=0,55 кВт$
H19/5	Электронасос СМР СНЛ 4-60	1	$Q=4,0 м^3/ч, H=46,0 м, \text{эл. N}=1,1 кВт$
H33/1	Электронасос СМР СНЛ 2-40 (AIS316)	1	$Q=1,1 м^3/ч, H=35 м, N=0,55 кВт$
H33/2	Электронасос СМР СНЛ 2-40	1	$Q=1,1 м^3/ч, H=33,0 м, \text{эл. N}=0,55 кВт$
АД2/1-3	Фильтр сорбционный с баком минеральным 16x65" 4"-0", с дренажной системой, с автоматическим клапаном управления Clack WS1 RR (для фильтра, регенерация по времени, таймер-счетчик), с микропереключателем		
	Загрузка уголь активированный марки Ikaipda 12x30 -135 л, графит -25 л	3	$\phi 4,0/1678 мм$
УФС1	Ультрафиолетовый стерилизатор УФВ-УФТ-АС-1-150	1	$N=0,21 кВт, \text{эл. } 220 В$
Hn1	Электронасос SWIMMING Pool Pump FCP-250S	1	$N=0,25 кВт, \text{эл. } 220 В$ (компл. с УФС)
En1	Емкость промывки УФС	1	$V=2 л$ (компл. с УФС)
E19/1	Емкость сбора фильтрата	1	$V=4500 л$
ГПА1	Гидропневмоаккумулятор	1	$V=6,0 л$
E33	Емкость накопительная	1	$V=10000 л$
10K11	Клапан дыхательный	1	
10K1, 10K2,	Кран шаровый ПВХ 32		
10K5, 10K6, 10K13,			
10K18, 10K21		11	16 бар
10K3, 10K4	Кран цапга-цапга 1/4" 1/4 тр.	2	---
10K6, 10K7,	Кран шаровый ПВХ 25		
10K14, 10K16, 10K22		6	---
10K17, 10K19, 10K20	Кран шаровый ПВХ 40	3	---
10K23, 10K24	Кран шаровый ПВХ 20	2	
10K10, 10K11, 10K12	Клапан обратный ПВХ 32	5	---
10K05	Клапан обратный ПВХ 25	1	---
10K	Пробойтборник	6	---
10B1-10B3	Вентиль регулирующий 1"	3	---
10B5	Вентиль регулирующий 1 1/4"	1	---
10B6	Вентиль регулирующий 3/4"	1	---
10K31/1-3,	Клапан электромагнитный 1"		
10K32/1-3		6	норм. откр. нж/сталь
10K33/1-3	Клапан электромагнитный 1/2"	3	норм. закр. нж/сталь
10K34, 10K35	Кран шаровый с эл. приводом ПВХ32	2	Ду25
10P1-10P9	Манометр осевой, 10-1 МПа с трехходовым краном	9	$\phi 63$ G1/4"
10P10	Реле высокого давления РМ-5	1	G 1/4" внутр.
10P11	Реле перепада давления РДД-2-1R (0,2 - 15 бар)	1	G1/4" наружн. с 2-ходовым краном G1/4"
10P12-10P14	Манометр осевой, 0-1 МПа с трехходовым краном	3	$\phi 63$ G1/4"
10F1	Индикатор расхода «in-line» LZM-25G (5-30 GPM) 12-6,0 м <sup>3</sup> /ч	1	$Q_{расч} = 3 м^3/ч$
10F2	Счетчик воды с импульсным выходом ВСХВ-25	1	$Q_{расч} = 3 м^3/ч$ G1"
10F3	Индикатор расхода «in-line» LZM-20G (2-10 GPM) 0,24-2,2 м <sup>3</sup> /ч	1	$Q_{расч} = 1,1 м^3/ч$ G3/4"
10L1, 10L2	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1 МПа, 4-20mA	2	G1/4"
10Q1a	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	1	G 1/2" наружн.
10Q1b	Блок контроля параметров водоподготовки С121-110-10Т	1	
10Q2a	Датчик электропроводности погружной ECS, нерж.	1	G 3/4", L=100мм
10Q2b	Анализатор жидкости АЖК-3122.1П	1	
10Q3	Анализатор общего органического углерода с Н-колонкой Лидер-300	1	

Сектор 01 Шланговод  
Сектор 02 Крановод  
Возм. инв. №  
Лист и дата  
Инд. № листа

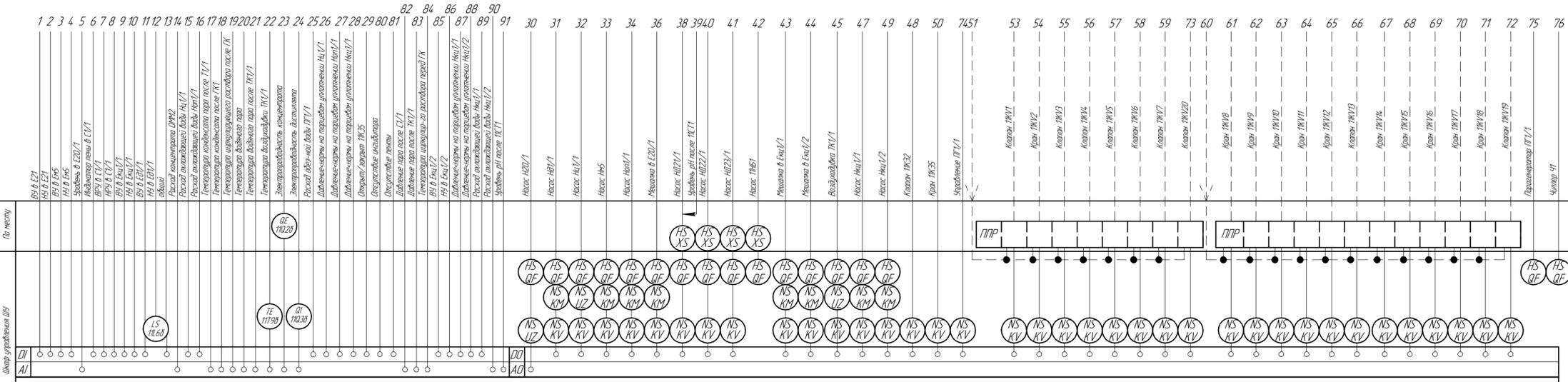
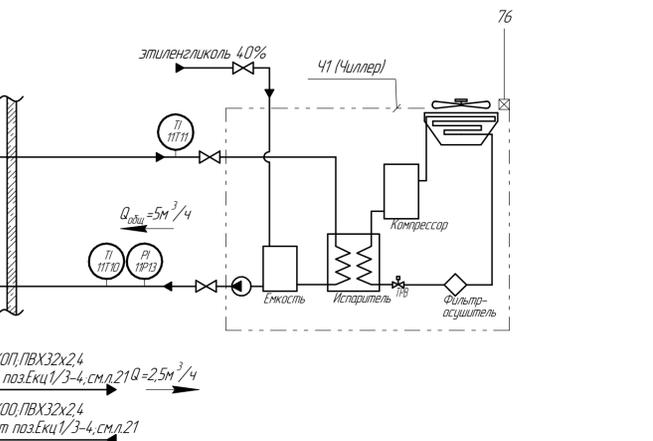


ГТП-122/21-ИОС7.2							
ВОАО "Химпром" Шлангоаккумулятор "Белое море"							
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Дата			
Разработал	Шаладина						
Разработал	Григорин						
Проверил	Кодыкин						
Проверил	Носов						
Технологическая схема с нанесением КПЛД. Узел сорбционных фильтров.					Стадия	Лист	Листов
					П	10	
					ООО "БМТ" г. Владимир		
ГИП					Орлина		



Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
1P13-1P16	Манометр электромеханический радиальный (D...10 МПа) G1/2"	4	№63, кран дробачка G1/2" нар.
1P17-1P18	Фильтр-регулятор сжатого воздуха	3	
1P19	Расходомер Пулферлоу PC 20-6-A-C, 4-20мА	1	сэндвич, Ду20
1P20	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	1	G 1/2"
1P21	Блок параметров водоподготовки СЛ25-110-10Т	1	ГК1/1
1K32	Клапан электромагнитный Ду20, НЗ	1	G 3/4"
1K35	Кран шаровой с электроприводом ПВХ25, ~220В	1	Ду20
1KV1, 1KV5	Клапан пневматический нержай, НЗ	2	G 1 1/4", Ду32
1KV2	Кран шаровой с пневмоприводом, нержай	7	G 1/2", Ду15
1KV3, 1KV6	Клапан пневматический бронза, НЗ	2	G 1/2", Ду15
1KV4	Клапан пневматический нержай, НЗ	1	G 1", Ду25
1KV7	Клапан пневматический нержай, НЗ	1	G 1 1/4", Ду32
1KV10, 1KV16	Кран шаровой с пневмоприводом, нержай	2	G 3/4", Ду20
1KV11	Кран шаровой трехходовой с пневмоприводом, нержай	1	G 1", Ду25
1KV12	Кран шаровой трехходовой с пневмоприводом, нержай	1	G 1/2", Ду15
1KV13, 1KV19	Клапан пневматический нержай, НЗ	2	G 3/4", Ду20
1KV20	Клапан пневматический угловой, НЗ, 150°C, бронза	1	G 1/2", Ду15

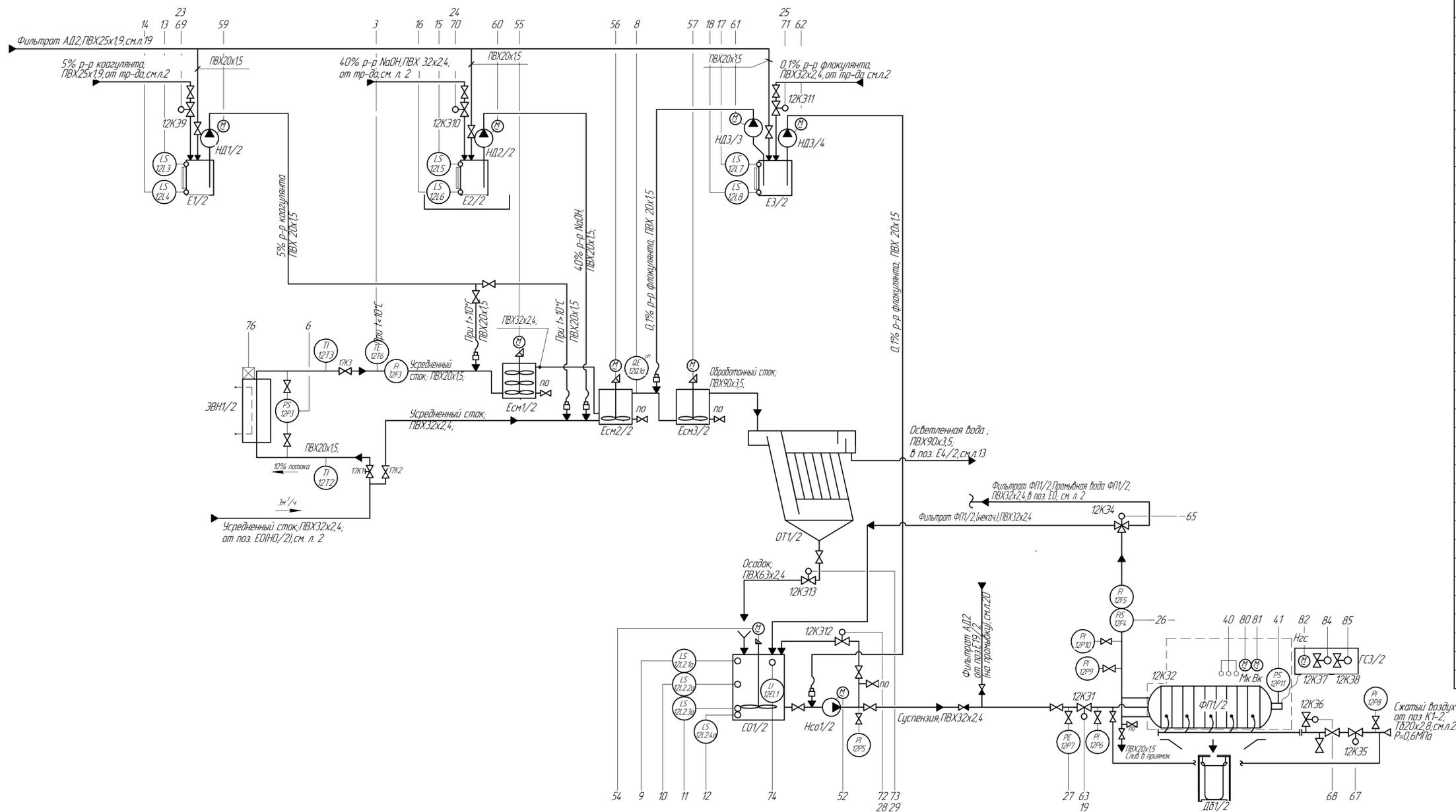
Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
T1/1	Теплообменник HHP8	1	F=0,24 м <sup>2</sup>
TK1/1	Воздуходувка VR5150 с ПЧ	1	Q=1254 м <sup>3</sup> /ч, P=300kPa, N=18кВт
ГК1/1	Греющая камера	1	F=25 м <sup>2</sup>
С1/1	Сепаратор	1	V=3,5 м <sup>3</sup>
Е21/1	Емкость	1	V=100 литров
Н20/1	Насос PQA -60	1	Q=1м <sup>3</sup> /ч, H=24м, N=0,37 кВт
Н41/1	Насос АХ 125-80-250 E55 -22 с ПП	1	Q=90м <sup>3</sup> /ч, H=20м, N=15 кВт
Н42/1	Насос АХМ 40-25-125а E55-11	1	Q=5м <sup>3</sup> /ч, H=16м, N=1,1 кВт
ПГ1/1	Порогенератор ЭПГ-40-19Т	1	Nлота. =30кВт
Екц1/1-2	Емкость с электромагниткой и теплоизоляцией	2	V=1,6м <sup>3</sup> , N=0,55 кВт, S=1м <sup>2</sup>
Нкц1/1-2	Насос АХМ 40-25-125а-55-E	2	Q=12м <sup>3</sup> /ч, H=20м, N=15кВт, 380 В
Ем5	Емкость мойки	1	V=1,5м <sup>3</sup>
Нм3	Насос AMS210/11	1	Q=8м <sup>3</sup> /час, H=17,5м, N=1,1 кВт
Е21	Емкость	1	V=200л.
HD21/1-2	Насос дозирующий ETATRON DLX PH-RX-CU/MBB 015	2	Q=2л/ч, H=100м, N=37Вт
ННБ1	Насос FLUX F310PP-25/19-500	1	Q=27л/ч, H=5м, N=230Вт, 230В, 50Гц
HD22/1	Насос дозирующий DLX MA/AD 015	1	Q=1л/ч, H=100м, N=37Вт
HD23/1	Насос дозирующий DLX MA/AD 015	1	Q=1л/ч, H=150м, N=37Вт
Е20/1	Емкость с электромагниткой	1	V=4,5м <sup>3</sup> , N=0,75кВт
Н20/1	Насос АХМ 40-25-125а-55-E ПЧ	1	Q=12м <sup>3</sup> /ч, H=20м, N=15 кВт, 380 В
1СТ1	Статический смеситель	1	
Ч1	Чиллер Delta ZXA2021-PAC1(модуль с насосом, манометры)	1	Холодпроизводительность 25кВт
НВРЛР	реле защиты для без избыточного давления, подбор катера компрессора	1	N=8,5кВт, 400В/2ф/50Гц
П13-П15/П17/П11	Термометр биметаллический осевой (D...+20 °С) нерж. с Г.З.	5	Ø100, L=64, G1/2"
П14-П16, П12	Датчик температуры ДТС, диапазон 0...150°C, выход 4...20мА с Г.З.	6	L=60мм, M20x15
П17/9а	Термометра ДТЛ011 (t=40-300 °С)	1	накладной
П17/9б	Модуль ТРМ1-Щ11УИ	1	
П17/11, П17/12	Манометр осевой ТМ (D...0,6 МПа) нерж.	7	№63 G1/4" с двухходовым краном
П17/2, П17/4	Манометр осевой ТМ (D...0,4 МПа) нерж.	2	№63 G1/4" с двухходовым краном
П17/6, П17/7	Преобразователь давления ПД100И-ДИВ, -0,1, 0,15МПа, 4-20мА	2	G1/2" с изоляцией клапаном нерж G1/2"
П17/10-П17/12	Манометр для фильтра-регулятора	3	G1/8" компл. с фильтром
П17/2-П17/5	Счетчик воды с импульсным выходом ДР15М-3/5 (ном.-15 м <sup>3</sup> /час) 10 л/импульс	4	G1/2"
П17/7	Счетчик воды ВСХ2-15 с комплектом присоединителей, Ду15	1	G1/2"
П17/4	Индикатор расхода LZM-6T (200-800 м <sup>3</sup> /мин)	1	G 1/4" внутр.
П17/1-П17/4	Датчик бесконтактный емкостной PS1-30MS3-20N1-K	4	накладной
П17/5	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1МПа, 4-20мА	1	G1/4", 2-ход. кран ПВХ
П17/6а-П17/6б	Кондуктометрический датчик уровня ДС.ПВТ-1	3	
П17/6б	Блок согласования сигналов кондуктометрических датчиков БКК1-220	1	
П17/7	Выключатель емкостный бесконтактный CSN E481S8-31M-25-LZ	1	G 1/2"
П17/8, П17/9	Вибрационный сигнализатор уровня FPS Feeyou	2	G1/2"
П17/11-П17/14	Вибрационный сигнализатор уровня FPS Feeyou	6	G1/2"
П17/12, П17/13	Датчик уровня емкостной PS1	2	резьба M30x15
П17/1а	Датчик (электрод) уровня pH (рН 0 - 14)	1	G1/2"
П17/2а,б	Анализатор жидкости кондуктометрический АЖК-3122.П	1	Q=2000 мСм/см



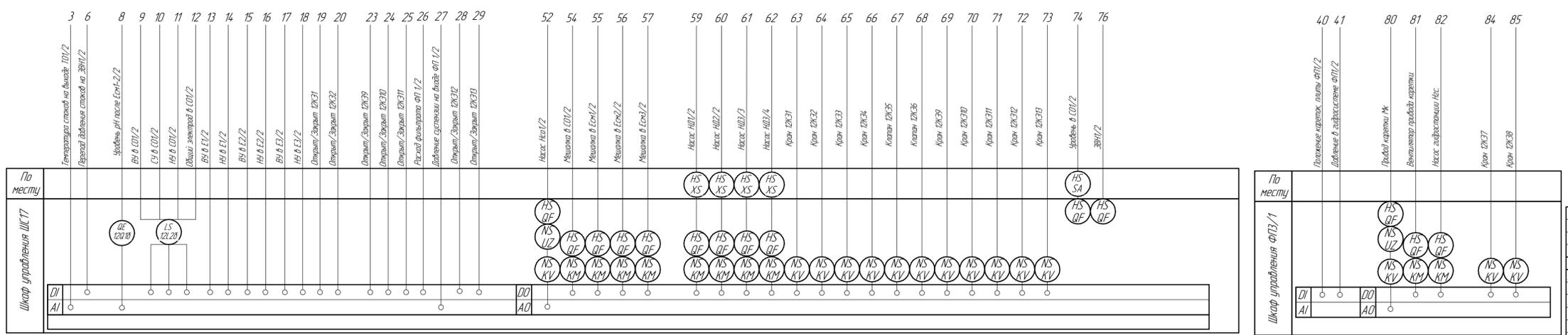
--- Линия пневмоуправления  
 — Линия электроуправления  
 ППР - плита пневмораспределителей

Изм.		Лист		Дата	
Разработал	Львович	Лист	№	Дата	
Разработал	Трастин				
Проверил	Носов				
Проверил	Викторин				
Проверил	Проничко				
ГИП	Орлина				

ГТП-122/21-ИОС7.2  
 ВОАО "Химпром" Шламонакопитель "Белое море"  
 Стадия Лист Листов  
 П 11  
 ООО "БМТ"  
 г. Владимир  
 Формат А1



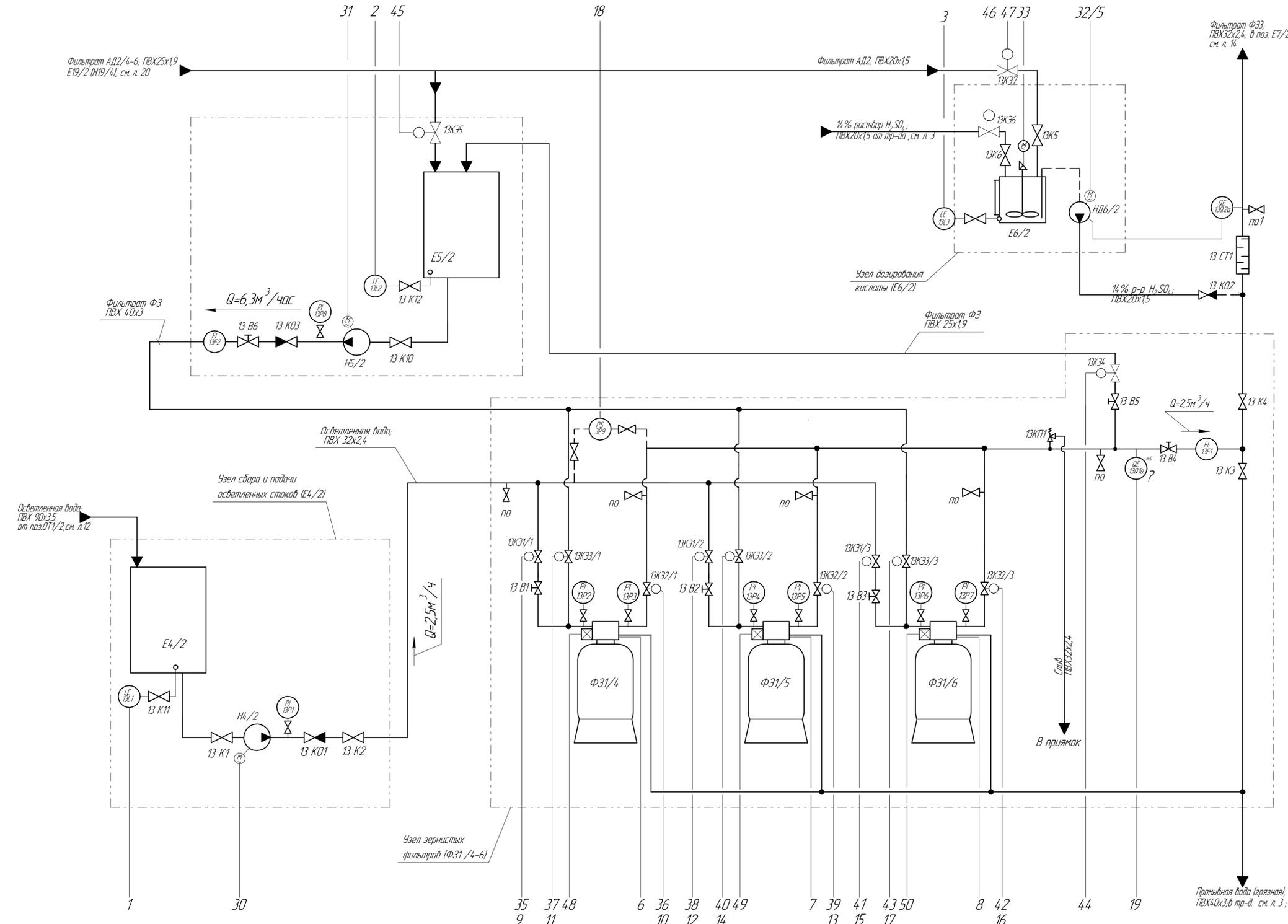
Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
ТО1/2	Теплообменник ННП4	1	F=0,126 м <sup>2</sup>
ЕСМ1/2	Емкость смешения с мешалкой	1	V=0,5м <sup>3</sup> , N=0,25кВт
СО1/2, СО2/2, СО3/2	Емкость смешения с мешалкой	2	V=0,5м <sup>3</sup> , N=0,25кВт
ОТ1/2	Отстойник	1	V=1,5м <sup>3</sup>
СО1/2	Емкость сдвирник-осадка 2002ВФК2	1	V=2м <sup>3</sup> , N=0,55кВт
НСО1/2	Насос ДНВ 4/6 "Кристалл" с ПЧ	1	Q=2м <sup>3</sup> /час, H=60м, N=1,1кВт
ФП1/2	Фильтр - пресс в комплекте с гидростанцией поз. ГС3/2	1	F=10м <sup>2</sup> , N=4кВт
ДВ1/2	Держатель биз-дэгов	1	
Е1/2	Емкость 2003	1	V=2м <sup>3</sup>
НД1/2	Насос дозирочный В00079ВА00000 ф.ЕIatron	1	Q=75л/час, H=10м, N=0,25кВт
Е2/2	Емкость	1	V=0,5м <sup>3</sup>
НД2/2	Насос дозирочный DLX-МА/МВ 0810 ф.ЕIatron	2	Q=8л/час, H=80м, N=58Вт
Е3/2	Емкость	1	V=0,5м <sup>3</sup>
НД3/3-4	Насос дозирочный DLX-МА/МВ 0810 ф.ЕIatron	2	Q=9л/час, H=80м, N=58Вт
ЭВН1/2	Электрический водонагреватель с регуляц. мощностью	1	N=5,5кВт
12К31-12К33	Кран шаровой с электроприводом ПВХ32	3	Ду25, под вклейку
12К32	Кран шаровой 3х ходовой с электроприводом ПВХ32	1	Г 1 1/4", резьба
12К35, 12К36	Клапан электромагнитный н.з., 220В	2	Ду15 Г1/2"
12К37, 12К38	Клапан электромагнитный (1-220В)	2	в комп. ГС3/1
12К39	Кран шаровой с электроприводом ПВХ25	1	Ду20, под вклейку
12К310, 12К311	Кран шаровой с электроприводом ПВХ32	2	Ду25, под вклейку
12К312	Кран шаровой с электроприводом ПВХ32	1	Ду25, под вклейку
118К313	Кран шаровой с электроприводом ПВХ63	1	Ду50, под вклейку
12Р3	Реле перепада давления РДД-2-Х-1R (0,2-1,5 бар)	1	Г1/4" с 2-ходовым краном, Г1/4"
12Р5, 12Р6	Манометр радиальный Р-0-1,6 МПа гидрозаполненный	2	Г1/4" с 3х-ходовыми кранами Г1/4"
12Р7	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-1МПа, 4-20мА	1	с изоляцией клапаном нерж. Г1/2"
12Р8	Манометр осевой Р-0-0,1 МПа	1	Г1/4" с 3х-ходовыми кранами Г1/4"
118Р9	Манометр осевой Р-0-0,25 МПа	1	Г1/4" с 3х-ходовыми кранами Г1/4"
12Р10	Манометр осевой Р-0-0,1 МПа	1	Г1/4" с 3х-ходовыми кранами Г1/4"
12Р11	Манометр электроконтактный ДМ-2010Сг, исп. V (0-40,0 МПа)	1	в комп. ФП 3/1
12Q1a	Датчик уровня pH с держателем электрода	1	Г1/2"
12I21a-12I24a	Датчик уровня кондуктометрический	4	M20x15
12I28	БКК1 4-уровневый сигнализатор жидкости на DIN рейку, 220 В	1	
12L3-12L8	Датчик бесконтактный емкостной PST-30M53-20N11-K	6	накладной
12EL1	Пржектор светодиодный	1	
12F3	Индикатор расхода "in-line" LZM-15G 0,3-3GPM (0,06-0,66 м <sup>3</sup> /ч)	1	Ду15, Q=0,3 м <sup>3</sup> /ч Г1/2" вынос
12F4	Счетчик воды с имп. выходам ВСХД-20 с комп. присоединения	1	Ду20, Qn=2,5 м <sup>3</sup> /ч, Г3/4"
12F5	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G 1-15GPM (0,3-3,6 м <sup>3</sup> /ч)	1	Ду25, Q=2,5 м <sup>3</sup> /ч Г1" вынос
12T6	Датчик температуры ДТС335, 4-20 мА, 0-100 С, с гильзой	1	M20x15
12T2, 12T3	Термометр БТ 0-120 С L=46	2	Ø63 Г 1/2"



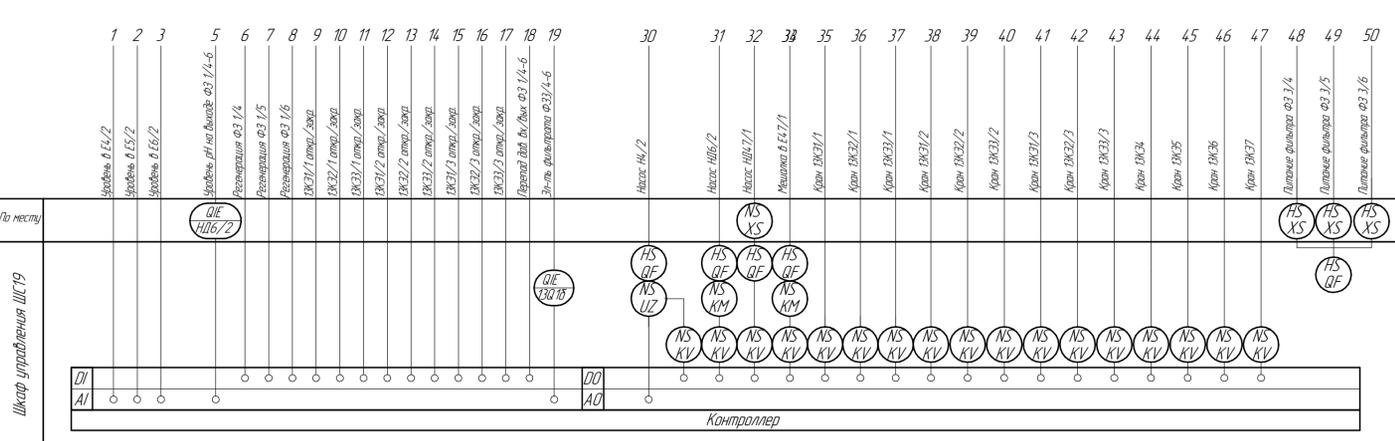
ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОАО "Химпром" Шламокопитель "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№Рис.	Дата	Лист
Разработал	Львович				Лист
Проектировал	Львович				Лист
Разработал	Кузьмин				Лист
Проектировал	Носов				Лист
ГИП	Орлина				Лист

Технологическая схема с нанесением КПИ/А  
Узел реагентного осветления

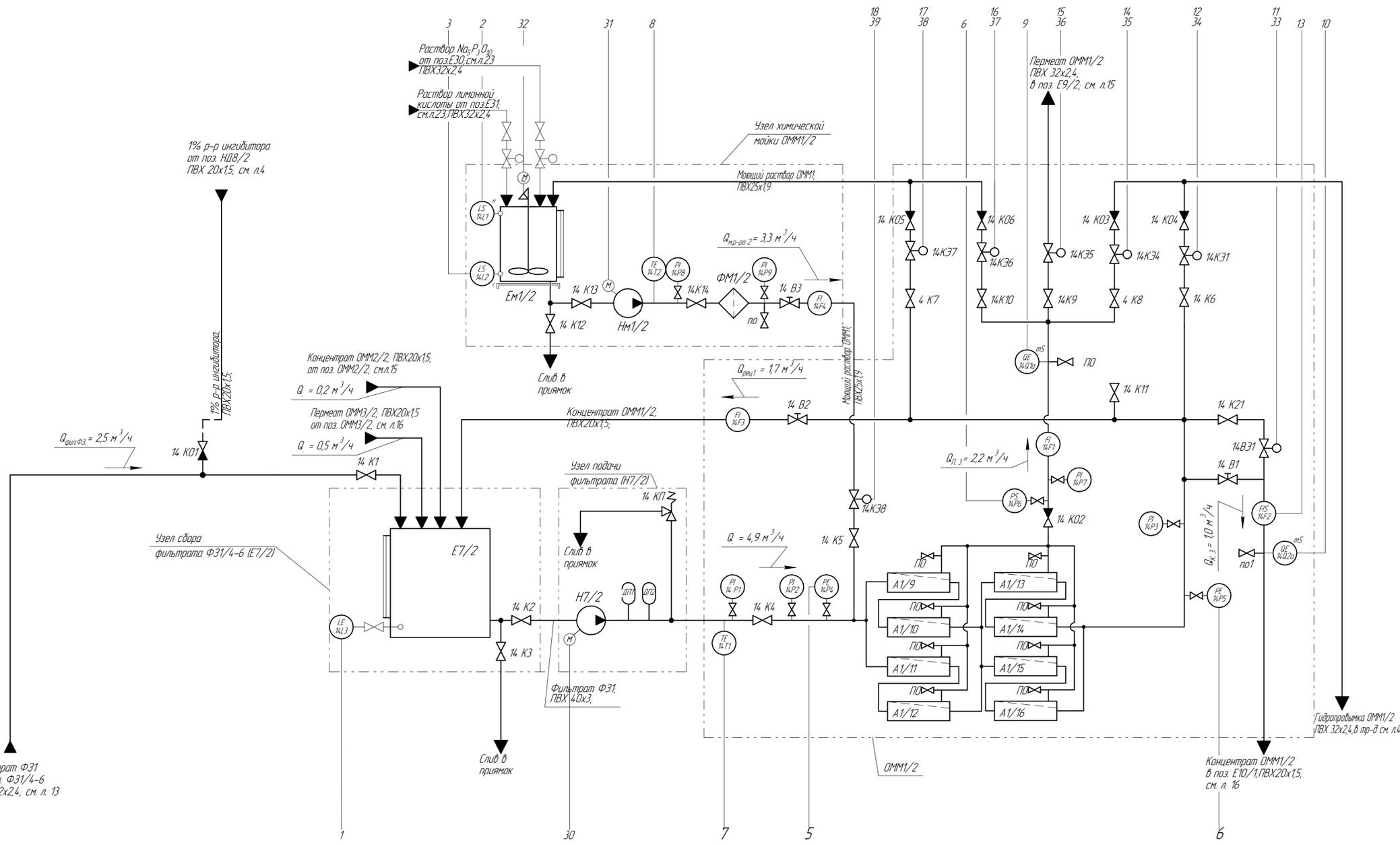
ООО "БМТ"  
г.Владимир  
Формат А1



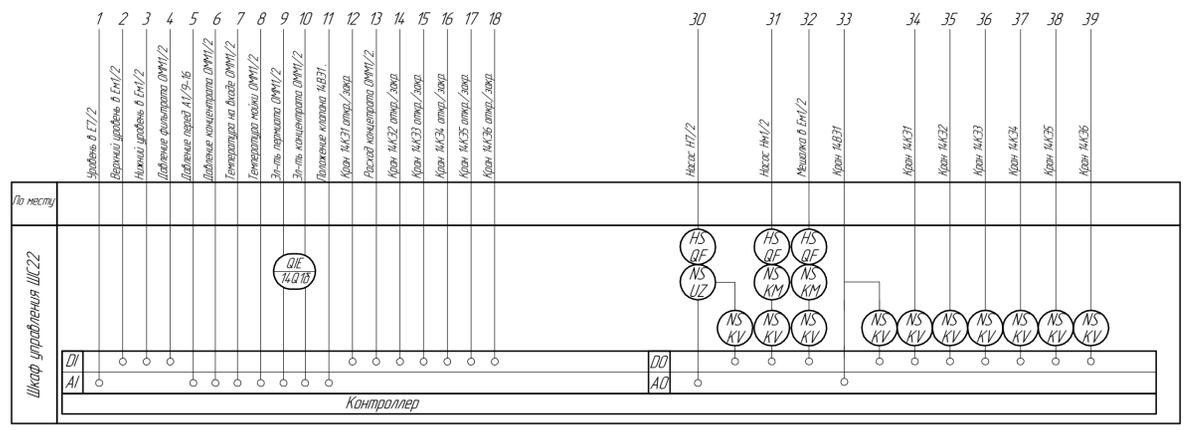
Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Н4/2	Электронасос СНР СНЛФ 4-60 (АИС316) с ПЧ	1	Ø=3 м/4; Н=50.0м -3ф; N=1 кВт
Н5/2	Электронасос СНР СНЛФ 8-40 (АИС316)	1	Ø=6.3 м/4; Н=36м -3ф; N=15 кВт
НД6/2	Насос пропорционального дозирования с контроллером рН DLX PH-RX-CI/M 2003	1	Ø=16 л/4; Н=30м -1ф; N=58 Вт
Ф31/4-6	Фильтр зернистый, вкл. в себя бак минеральный 16x65-4-0, дренажную систему, автоматический клапан управления Clack WS 1 1/4, RR (для фильтра, таймер, счетчик), микрореле, клапан Загрузка: гидроантрацит марки А - 67 л, гравий - 25 л, кварцевый песок - 67 л	3	Ø410/1678 мм
Е4/2	Емкость накопительная	1	V=3000 л
Е5/2	Емкость накопительная	1	V=2000 л
Е6/2	Емкость для дозирования	1	V=500 л
13К11, 13К12	Клапан предохранительный 1/2" с предварительной настройкой	1	0,5 - 10 бар
13СТ1	Статический смеситель	1	
13К1-13К4	Кран шаровый ПВХ32	4	
13К5, 13К6	Кран шаровый ПВХ20	2	
13К11, 13К12	Кран шаровый ПВХ25	2	
13К10	Кран шаровый ПВХ50	1	
13В1-13В3	Вентиль регулирующий 3/4"	3	
13В4	Вентиль регулирующий 1 1/4"	1	
13В5	Вентиль регулирующий 1"	1	
13В6	Вентиль регулирующий 1 1/2"	1	
13К01	Клапан обратный ПВХ32	1	
13К03	Клапан обратный ПВХ40	1	
13К02	Клапан впрыска 3/8" от паз. НД4/7/1	1	
па	Прободарник	8	
па1	Кран шаровый ПВХ16	1	
13К31/1-3	Кран шаровый 1/2" с электроприводом		
13К32/1-3			
13К36, 13К37		8	Ду15, ПВХ20
13К33/1-3	Кран шаровый 1 1/4" с электроприводом	3	Ду32, ПВХ40
13К34, 13К35	Клапан электромагнитный 3/4"	2	Ду20
13F1	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (5-30 GPM) 1.2-6.0 м³/ч	1	Øраб=3.0 м/час.
13F2	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (5-45 GPM) 1.2-10.2 м³/ч	1	Øраб=6.3 м/час.
13Р1, 13Р8	Манометр радиальный, Р=0..1.0 МПа	2	Ø63, G1/4" с трехходовым краном
13Р2-13Р7	Манометр осевой, Р=0..1.0 МПа	6	Ø63, G1/4" с трехходовым краном
13Р9	Реле перепада давления РДД-2-Х-1R (0.2 - 15 бар)	1	1/4" наружн. с двухходовым краном
13Л1-13Л3	Преобразователь давления ПД100И-ПИ, 0-0,1 МПа, 4-20 мА	3	G 1/2" наружн.
13Q1a	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	1	G 1/2" наружн.
13Q1b	Блок контроля параметров водоподготовки С/121-110-10Т	1	
13Q2a	Датчик уровня рН	1	G 1/2"



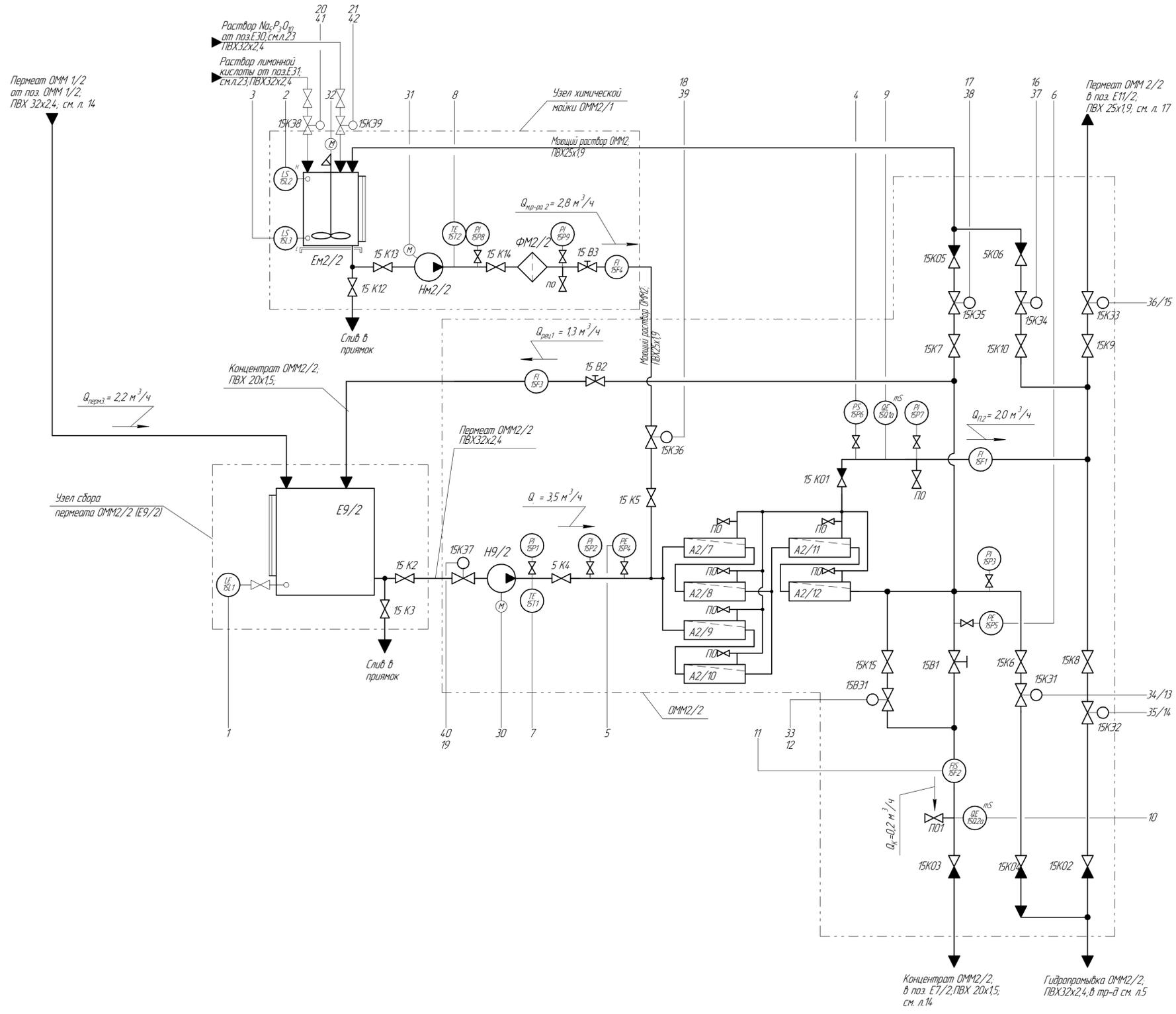
Изм. Кол. Лист						ГТП-122/21-ИОС7.2		
Изм. Кол. Лист						ВОАО "Химпром" Шламоотделитель "Белое море"		
Разработал						Шаладина		
Разработал						Григорин		
Проверил						Кодыкин		
Проверил						Носов		
ГИП						Орлина		
Технологическая схема с нанесением КПИ/А						Статус		
Узел зернистых фильтров (Ф31/4-6)						Лист		
						Листов		
						17		
						13		
						ООО "БМТ"		
						г. Владимир		



Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A1/9-16	Аппарат мембранный 4, 1000psi, 3 местный	8	24 рулона KM 4040-C3
H7/2	Трехфазный насос СК 1523	1	Q=4,9 м³/ч, H=600м, с предохранительным клапаном 2КП и электродвигателем АИР160S4УЗ с ТПЧ
HM1/2	Электронасос СМР СНЛ 4-40 (АИС16)	1	n=1450 мин⁻¹, Q=33 м³/ч, H=320м, -3ф, N=0,75 кВт
FM1/2	Установка механической очистки Ручеек-Б 1-2-0,6	1	G1", 10-20 мкм
ДП1-ДП2	Демпфер пульсаций	2	V=0,2 л
EM1/2	Емкость моечного раствора	1	V=200 л
E7/2	Емкость накопительная	1	n=120 мин⁻¹, -3ф, N=0,25 кВт, V=3000 л
14K1, 14K8	Кран шаровый ПВХ 32	1	10 бар
14K9, 14K13	Кран шаровый ПВХ 40	2	-/-
14K2, 14K3	Кран шаровый Ду25 (сварка)	2	63 бар
14K4, 14K6	Кран шаровый Ду20 (сварка)	3	-/-
14K5, 14K7, 14K21	Кран шаровый Ду20 (сварка)	3	-/-
14K10, 14K15	Кран шаровый ПВХ 20	3	10 бар
14K11	Кран шаровый Ду15 (сварка)	1	63 бар
14K12, 14K14	Кран шаровый ПВХ 25	2	10 бар
14B1	Вентиль регулирующий 3/4"	1	63 бар
14B2	Вентиль регулирующий 1/2"	1	63 бар
14B3	Вентиль регулирующий 1"	1	10 бар
14K01	Клапан впуска антисифонный (ИД49/1)	1	-/-
14K02-14K04	Клапан обратный ПВХ 32	3	-/-
14K05	Клапан обратный ПВХ 25	1	-/-
14K06	Клапан обратный ПВХ 20	1	-/-
па	Продоводарник	11	10 бар
па1	Продоводарник (кран шаровый ПВХ 16)	1	-/-
14B31	Клапан игольчатый регулирующий с электроприводом	1	фланцевый Ду20, Ру63
14K31	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 25, Ру63
14K34-14K35	Кран шаровый с электроприводом	2	Ду 25, Ру10
14K36	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 15, Ру10
14K37, 14K38	Кран шаровый с электроприводом	2	Ду 20, Ру63
14F1	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G 1,2-6 м³/ч	1	Ду25, Q=2,8 м³/ч, G1" внутр.
14F2	Счетчик воды с импульсным выходом ВСХ3-15 с компприсоед.	1	Ду15, Qп=15 м³/ч, 1/2"
14F3	Индикатор расхода "in-line" LZM-20G (0,24-2,2 м³/ч)	1	Ду20, Q=0,8 м³/ч, G3/4" внутр.
14F4	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (0,6-4,2 м³/ч)	1	Ду25, Q=2,5 м³/ч, 1" внутр.
14P1-14P3	Манометр радиальный P=0,10 МПа, гидрозаполненный	3	Ø63, G1/4" с эл-ходовыми кранами G1/4"
14P4, 14P5	Датчик давления мембранного ДМР330М, 0-100бар, 4-20мА	2	с эл-ходовыми кранами G1/2"
14P6	Реле высокого давления РМ-5	1	G 1/4" внутр.
14P7-14P9	Манометр осевой P=0,1 МПа	3	Ø63, G1/4" с эл-ходовыми кранами G1/4"
14Q1a, 14Q2a	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	2	G 1/2" наружн.
14Q1b	Блок контроля параметров водоодежки С/121-220-10Т	1	
14L1, 14L2	Датчик бесконтактный емкостной PSt-30M53-20N11-K	2	накладной
14L3	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1 МПа, 4-20мА	1	G1/4"
14T1, 14T2	Датчик температуры ДТС с выходом 4...20мА с гильзой	2	M20x15 мм



ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОАО "Химпром" Шламоаккумулятор "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Шаладина				
Проверил	Кудыкин				
Разработал	Тростин				
Проверил	Носов				
Технологическая схема с нанесением КПИД. Узел ОММ1/2.					
				Стадия	Лист
				П	14
				ООО "БМТ" г. Владимир	
ГИП Орлина					

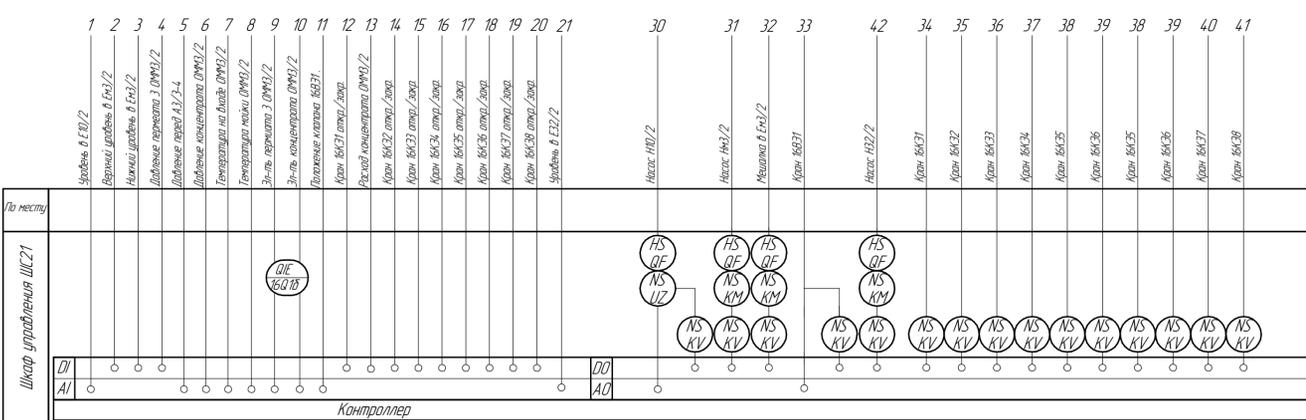
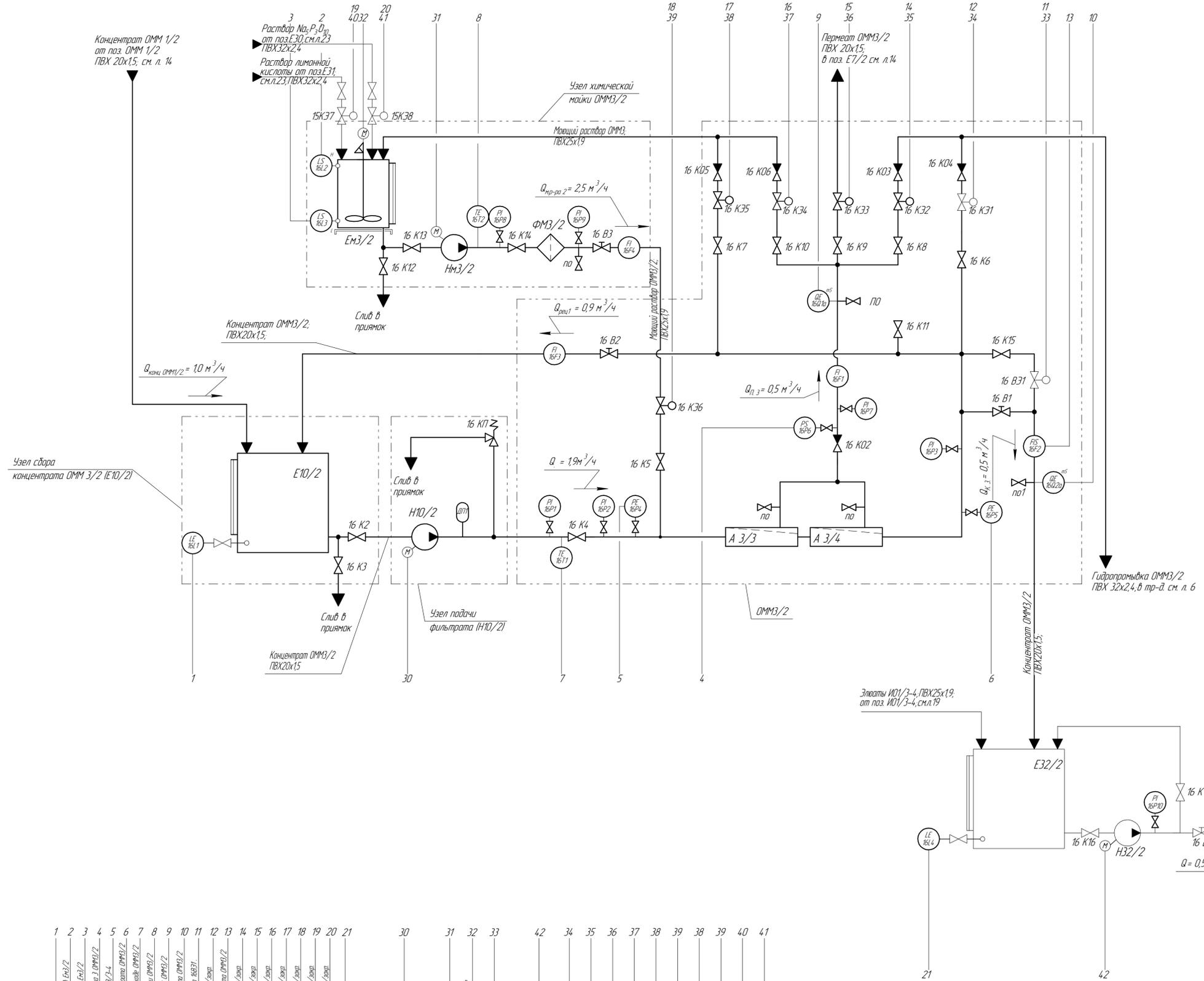


Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A2/7-12	Аппарат мембранный 4,300psi, 3 местный	6	18 рулонов КС 4.04.0-Г
H9/2	Электронасос СМР СДЛФ 4-22	1	Q=3.5 м³/ч, Н=185м, 3ф, И=0, 0кВт
HM2/2	Электронасос СМР СНЛ 4-40 (АISI316)	1	Q=2.8 м³/ч, Н=32.0м, 3ф, И=0, 15кВт
ФМ2/2	Установка механической очистки Ручеек-Б 1-2-0,6	1	ГТ, 10-20 мкм
EM2/2	Емкость моещего раствора		V=200л
	с электромашалкой	1	n=1200мин <sup>-1</sup> , 3ф, И=0, 25кВт
E9/2	Емкость накопительная	1	V=2000л
15K2, 15K3	Кран шаровый ПВХ 32		
15K13		3	10 бар
15K4	Кран шаровый Ду25 (сварка)	1	63 бар
15K6, 15K5, 15K7	Кран шаровый Ду20 (сварка)		
15K15		4	-/-
15K8, 15K9	Кран шаровый ПВХ 25		
15K12, 15K14		4	10 бар
15K10	Кран шаровый ПВХ 20	1	-/-
15K11	Кран шаровый Ду15 (сварка)	1	63 бар
15B1, 15B2	Вентиль регулирующий 1/2"	2	-/-
15B3	Вентиль регулирующий 1"	1	10 бар
15K06, 15K03	Клапан обратный ПВХ 20	2	-/-
15K02, 15K05	Клапан обратный ПВХ 25		
15K04		3	-/-
по	Продоводарник	7	-/-
по1	Продоводарник (кран шаровый ПВХ 16)	1	-/-
15F1	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (2-20 GPM) 0,6--4,2 м³/ч	1	Q=2.5 м³/ч ГТ, внутр.
15F2	Счетчик воды с импульсным выходом ВСХ0-15 с комп.присоед.	1	Ду15, Qп=0,6 м³/ч, 1/2"
15F3	Индикатор расхода "in-line" LZM-20G (1-10 GPM) 0,24-2,2 м³/ч	1	Q=0,7 м³/ч Г1/2, внутр.
15F4	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (5-30 GPM) 1,2-6,0 м³/ч	1	Ду25, Q=2,8 м³/ч Г, внутр.
15P1-15P3	Манометр осевой Р=0,4 МПа	3	ø63, G1/4"
15P4, 15P5	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1 МПа, 4-20 мА	2	G 1/4" наружн. с эк-ходовыми кранами G1/4"
15P6	Реле высокого давления РМ-5	1	G 1/4" внутр.
15P7-15P9	Манометр осевой Р=0,1 МПа	3	ø63, G1/4"
15Q1a, 15Q2a	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	2	G 1/2" наружн.
15Q1b	Блок контроля параметров водоподготовки С121-210-10Т	1	
15L1	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1 МПа, 4-20 мА	1	G1/4"
15L2, 15L3	Датчик бесконтактный емкостной PST-30MS3-20N11-K	2	накладной
15T1, 15T2	Датчик температуры ДТС с выходом 4...20 мА с гильзой	2	M20x15 мм
15B31	Клапан игольчатый регулирующий с электроприводом	1	фланцевый Ду15, Ру80
15K37	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 25, Ру10
15K31, 15K35, 15K36	Кран шаровый с электроприводом	3	Ду 20, Ру80
15K32-15K33	Кран шаровый с электроприводом	2	Ду 20, Ру10
15K34	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 15, Ру10
15K38, 15K39	Кран шаровый ПВХ32 с электроприводом	2	Ду25

По месту	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
Шкаф управления ШС21																																			
Контроллер																																			

ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОО "Химпром" Шламоотделитель "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№	Дата	Лист
Разработал	Шаладина				
Проверил	Клейдин				
Разработал	Трустим				
Проверил	Носов				
Технологическая схема с нанесением КППа		Узел ОММ 2/2		000 "БМТ" г. Владимир	
ГИП	Орлина				

Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A 3/3-4	Аппарат мембранный 4, 1200psi, 3 местный	2	6 рулонов КМ 4040-С3
H10/2	Трехфазный насос BERTOLINI pumps KKL 3816		Q=1,9 м³/ч, H=800 мм
	с предохранительным клапаном 25КП		-Зф, N=7,5 кВт,
	и электродвигателем AIR3254У3 с ПЧ	1	n=1450 мин⁻¹
Hм3/2	Электронасос СМР СНЛ 4-40 (АІSІ316)	1	Q=25 м³/ч, H=34,0 м, -Зф, N=0,75 кВт
ФМ3/2	Установка механической очистки Ручеек-Б 1-2-0,6	1	ГТ, 10-20 мкм
ДП1	Демпфер пульсаций	1	V=0,2 л
Ем3/2	Емкость мощного раствора	1	V=60 л
	с электромешалкой	1	n=120 мин⁻¹, -Зф, N=0,25 кВт
Е10/2	Емкость накопительная	1	V=1000 л
Е32/2	Емкость накопительная арт.2003	1	V=2000 л
H32/2	Электронасос СМР СНЛ 2-40 (АІSІ316)	1	Q=1 м³/ч, H=33,0 м, -Зф, N=0,5 кВт
16К2, 16К3	Кран шаровый ПВХ 32		
16К13		3	10 бар
16К4-16К7	Кран шаровый Ду20 (сварка)		
16К15		5	100 бар
16К8-16К10, 16К17	Кран шаровый ПВХ 20	4	10 бар
16К11	Кран шаровый Ду15 (сварка)	1	100 бар
16К12, 16К16	Кран шаровый ПВХ 25	2	10 бар
16В1, 16В2	Вентиль регулирующий 1/2"	2	100 бар
16В3	Вентиль регулирующий 1"	1	10 бар
16В4	Вентиль регулирующий 1/2"	1	10 бар
16К02, 16К03, 16К06	Клапан обратный ПВХ 20	3	-/-
16К04, 16К05	Клапан обратный ПВХ 25	2	-/-
па	Продотдарник	4	-/-
па1	Продотдарник (кран шаровый ПВХ 16)	1	-/-
16В31	Клапан игольчатый регулирующий с электроприводом	1	фланцевый Ду15, Ру100
16К31, 16К35	Кран шаровый с электроприводом	2	Ду 20, Ру100
16К36	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 20, Ру100
16К32-16К34	Кран шаровый с электроприводом	3	Ду 15, Ру10
16К37, 16К38	Кран шаровый ПВХ32 с электроприводом	2	Ду25
16F1	Индикатор расхода "in-line" LZM-G15 0,5-5GPM (0,11-1,1 м³/ч)	1	Ду15, Q=0,8 м³/ч 1/2" внутр
16F2	Счетчик воды с импульсным выходом ВСКВ-15 с компприсоед	1	Ду15, Qn=1,0 м³/ч, 1/2"
16F3	Индикатор расхода "in-line" LZM-20G 1-10GPM (0,24-2,2 м³/ч)	1	Ду20, Q=0,8 м³/ч 3/4" внутр
16F4	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G 2-20GPM (0,6-4,2 м³/ч)	1	Ду25, Q=2,5 м³/ч, 1" внутр
16F5	Индикатор расхода "in-line" LZM-15G 0,5-5GPM (0,11-1,1 м³/ч)	1	Ду15, Q=0,5 м³/ч, 1/2"
16Р1-16Р3	Манометр радиальный Р=0,16 МПа, гидрозаполненный	3	Ø63, G1/4" с эх-ходовыми кранами G1/4"
16Р4, 16Р5	Датчик давления малогабаритный ДМР330М, 0-160 бар, 4-20 мА	2	G 1/2" с эх-ходовыми кранами G1/2"
16Р6	Реле высокого давления РМ-5	1	G 1/4" внутр.
16Р7-16Р10	Манометр осевой Р=0,1 МПа	4	Ø63, G1/4" с эх-ходовыми кранами G1/4"
16Q1a, 16Q2a	Датчик электропроводности ДЭТ9-100Т	2	G 1/2" наружн.
16Q1b	Блок контроля параметров водоподготовки СЛ21-220-100Т	1	
16L1, 16L4	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1 МПа, 4-20 мА	2	G1/4"
16L2, 16L3	Датчик бесконтактный емкостной РSТ-30М53-20П1-К	2	накладной
16T1, 16T2	Датчик температуры ДТС с выходом 4...20 мА с гильзой	2	M20x15 мм



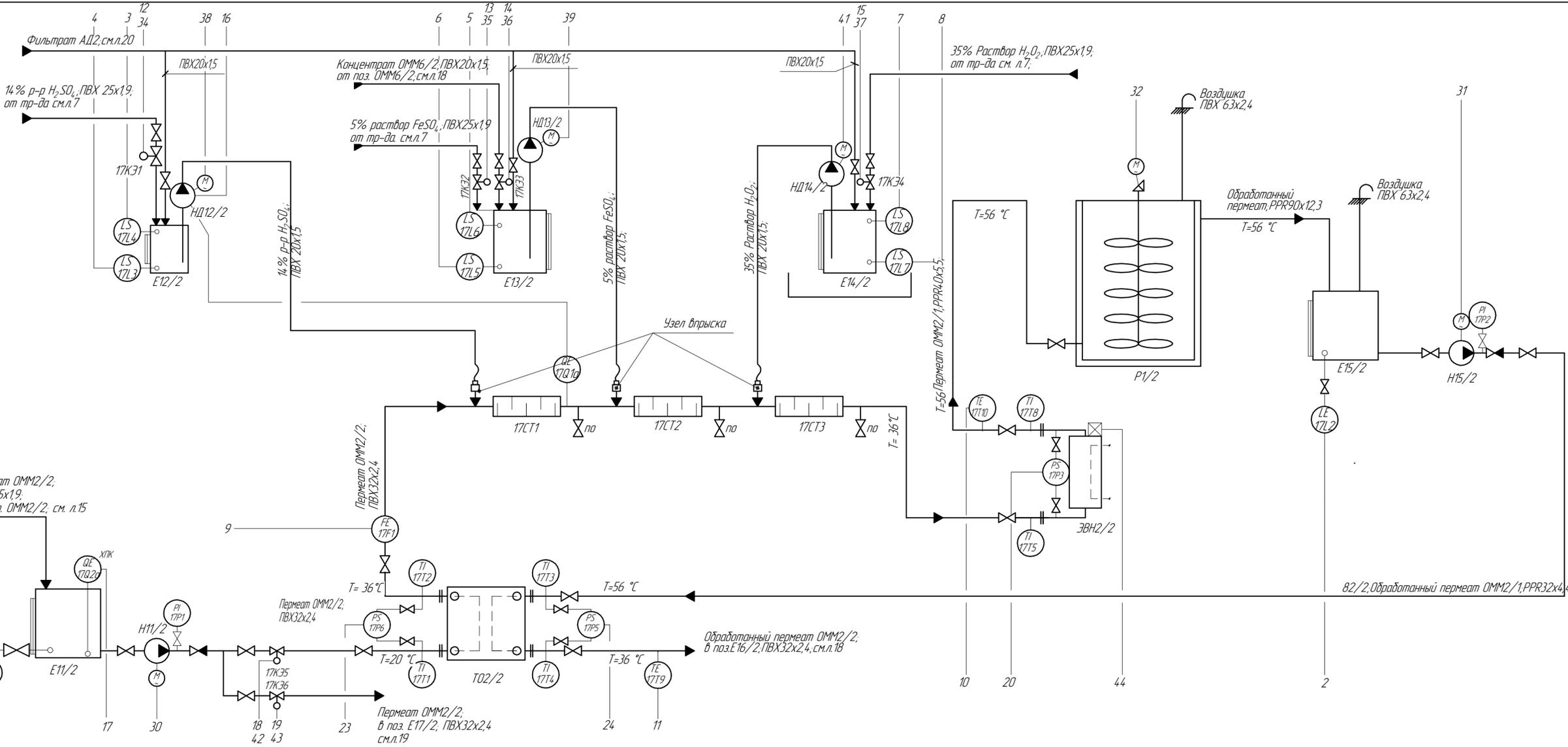
ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОАО "Химпром" Шламоаккумулятор "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Дата	
Разработал	Шаладина				
Проверил	Кайджин				
Разработал	Носов				
Проверил	Орлина				

Технологическая схема с нанесением КПМ, Узел ОММ 3/2

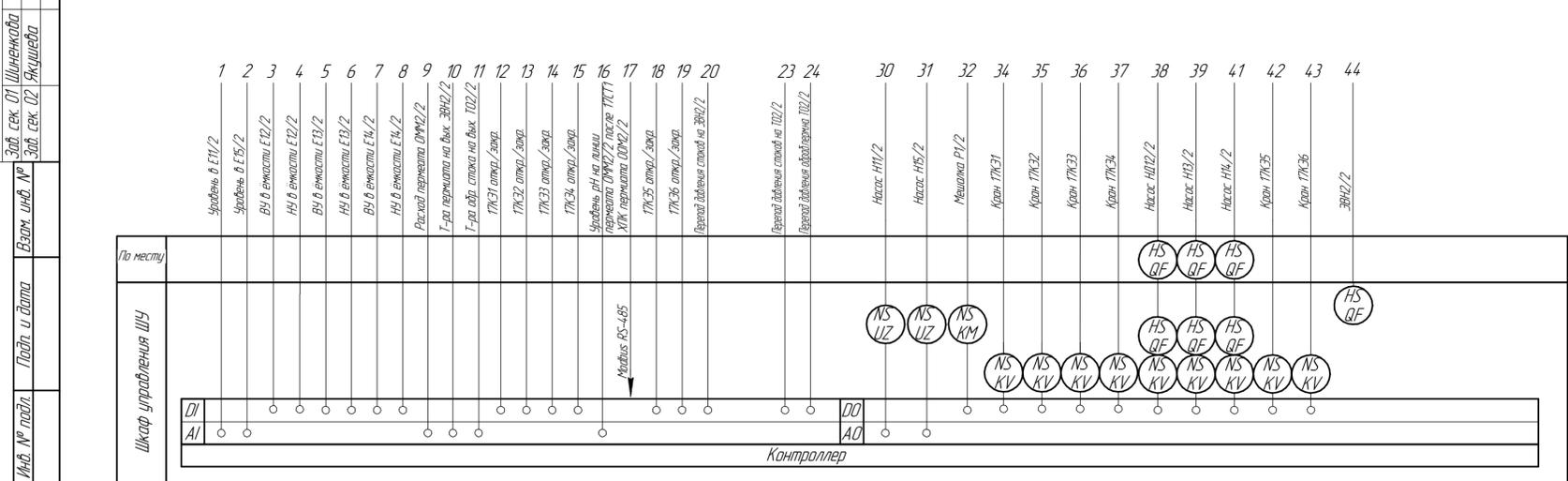
Стадия	Лист	Листов
П	16	

ООО "БМТ" г. Владимир

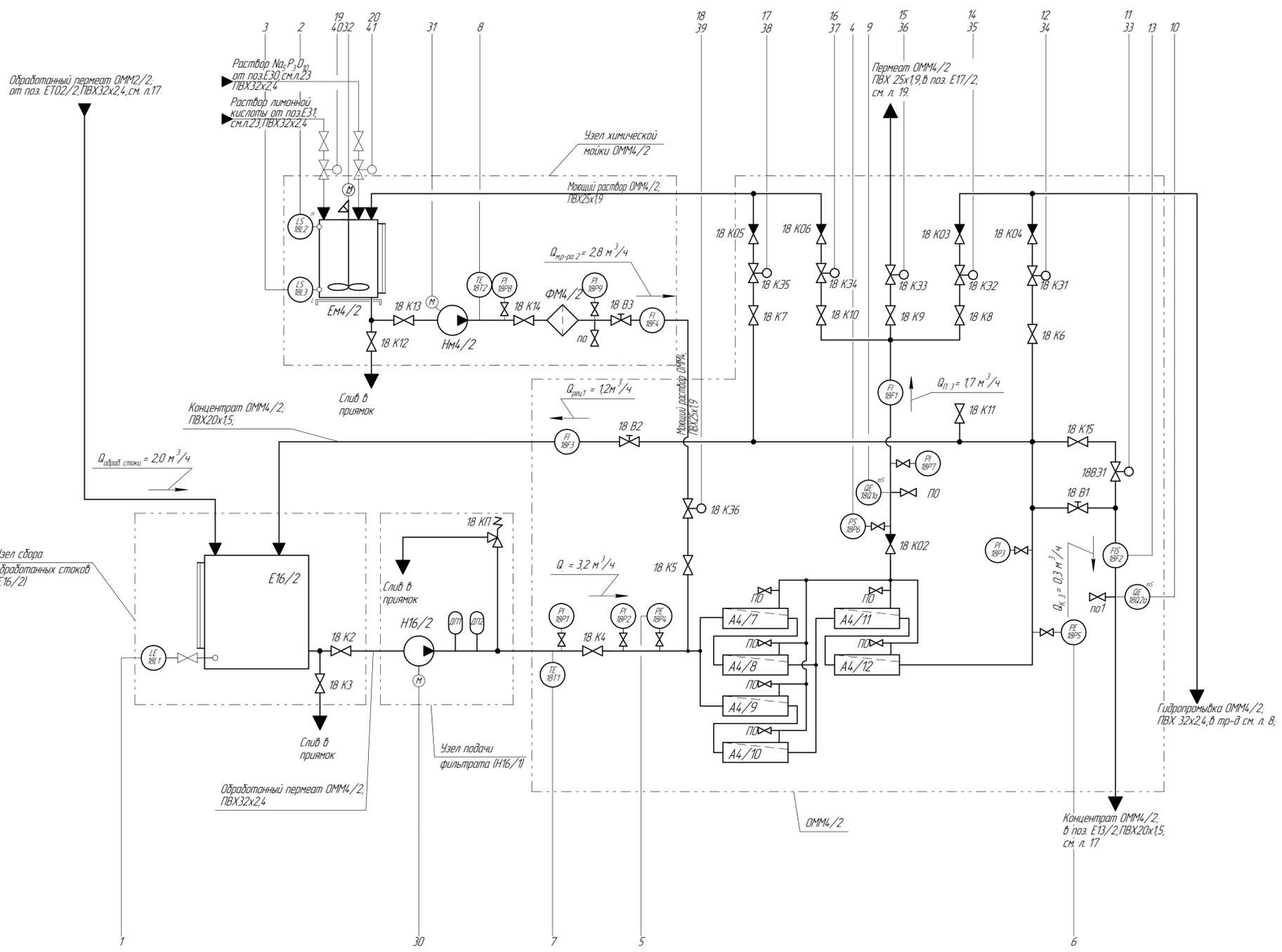
Специально  
Сектор 01 Шламоаккумулятор  
Сектор 02 Шламоаккумулятор  
Сектор 03 Шламоаккумулятор



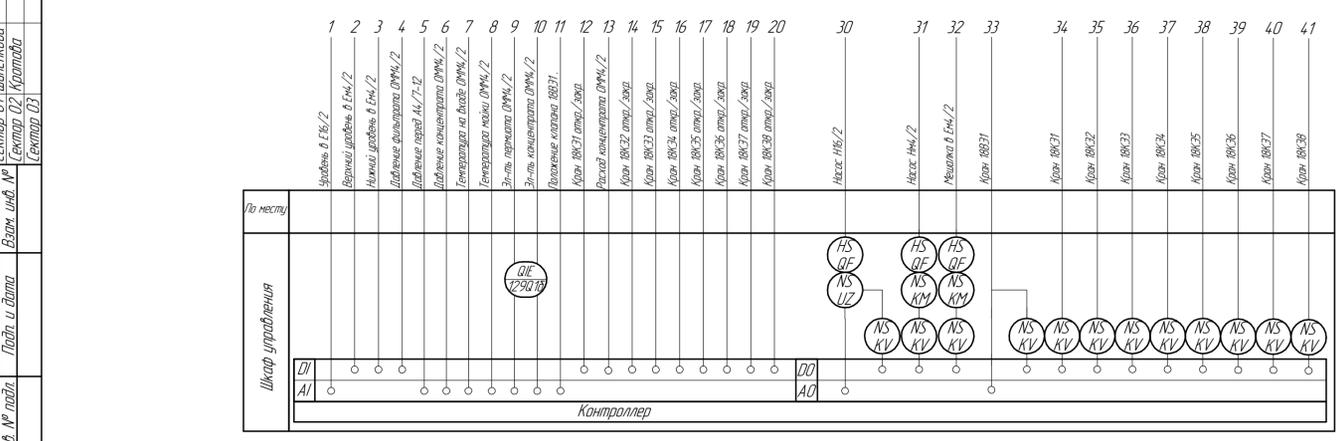
Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
E11/2	Емкость	1	V=3м <sup>3</sup>
H11/2	Насос АМ570/0,55	1	Q=3м <sup>3</sup> /час, H=25м, N=0,55кВт
T02/2	Теплообменник пластинчатый рекуперативный ННН8	1	F=1596 м <sup>2</sup>
17CT1-3	Статический смеситель	3	
T03/2	Теплообменник пластинчатый ННН4	1	F=0,546 м <sup>2</sup>
P1/2	Реактор с мешалкой	1	V=3м <sup>3</sup> , N=0,55кВт
E15/2	Емкость	1	V=1м <sup>3</sup>
H11/2	Насос АМ570/0,55	1	Q=3м <sup>3</sup> /час, H=25м, N=0,55кВт
E12/2	Емкость	1	V=0,2м <sup>3</sup>
HD12/2	Насос дозирующий DLX pH-RX-CI/M 0507 ф.Еtatron	1	Q=3л/час, H=50м, N=37Вт
E13/2	Емкость	1	V=1м <sup>3</sup>
HD13/2	Насос дозирующий BT-MA/M 3004 ф.Еtatron	1	Q=1л/час, H=40м, N=124Вт Q=26л/час, H=40м, N=428Вт
E14/2	Емкость	1	V=0,5м <sup>3</sup>
HD14/2	Насос дозирующий DLX-MA/M 2003 ф.Еtatron	1	Q=6л/час, H=40м, N=124Вт Q=12л/час, H=40м, N=428Вт
ЭВН2/1	Электрический водонагреватель ВЭТМ-75ФП с регул. мощностью	1	Q=1560л/час, N=75кВт
17T1-17T4	Термометр диметаллический осевой (0...120 °С) нерж. с Г.З.		
17T5, 17T8		6	φ100, L=64, G1/2"
17T9, 17T10	Датчик температуры ДТС с выходом 4...20мА	2	M20x15 мм с ГЗ
17P1-17P2	Манометр радиальный гидрозакполненный P=0-0,6 МПа	2	G1/4"
17P3, 17P5, 17P6	Реле перепада давления РДД-2-Х-1R (0,2-1,5 бар)	3	с 2-ходовым краном, G1/4"
17L1-17L2	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1МПа, 4-20мА	2	G1/4"
17L3-17L8	Датчик бесконтактный емкостной PS1-30MS3-20N11-K	6	
17F1	Электромагнитный расходомер-счетчик Питерфлоу РС	1	Q=3м <sup>3</sup> /ч, G1 1/2"
17К31, 17К33, 17К34	Кран шаровый с электроприводом ПВХ25	3	Ди20, под вклейку
17К32	Кран шаровый с электроприводом ПВХ20	1	Ди15, под вклейку
17К35, 17К36	Кран шаровый с электроприводом ПВХ32	2	Ди25, под вклейку
17Q1a	Датчик уровня pH с держателем электрода	1	G1/2"
17Q2a	Анализатор автоматический ШАХ-3 для определения ХПК	1	



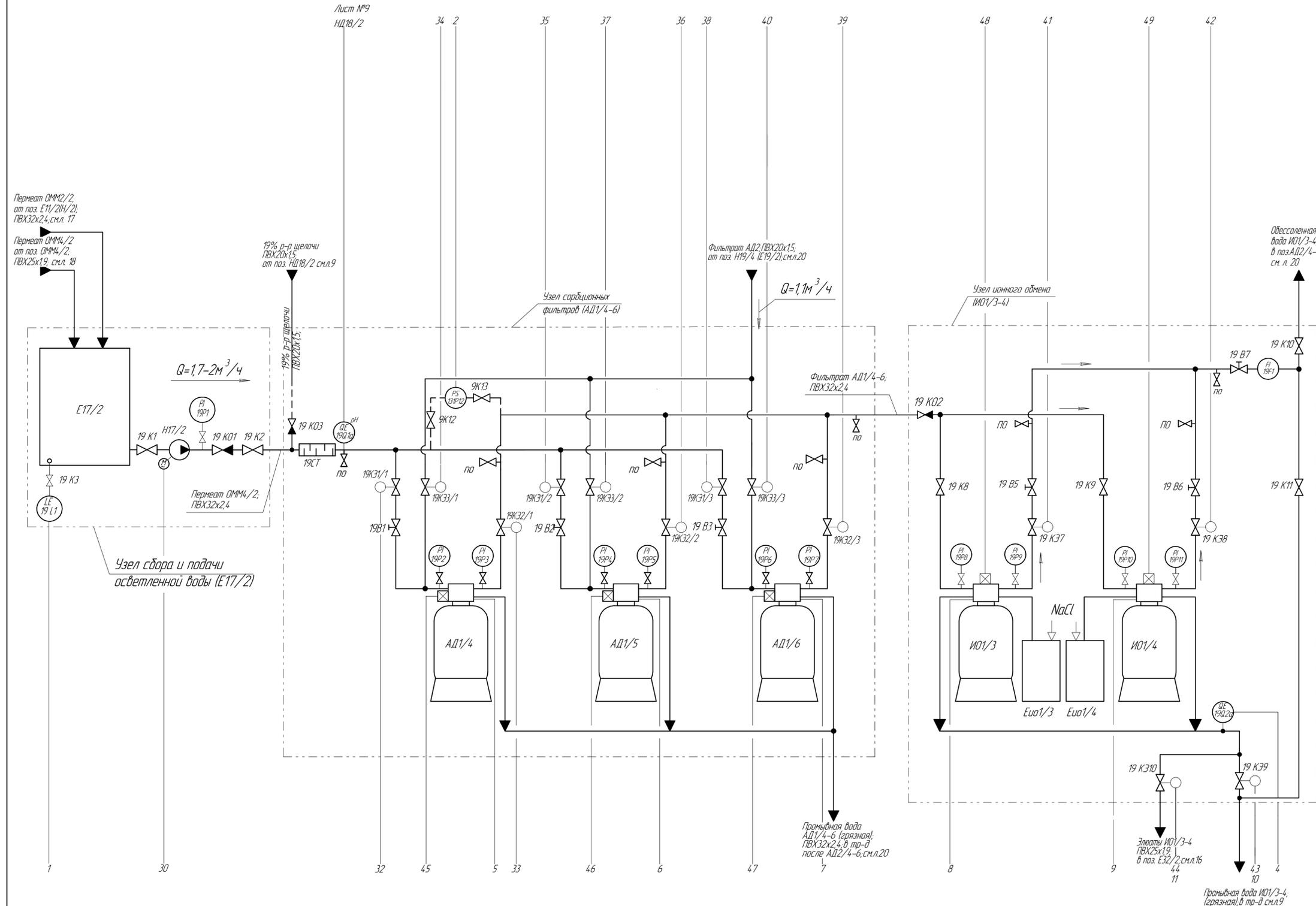
Изм. Кол.ч.					Лист № док.					Подп.					Дата				
ГТП-122/21-ИОС7.2																			
ВОО "Химпром" Шламонакопитель "Белое море"																			
Разработал Давыдович										Студия									
Проверил Грозникова										Лист									
Разработал Грознин										Листов									
Проверил Насов										17									
ГИП										Орлина									
Технологическая схема с нанесением КПИиА										ООО "БМТ"									
Узел окисления по методу Фентона										г.Владимир									
										Формат А3x3									



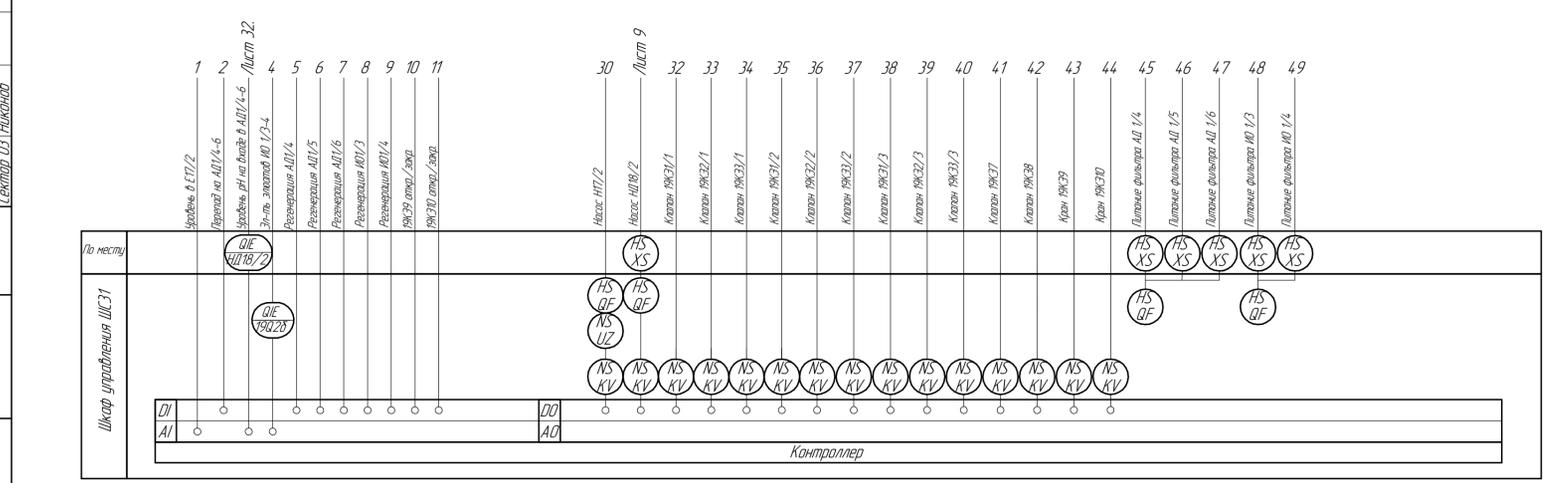
Обознач	Наименование	Кол	Примечание
A4/7-12	Аппарат мембранный 4, 1200psi, 3 местный	6	18 рулонов KM 4.04.0-СЗ
H16/2	Трехфазный насос СС 70/155 с предохранительным клапаном 25КП и электродвигателем АИР132М4УЗ с ТПЧ	1	Q=3.2м³/ч, Н=700м, ~3ф, N=11.0 кВт, n=1450мин⁻¹
HM4/2	Электронасос СМР СНЦ 4-4.0 (АИС16)	1	Q=2.8м³/ч, Н=34.0м, ~3ф, N=0.75кВт
FM4/2	Установка механической очистки Ручеек-Б 1-2-0,6	1	G1", 10-20 мкм
ДП1, ДП2	Демпфер пульсаций	2	V=0.2л
EM4/2	Емкость мощного раствора	1	V=200л
	с электромешалкой	1	n=120мин⁻¹, ~3ф, N=0.25кВт
E16/2	Емкость накопительная	1	V=1000л
18K2	Кран шаровый ПВХ40	1	10 бар
18K3, 18K13	Кран шаровый ПВХ 32	2	10 бар
18K4	Кран шаровый Ду25 (сварка)	1	100 бар
18K5, 18K6, 18K7	Кран шаровый Ду20 (сварка)		
18K15		4	---/---
18K8, 18K9	Кран шаровый ПВХ 25		
18K12, 18K14		4	10 бар
18K10	Кран шаровый ПВХ 20	1	---/---
18K11	Кран шаровый Ду15 (сварка)	1	100 бар
18B1, 18B2	Вентиль регулирующий 1/2"	2	---/---
18B3	Вентиль регулирующий 1"	1	10 бар
18K06	Клапан обратный ПВХ 20	1	---/---
18K02, 18K03	Клапан обратный ПВХ 25		
18K04, 18K05		4	---/---
па	Прободарник	7	---/---
па1	Прободарник (кран шаровый ПВХ 16)	1	---/---
18B31	Клапан угольчатый регулирующий с электроприводом	1	фланцевый Ду15, Ру100
18K31, 18K35			
18K36	Кран шаровый с электроприводом	3	Ду 20, Ру100
18K32, 18K33	Кран шаровый с электроприводом	3	Ду 20, Ру10
18K34	Кран шаровый с электроприводом	1	Ду 15, Ру10
18K37, 18K38	Кран шаровый ПВХ32 с электроприводом	2	Ду25
18F1	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (2-20GPM) 0.6-4.2 м³/ч	1	Ду25, Q=2.2 м³/ч 1" внутр
18F2	Счетчик воды с импульсным выходом ВСХ0-15 с комплприсоед	1	Ду15, Qп=0.6 м³/ч, 1/2"
18F3	Индикатор расхода "in-line" LZM-20G (1-10GPM) 0.24-2.2 м³/ч	1	Ду20, Q=0.7 м³/ч, 3/4" внутр
18F4	Индикатор расхода "in-line" LZM-25G (2-20GPM) 0.6-4.2 м³/ч	1	Ду25, Q=2.8 м³/ч, 1" внутр
18P1-18P3	Манометр радиальный P=0.16МПа, гидрозаполненный	3	Ø63, G1/4" с эк-ходовыми кранами G1/4"
18P4, 18P5	Датчик давления малогабаритный ДМР330М, 0-100бар, 4-20mA	2	G 1/2" с эк-ходовыми кранами G1/2"
18P6	Реле высокого давления РМ-5	1	G 1/4" внутр.
18P7-18P9	Манометр осевой P=0.1 МПа	3	Ø63, G1/4" с эк-ходовыми кранами G1/4"
18Qa, 18Qa	Датчик электропроводности ДЭТ9- 10Т	2	G 1/2" наружн.
18Qb	Блок контроля параметров водоподготовки С12Т-110-10Т	1	
18L1	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0.1МПа, 4-20mA	1	G1/4"
18L2, 18L3	Датчик бесконтактный емкостной РСТ-30М53-20N11-K	2	
18T1, 18T2	Датчик температуры ДТС с выходом 4...20mA с гильзой	2	M20x15 мм



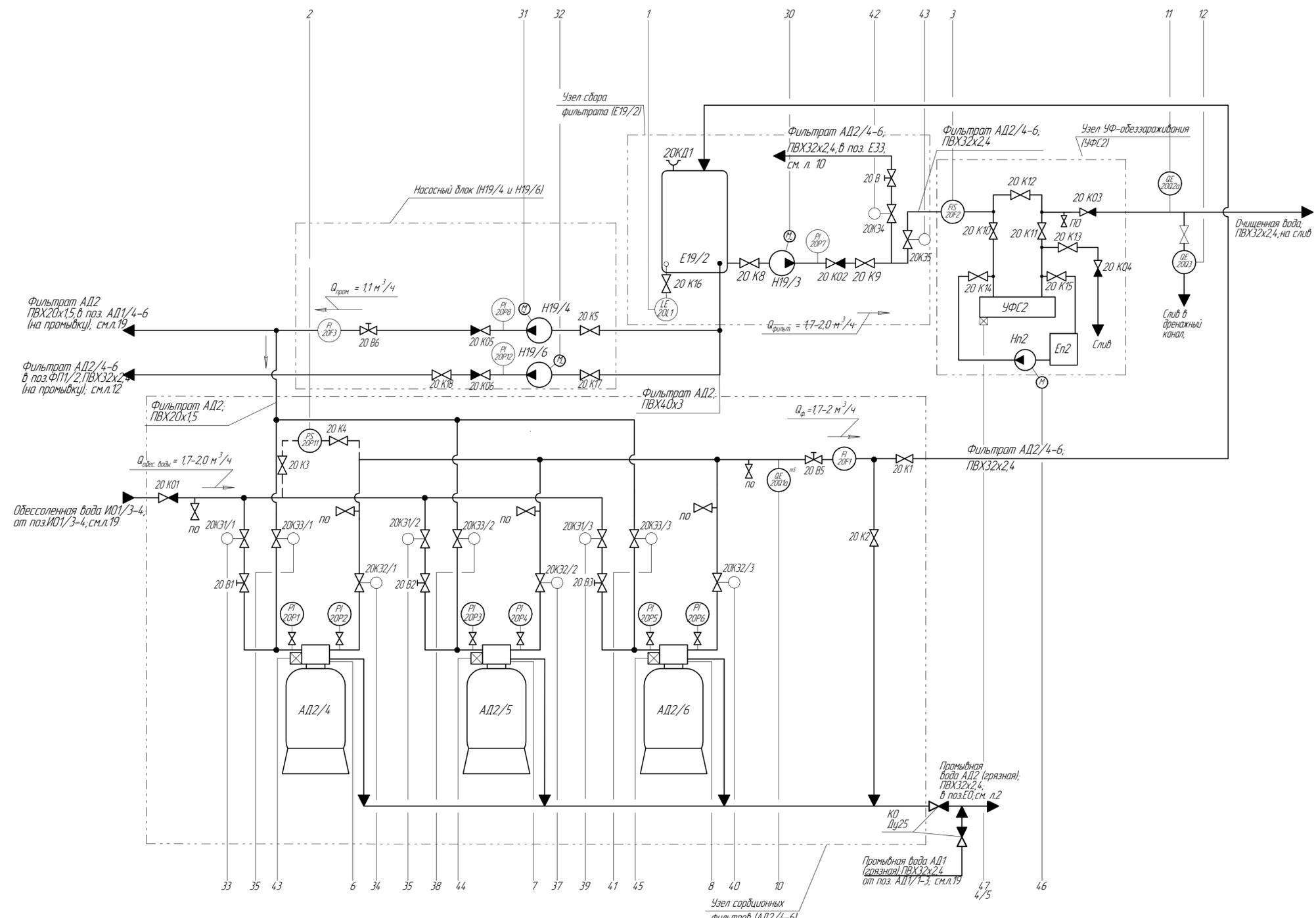
ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОАО "Химпром" Шламоаккумулятор "Белое море"					
Изм.	Колыч	Лист	№Рис	Подп.	Дата
Разработал	Шаладина				
Проверил	Кудыкин				
Разработал	Простин				
Проверил	Носов				
Технологическая схема с нанесением КПЦА Узел ОММ 4/2					
ГИП	Орлина				



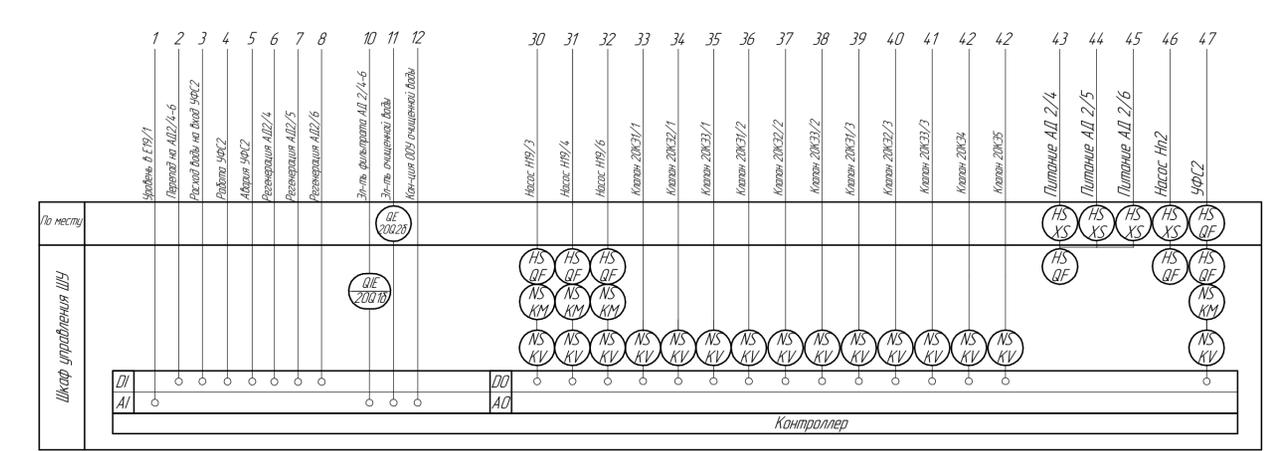
Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Н17/2	Электронасос СМР СНЛФ 4-60 с ПЧ	1	Q=3 м³/ч, H=50,0м, 3ф, N=1 кВт
АД 1/4-6	Фильтр сорбционный с баком минеральным 16x65" 4"-0", с дренажной системой, с автоматическим клапаном управления Clack WS1 RR (для фильтра, регенерация по времени, таймер-счетчик), с микропереключателем. Загрузка уголь активированный марки Kainda 18x40 -135 л, гравий -25 л	3	φ410/1678мм
ИО1/3-4	Фильтр ионообменный с баком минеральным 16x65" 4"-0", с дренажной системой, с автоматическим клапаном управления Clack WS1 RR (для умягчителя, регенерация по времени, таймер-счетчик), с микропереключателем. Загрузка смолы катионообменная Токем 150 в Na-форме - 150л	2	φ410/1678мм
Еуо1/3-2	Бак солевой	2	V=70 л
Е17/2	Емкость накопительная	1	V=1000 л
19	Предохранитель	8	
19СТ	Статический смеситель	1	
19К1	Кран шаровый ПВХ 40	1	16 бар
19К2	Кран шаровый ПВХ 32	1	
19К8-19К11		5	-/-
19К3	Кран шаровый ПВХ 25	1	-/-
19К12, 19К13	Кран цапга-цапга JG 1/4 тпр.	2	-/-
19К01, 19К02	Клапан обратный ПВХ 32	2	-/-
19К03	Клапан впрыска 1/2"	1	-/-
19В1-19В3	Вентиль регулирующий 1"	3	-/-
19В5-19В7	Вентиль регулирующий 1 1/4"	3	-/-
19Р1-19Р11	Манометр осевой, 10-1 МПа	11	с 3х-ходовыми кранами G1/4"
19Р12	Реле перепада давления РДД-2-1R (0,2 - 15 бар)	1	G1/4, внутренняя
19F1	Индикатор расхода «in-line» LZM-25G (5-30 GPM) 1,2-6,0 м³/ч	1	Q <sub>рас</sub> = 3 м³/ч
19L1	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1 МПа, 4-20mA	1	G1/4"
19L2-19L5	Датчик бесконтактный емкостной PST-30M53-20N11-K	4	
19К31/1-3	Клапан электромагнитный 1"		
19К32/1-3			
19К37, 19К38		8	норм. откр. нж/сталь
19К33/1-3	Клапан электромагнитный 1"	3	норм. закр. нж/сталь
19К39, 19К40	Шаровый кран ПВХ 25 с электроприводом	2	Ду20, PVC-U
19Q1a	Датчик уровня pH, с держателем электрода	1	G1/2"
19Q2a	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	1	G1/2"
19Q2b	Блок контроля параметров водоподготовки С12Т-110-10Т	1	



ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОАО "Химпром" Шламоотделитель "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№	Дата	Листов
Разработал	Шаладина				
Разработал	Трастин				
Проверил	Кодыкин				
Проверил	Носов				
Технологическая схема с нанесением КИП/А. Узел сорбционных и ионообменных фильтров					
ГИП	Орлина				

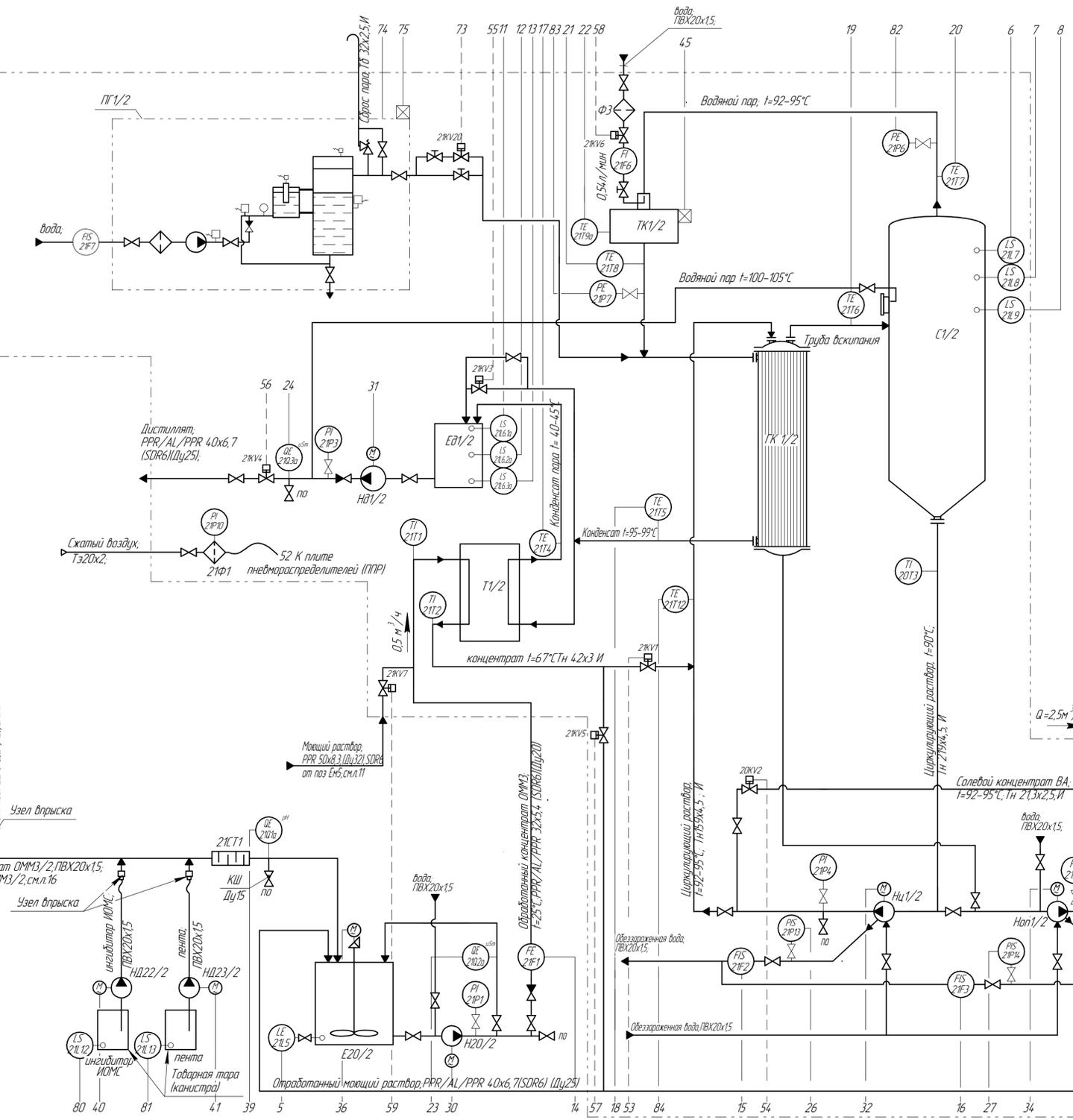


Обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
H19/3	Электронасос СМР СНЛ 2-50	1	Q=2,0 м³/ч, H=38,0 м, Зр, N=0,55 кВт
H19/4	Электронасос СМР СНЛ 2-40	1	Q=1,9 м³/ч, H=33,0 м, Зр, N=0,55 кВт
H19/6	Электронасос СМР СНЛ 4-60	1	Q=4,0 м³/ч, H=46,0 м, Зр, N=1,1 кВт
AD2/4-6	Фильтр сорбционный с блоком минеральным 16x65" 4"-0", с дренажной системой, с автоматическим клапаном управления (back WSI RR (для фильтра, регенерация по времени, таймер-счетчик), с микропереключателем Загрузка уголь активированный марки Kainda 12x30 - 135 л, грабий - 25 л	3	φ410/1678 мм
УФС2	Ультрафиолетовый стерилизатор УОВ-УФТ-АС-1-150	1	N=0,21 кВт, -1ф, 220В
Hп2	Электронасос SWIMMING Pool Pump FCP-250S	1	N=0,25 кВт, -1ф, 220В (комп. с УФС)
Еп2	Емкость промывки УФС	1	V=2 л (комп. с УФС)
Е19/1	Емкость сбора фильтрата	1	V=4500 л
ГПА2	Гидропневмоаккумулятор	1	V=60 л
20KД1	Клапан выхлопный	1	
20KД1, 20KД2	Кран шаровый ПВХ 32		
20KД5			
20K9-20K13, 20K18		10	16 бар
20K3, 20K4	Кран цапга-цапга JG 1/4 тр.	2	-/-
20K6, 20K7	Кран шаровый ПВХ 25		
20K14-20K16		5	-/-
20K17	Кран шаровый ПВХ 40	1	-/-
20K1-20K4, 20K8	Клапан обратный ПВХ 32	5	-/-
20K05	Клапан обратный ПВХ 25	1	-/-
по	Пробододарник	6	-/-
20В1-20В3	Вентиль регулирующий 1"	3	-/-
20В5	Вентиль регулирующий 1 1/4"	1	-/-
20В6	Вентиль регулирующий 3/4"	1	-/-
20K31/1-3	Клапан электромагнитный 1"		
20K32/1-3		6	норм. откр. нж/сталь
20K33/1-3	Клапан электромагнитный 1/2"	3	норм. закр. нж/сталь
20K34, 20K35	Кран шаровый с эл. приводом ПВХ32	2	Ду25
20Р1-20Р8	Манометр осевой, (0-1 МПа) с трехходовым краном	9	φ63, G1/4"
20Р11	Реле перепада давления РДД-2-1Р (0,2 - 1,5 бар)	1	G1/4" наружн. с 2-ходовым краном G1/4"
20Р12	Манометр осевой, (0-1 МПа) с трехходовым краном	1	φ63, G1/4"
20F1	Индикатор расхода «ip-line» LZM-25G (5-30 GPM) 12-6,0 м³/ч	1	Q_расч = 3 м³/ч
20F2	Счетчик воды с импульсным выходом ВСХВ-25	1	Q_расч = 3 м³/ч G1"
20F3	Индикатор расхода «ip-line» LZM-20G (2-10 GPM) 0,24-2,2 м³/ч	1	Q_расч = 11 м³/ч G3/4"
20Q1	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1 МПа, 4-20 мА	1	G1/4"
20Q1a	Датчик электропроводности ДЭТ9-10Т	1	G 1/2" наружн.
20Q1b	Блок контроля параметров водоподготовки С121-110-10Т	1	
20Q2a	Датчик электропроводности погружной ECS, нерж.	1	G 3/4", L=100 мм
20Q2b	Анализатор жидкости АЖК-3122.1П	1	
20Q3	Анализатор общего органического углерода с Н-колочкой Лидер-300	1	

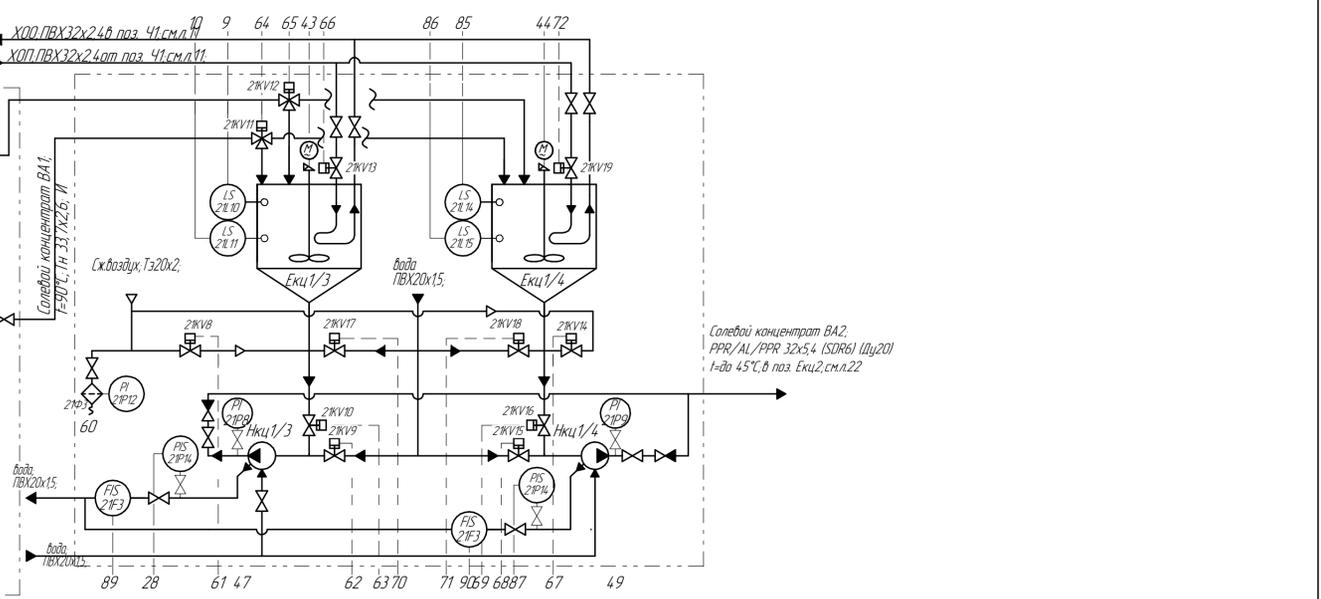


ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОАО "Химпром" Шламоотделитель "Белое море"					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Шаладина				
Разработал	Григорин				
Проверил	Кодыкин				
Проверил	Носов				
Технологическая схема с нанесением КПИ/А. Узел сорбционных фильтров.					
ГИП	Орлина				

Составлено  
Сектор 01 Шленка  
Сектор 02 Кратков  
Взам. инв. №  
Лист № табл.  
Лист № 1



Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
TK1/2	Теплообменник НН№8	1	F=0,24 м <sup>2</sup>
TK2/2	Воздуходувка VRS150 с ПЧ	1	Q=1254 м <sup>3</sup> /ч, р=300бар, N=18кВт
ГК1/2	Греющая камера	1	F=25 м <sup>2</sup>
С1/2	Сепаратор	1	V=3,5 м <sup>3</sup>
Е20/2	Емкость	1	V=100 литров
Н20/2	Насос PBA -60	1	Q=1 м <sup>3</sup> /ч, H=24 м, N=0,37 кВт
Нц1/2	Насос AX 125-80-250 E55 -22 с ПП	1	Q=90 м <sup>3</sup> /ч, H=20 м, N=15 кВт
Ноп1/2	Насос AXM 40-25-125a E55-11	1	Q=5 м <sup>3</sup> /ч, H=16 м, N=11 кВт
ПГ1/2	Парогенератор ЭПГ-40-Т9Т	1	Nпогр. =30кВт
Екц1/3-4	Емкость с электромешалкой и теплоизоляцией	2	V=1,6 м <sup>3</sup> , N=0,55 кВт, S=1 м <sup>2</sup>
Нкц1/3-4	Насос AXM 40-25-125a-55-E	2	Q=12 м <sup>3</sup> /ч, H=20 м, N=15 кВт, 380 В
НД22/2	Насос дозирующий DLX MA/AD 0115	1	Q=1 л/ч, H=100 м, N=37 Вт
НД23/2	Насос дозирующий DLX MA/AD 0115	1	Q=1 л/ч, H=150 м, N=37 Вт
Е20/2	Емкость с электромешалкой	1	V=4,5 м <sup>3</sup> , N=0,75 кВт
Н20/2	Насос AXM 40-25-125a-55-E ПЧ	1	Q=12 м <sup>3</sup> /ч, H=20 м, N=1 кВт, 380 В
21КТ1	Статический смеситель	1	
21Т1-21Т3	Термометр диметаллический осевой (0...+120 °С) нерж. с Г.З	3	Ø100, L=64, G1/2"
21Т4-21Т12	Датчик температуры ДТС, диапазон 0...150°С, выход 4...20мА с Г.З	6	L=60мм, М20х15
21Т9а	Термопара ДТПЛО111 (-40 - 300 °С)	1	накладной
21Т9б	Модуль ТРМ1-Щ11УИИ	1	
21Р1-21Р3	Манометр осевой ТМ (0...0,6 МПа) нерж.	6	Ø63 G1/4" с двиходовым краном
21Р4	Манометр осевой ТМ (0...0,4 МПа) нерж.	1	Ø63 G1/4" с двиходовым краном
21Р6, 21Р7	Преобразователь давления ПД100М-ДНВ, -0...1,0 МПа, 4-20мА	2	с изолирующим клапаном нерж G1/2"
21Р10-21Р12	Манометр для фильтр-регулятора	3	G1/8" компл. с фильтром



№ п/п	Имя	Кол	Лист	Лист	Лист	Лист
5	Уровень в Е20/2	1	1	1	1	1
6	Манометр левый в С1/2	1	1	1	1	1
7	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
8	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
9	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
10	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
11	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
12	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
13	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
14	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
15	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
16	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
17	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
18	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
19	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
20	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
21	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
22	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
23	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
24	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
25	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
26	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
27	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
28	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
29	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
30	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
31	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
32	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
33	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
34	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
35	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
36	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
37	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
38	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
39	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
40	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
41	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
42	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
43	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
44	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
45	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
46	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
47	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
48	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
49	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
50	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
51	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
52	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
53	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
54	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
55	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
56	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
57	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
58	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
59	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
60	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
61	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
62	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
63	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
64	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
65	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
66	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
67	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
68	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
69	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
70	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
71	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
72	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
73	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
74	ВР в С1/2	1	1	1	1	1
75	ВР в С1/2	1	1	1	1	1

----- линия пневмоуправления  
 ————— линия электроуправления  
 ППР – плита пневмораспределителей

ГТП-122/21-ИОС7.2					
ВОАО "Химпром" Шламоаккумулятор "Белое море"					
Изм.	Кол	Лист	Лист	Лист	Лист
Разработал	Львовичев	Лист	Лист	Лист	Лист
Разработал	Трастин	Лист	Лист	Лист	Лист
Проверил	Носов	Лист	Лист	Лист	Лист
Проверил	Викторин	Лист	Лист	Лист	Лист
Проверил	Пронина	Лист	Лист	Лист	Лист
ГИП	Орлина	Лист	Лист	Лист	Лист

Технологическая схема с нанесением КИП (Узел ВА1/2 (ВКР-500))

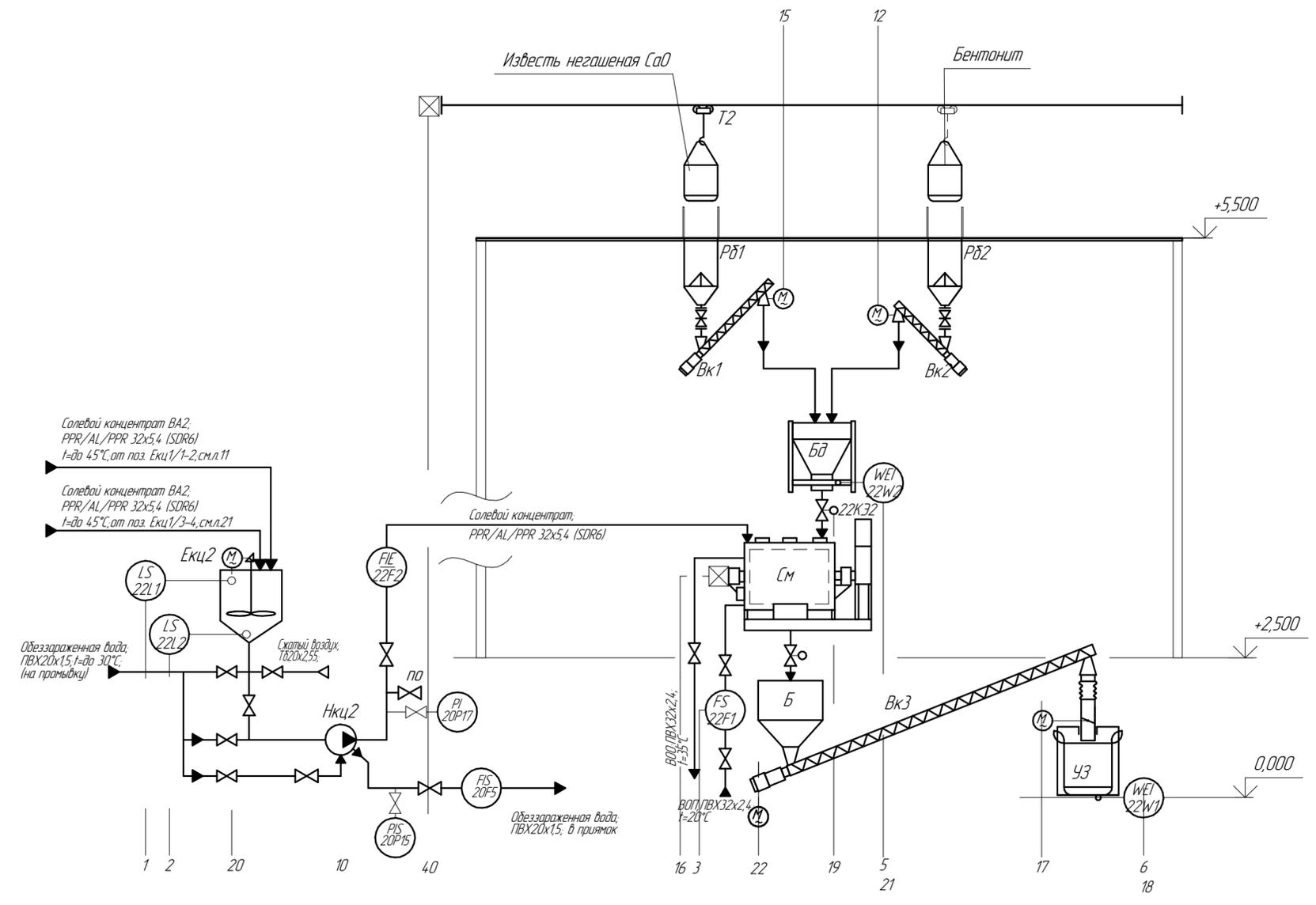
Стадия Лист Листов

П 21

ООО "БМТ" г. Владимир

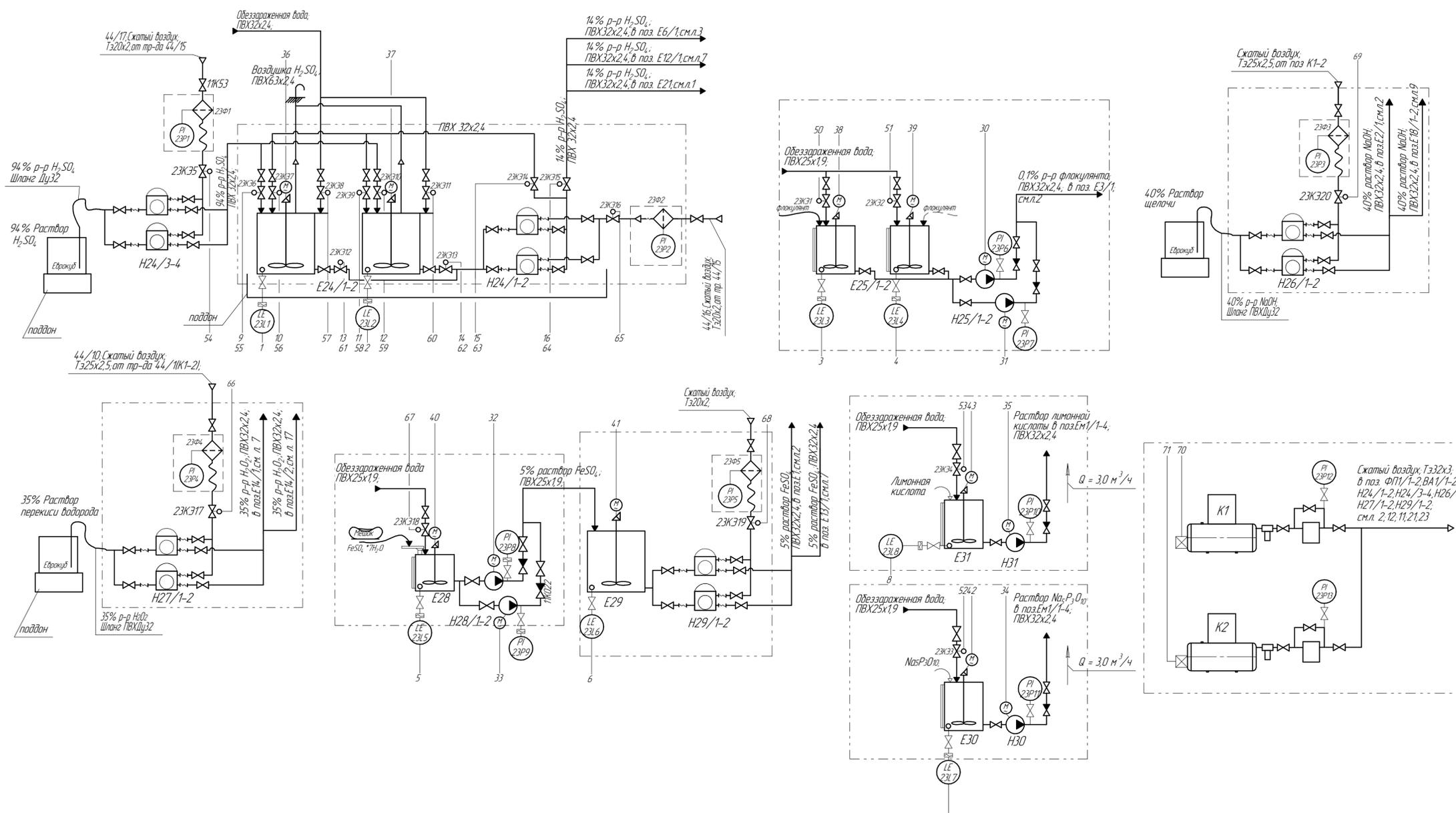
Формат А1

Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
T2	Тельфер электрический	1	N=9 кВт
Pδ1-2	Растворитель диг-дзгов	2	V=2,5м <sup>3</sup>
Вк1-2	Винтовой конвейер	2	N=5,5 кВт
Вк3	Винтовой конвейер	1	N=7,5 кВт
Бд	Бункер-дозатор	2	m=500кг ; Vраб=0,5м <sup>3</sup>
См	Смеситель ЛС-3,0	1	N=19 кВт
Нкц2	Насос АХМ 4,0-25-125 И-55-15	1	Q=3,5м <sup>3</sup> /час, H=22 м, N=15 кВт
Екц2	Емкость с мешалкой, материал полипропилен	1	V=1,4м <sup>3</sup> , N=0,55 кВт
Б	Бункер	1	V=1,5м <sup>3</sup>
УЗ	Установка затаривания	1	N=1кВт
22P1	Манометр для фильтр-регулятора	1	G1/8" компл. с фильтр.
22Ф1	Фильтр-регулятор сжатого воздуха	1	
22F1, 22F2	Расходомер «Литерфлоу» РС ПРО(A) 20-12, 4-20 мА, Qном=12м <sup>3</sup> /ч	2	Ду20, Qраб=0,36 м <sup>3</sup> /ч, фланец
22L1, 22L2	Вибрационный датчик уровня	2	
22W1, 22W2	Весы балочные, 0-2000 кг, выход 4-20 мА	2	
22W1	Тензодатчик	1	комплектно с Бд
22К31	Клапан электромагнитный, НЗ	1	G 1/4"
22К32	Затвор	1	комплектно с Бд



Согласовано	
Зав. сек. 02 Якушева	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

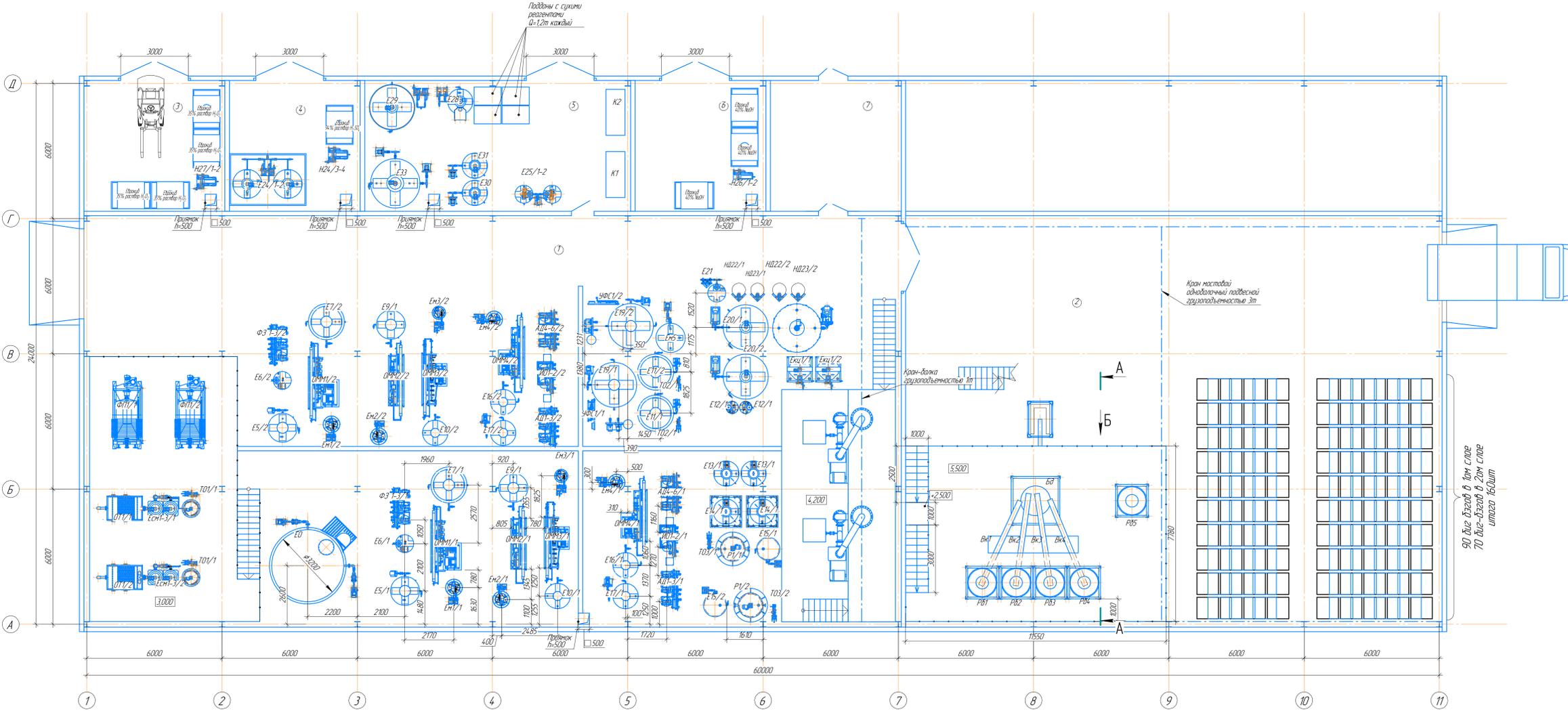
ГТП-122/21-ИОС7.2									
ВАОО "Химпром" Шламонакопитель "Белое море"									
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Расчетные содержания по очистке фильтратных вод для объекта ликвидации химически опасных объектов от прошлой деятельности на ВАОО "Химпром" - обезвреживание шламонакопителя "Белое море". Регулятивация загрязненных участков	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Двидаровичин					П	22	
Проверил		Трастин							
Разработал		Пронникова							
Проверил		Носов				Технологическая схема с нанесением КИП/ИА			
ГИП		Орлина				Узел литификации.			
							ООО "БМТ" г. Владимир Формат А2		



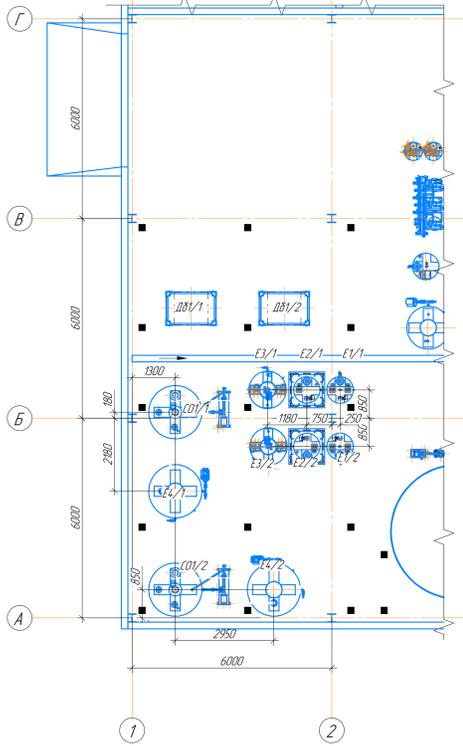
Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
E24/1-2	Емкость с электромешалкой	2	V=2м <sup>3</sup> , N=0,55кВт
H24/1-2	Насос AEC25PP-PP/TF/TF/PP-T-N1 материал полипропилен	2	Q=3 м <sup>3</sup> /ч, H=37м, при обеззараживании ПВХ, P=5бар
H24/3-4	Насос AEC25PP-PP/TF/TF/PP-T-N1 материал полипропилен	2	Q=3 м <sup>3</sup> /ч, H=37м, при обеззараживании ПВХ, P=5бар
E25/1-2	Емкость с электромешалкой	2	V=0,5м <sup>3</sup> , N=0,25кВт
H25/1-2	Электронасос СМР СН4-40 материал AISI316	2	Q=3 м <sup>3</sup> /ч, H=32м, N=0,75кВт
H26/1-2	Насос AEC25PP-PP/TF/TF/PP-T-N1 материал полипропилен	1	Q=3 м <sup>3</sup> /ч, H=37м, при обеззараживании ПВХ, P=5бар
H27/1-2	Насос AEC25PP-PP/TF/TF/PP-T-N1 материал полипропилен	1	Q=3 м <sup>3</sup> /ч, H=37м, при обеззараживании ПВХ, P=5бар
E28	Емкость с электромешалкой	1	V=1м <sup>3</sup> , N=0,55кВт
H28/1-2	Насос MDP-100RM-380	2	Q=3 м <sup>3</sup> /ч, H=7м, N=0,25кВт
E29	Емкость с электромешалкой	1	V=5м <sup>3</sup> , N=0,75кВт
H29/1-2	Насос AEC25PP-PP/TF/TF/PP-T-N1 материал полипропилен	1	Q=3 м <sup>3</sup> /ч, H=37м, при обеззараживании ПВХ, P=5бар
E30	Емкость с электромешалкой	1	V=1м <sup>3</sup> , N=0,55кВт
H30	Электронасос СМР СН4-40 материал AISI316	2	Q=3 м <sup>3</sup> /ч, H=32м, N=0,75кВт
E31	Емкость с электромешалкой	1	V=1м <sup>3</sup> , N=0,55кВт
H31	Электронасос СМР СН4-40 материал AISI316	2	Q=3 м <sup>3</sup> /ч, H=32м, N=0,75кВт
K1-2	Компрессор Reteza винтовой BK25-8(10)/15-500 в комплекте с горизонтальным ресивером V=500л	2	Q=162 л/мин, N=18,5кВт, 380В
23Л1-23Л8	Преобразователь давления ПД100И-ДИ, 0-0,1МПа, 4-20mA	8	6/4", с воздушным краном ПВХ с мембраной
23Р6, 23Р7	Манометр осевой, (0, 0,6 МПа) нерж.	2	φ63 G 1/4" с воздушным краном
23Р8, 23Р9	Манометр осевой, (0, 0,25 МПа) нерж.	2	φ63 G 1/4" с воздушным краном
23Р10, 23Р11	Манометр осевой, (0, 10 МПа) нерж.	2	φ63 G 1/4" с трехходовым краном
23Р12, 23Р13	Манометр осевой P=0-0,6 МПа	2	φ63 G 1/4"
23Р1-23Р5	Манометра для фильтра-регулятора (0 - 10 МПа)	5	R 1/8", котла с 11Ф1-11Ф6
23Ф1-23Ф5	Фильтр-регулятор сжатого воздуха	5	G 3/8"
23К35, 23К36	Клапан электромагнитный, НЗ, ~220В	5	G 3/4"
23К31-23К34	Клапан электромагнитный, НЗ, ~220В	7	Ду20
23К38, 23К39	Кран шаровой ПВХ32 с электроприводом, ~220В	8	Ду25

По месту	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Шкаф управления ШУ	Устройство в Е24/1	Устройство в Е24/2	Устройство в Е25/1	Устройство в Е25/2	Устройство в Е29	Устройство в Е31	23К36 отбор/забор	23К39 отбор/забор	23К12 отбор/забор	23К33 отбор/забор	23К34 отбор/забор	23К35 отбор/забор	23К37 отбор/забор	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	23К33	23К34	23К35	23К36	23К37	23К38	23К39	23К40	23К41	23К42	23К43	23К44	23К45	23К46	23К47	23К48	23К49	23К50	23К51	23К52	23К53	23К54	23К55	23К56	23К57	23К58	23К59	23К60	23К61	23К62	23К63	23К64	23К65	23К66	23К67	23К68	23К69	23К70	23К71	23К72	23К73	23К74	23К75	23К76	23К77	23К78	23К79	23К80	23К81	23К82	23К83	23К84	23К85	23К86	23К87	23К88	23К89	23К90	23К91	23К92	23К93	23К94	23К95	23К96	23К97	23К98	23К99	23К30	23К31	23К32	2

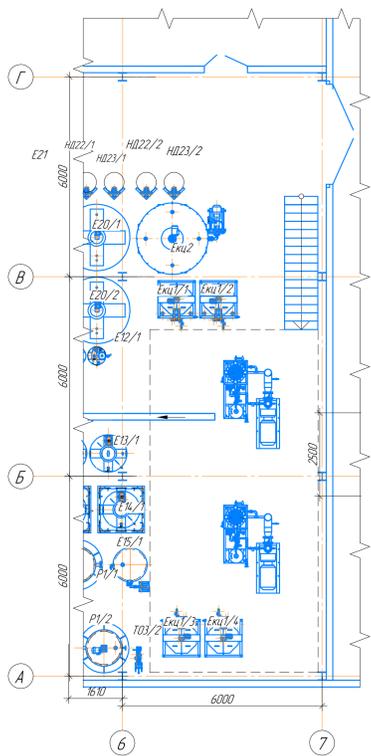
План на отм 0,000,+3,000,+4,200,+5,500



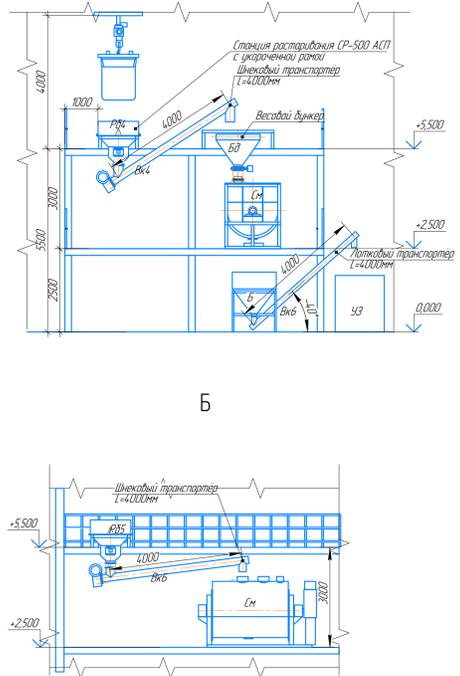
План на отм 0,000,



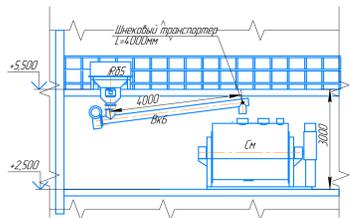
План на отм 0,000,



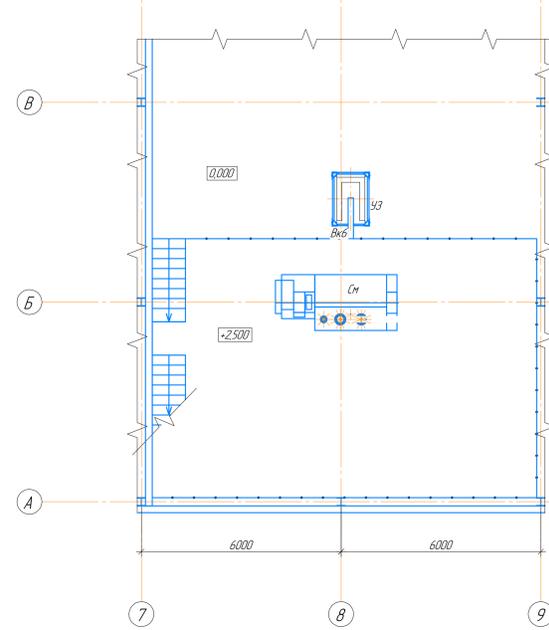
A-A



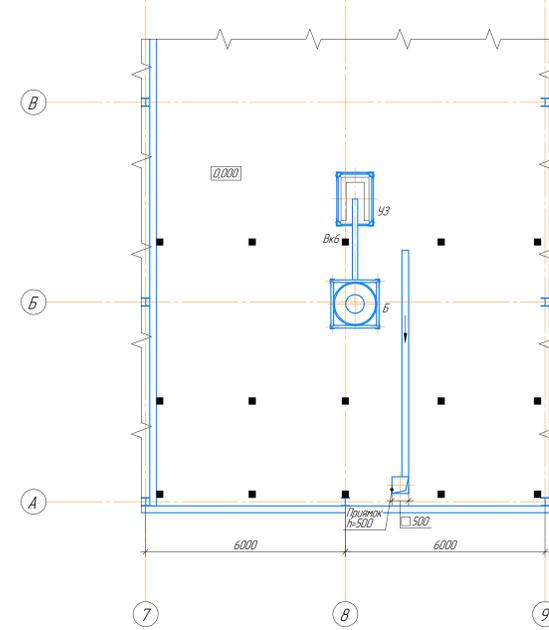
Б-Б



План на отм 0,000,+2,500



План на отм 0,000,



ГП-122/21-МОС72

ВОАО "Химпром" Шамакопитель "Белое море"				
Изм.	Масш.	Лист	№Лист	Дата
Разработал	Инженер	Лист	№Лист	Дата
Проектировщик	Инженер	Лист	№Лист	Дата
Ген. Дир.	Инженер	Лист	№Лист	Дата
Расположение оборудования				
План на отм 0,000,+3,000,+5,500				
000 "БМТ"				
г.Владимир				
Формат А0				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел реакгентной обработки</b>								
Е0	Емкость с электрической мешалкой V=20 м <sup>3</sup> Давление - налив	-	-		шт	1		
	Материал - полиэтилен Мощность электродвигателя - 7,5 кВт							
<b>Узел насоса НО</b>								
в т.ч.								
НО/	Насос	АХМ 3/15 или аналог	-	ООО "Химазрегат" Россия	шт	2		
1-2	Производительность - 3 м <sup>3</sup> /час Мощность - 2,2 кВт Напор - 15 м							
	Материал - сталь Торцовое уплотнение стандартное - Саг/Сер/FKM							
<b>Узел теплообменника ЭВН1/1</b>								
в т.ч.								
ЭВН1/	Электроводонагреватель	ВЭТМ-9НП или аналог		ООО "Термадалт" Россия	шт	2		
1-2	Мощность 9 кВт							

Согласовано

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Комарова П.А.				
ГИП	Протасова Н.М.				

**ГТП-122/21-ИОС7.2.С1**

**ВОО "Химпром" Шламонакопитель "Белое море"**

Учистные сооружения по очистке фильтратных вод для объекта "Ликвидация химически опасных объектов от прошлой деятельности на ВОО "Химпром". Обезвреживание шламонакопителя "Белое море". Рекультивация загрязненных участков.			Стад	Лист	Листов
			П	1	32

**Спецификация оборудования.**

**ООО "БМТ"**

Изм.	Изменены	Заменены	Новых	Аннулированы	Всего	Номер док.	Подпись	Дата
	х	х		анных	лист. стр.			
Номера листов (страниц)								
Таблица регистрации изменений								

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел дозирования Е1</b>								
в т.ч.								
Е1/	Емкость $V = 1 м^3$	1000ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
нд1/	Насос дозировочный	ВД0079ВА000000	-	ф. "Етапрон"	шт	2		
1-2	Производительность - 75 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,25 кВт							
	Напор - 30 м							
	Проточная часть - ПП/ПВХ							
	Мембрана - тефлон (PTFE)							
	Материал корпуса - алюминий (антикислотный)							
<b>Узел смешения Есм1</b>								
в т.ч.								
Есм	Емкость с электрической мешалкой $V = 500 л$		-	ООО "БМТ"	шт	2		
1/1-2	Давление - налив			г.Владимир				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,25 кВт							
	Число оборотов мешалки - 28 об/мин							
<b>Узел смешения Есм2,3</b>								
в т.ч.								
Есм2,3	Емкость $V = 500 л$	500ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	4		
1-2	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,25 кВт							
	Число оборотов мешалки - 60 об/мин							

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел дозирования E2</b>								
в т.ч.								
E2/	Емкость V = 500 л	500ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
нд2/	Насос дозировочный	DLX MA/MB 0810	-	ф. "Estatron"	шт	2		
1-2	Производительность - 8 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,058 кВт							
	Напор - 30 м							
	Материал корпуса - PVDF/ПП							
	Материал мембраны - тефлон (PTFE)							
<b>Узел дозирования E3</b>								
в т.ч.								
E3/	Емкость V = 500 л	500ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
нд3/	Насос дозировочный	DLX MA/MB 0810	-	ф. "Estatron"	шт	4		
1-4	Производительность - 9 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,058 кВт							
	Напор - 80 м							
	Материал корпуса - PVDF/ПП							
	Материал мембраны - тефлон (PTFE)							

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел освещения методом отстаивания с использованием тонкослойных элементов</b>								
<b>Отстойник OT1/1-2</b>								
в т.ч				ООО "БМТ" г.Владимир				
OT1/	Отстойник	-	-		шт	2		
1-2	Рабочий объем - 1,5 м <sup>3</sup>							
<b>Узел обезвоживания осадка</b>								
<b>Сборник осадка СО1/1</b>								
в т.ч								
СО1/	Емкость с электрической мешалкой V=2 м <sup>3</sup>	2002ВФК2	-	ф."Анион"	шт	1		
1	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,55 кВт							
НСО1/	Насос Кристалл с ПЧ	ОНВ 4/6	-	ООО "Кристалл"	шт	1		
1	Производительность - 2 м <sup>3</sup> /ч	или аналог		г. Кострома				
	Мощность - 1,1 кВт							
	Напор - 60 м							
	Материал проточной части сталь 12Х18Н10Т							
	Одинарное торцевое уплотнение							
<b>Сборник осадка СО1/2</b>								
в т.ч								
СО1/	Емкость с электрической мешалкой V=2 м <sup>3</sup>	2002ВФК2	-	ф."Анион"	шт	1		
2	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,55 кВт							

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

4

ГОСТ 21.110-95 Форма 1  
Спецификация оборудования (последующий лист)

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
НС02/	Насос Кристалл с ПЧ	ОНВ 4/6	-	ООО "Кристалл"	шт	1		
2	Производительность - 2 м3/ч	или аналог		г. Кострома				
	Мощность - 1,1 кВт							
	Напор - 60 м							
	Материал проточной части сталь 12Х18Н10Т							
	Одинарное торцевое уплотнение							
ФП1/	Фильтр-пресс камерно-мембранный	УОСВ (4-3)-10	-	ООО "БМТ"	шт	2		
1-2	Мощность - 4кВт	или аналог		г. Владимир				
	Площадь фильтрации - 10 м2							
ГС1/	Гидростанция в комплекте с ФП1	-	-	-	шт	2		
1-2								
Дδ1/	Держатель диг-дзгов		-	ООО "БМТ"	шт	2		
1-2				г. Владимир				
<b>Узел механической фильтрации на фильтрах с зернистой загрузкой</b>								
<b>Узел емкости Е4</b>								
в т.ч.								
Е4/	Емкость V=3 м3	ЗОООВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
H4/	Электронасос с ПЧ	CNP CHLF 4-60	-	"CNP"	шт	2		
1-2	Производительность - 3 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 1,5 кВт							
	Напор - 50 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Car/Сer/FKM							
	<b>Узел зернистых фильтров Ф3</b>			ООО "БМТ"				
в т.ч				г.Владимир				
Ф31/	Фильтр зернистый:	-	-	-	шт	6		
1-6	- бак минеральный 16x65, (Ø 410, h 1678)							
	- лучевая дренажная система.							
	Загрузка:							
	- гидроантрацит марки А - 67 л							
	- кварцевый песок - 67 л							
	- гравий - 25 л							
	Рабочее давление - 0,2-0,6 МПа							
	<b>Узел емкости Е5</b>							
Е5/	Емкость V=2 м3	2002ВФК2	-	ф."Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
H5/	Электронасос	CNP CHLF 8-40	-	"CNP"	шт	2		
1-2	Производительность - 6,3 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 1,5 кВт							
	Напор - 36 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Car/Сer/FKM							

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Узел дозирования Е6</b>									
в т.ч.									
Е6/	Емкость $V = 0,5$ м <sup>3</sup>	500ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2			
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва					
	Материал - полиэтилен								
НД6/	Насос дозировочный мембранный	DLX PH-RX-CL/M 2003	-	ф. "Eratron"	шт	2			
1-2	Производительность - 16 л/час	или аналог		Италия					
	Мощность - 0,058 кВт								
	Напор - 30 м								
	Материал мембраны - тефлон (PTFE)								
	Материал корпуса - пластик (антиклотный)								
<b>Узел мембранного обессоливания (1ая ступень)</b>									
<b>Узел дозирования Е8</b>									
в т.ч.									
Е8/	Емкость с электрической мешалкой $V = 200$ л	ДК200ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2			
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва					
	Материал - полиэтилен								
	Мощность электродвигателя - 0,25 кВт								
	Число оборотов мешалки - 120 об/мин								
нд8/	Насос дозировочный мембранный	DLX MA/AD 0115	-	ф. "Eratron"	шт	2			
1-2	Производительность - 1 л/час	или аналог		Италия					
	Мощность - 0,037 кВт								
	Напор - 150 м								
	Материал мембраны - тефлон (PTFE)								
	Материал корпуса - пластик (антиклотный)								
Взам. Инв. №							ГТП-122/21-ИОС7.2.С1		Лист
									7
	Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата			

ГОСТ 21.110-95 Форма 1  
Спецификация оборудования (последующий лист)

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел емкости Е7</b>								
<i>в т.ч.</i>								
Е7/	Емкость V=3 м3	3000ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							
<b>Установка мембранная</b>								
<b>обратноосмотическая ОММ1/1-2</b>								
<i>в т.ч.</i>								
А1-2/	Аппарат мембранный	-	-	ООО "БМТ"	шт	16		
1-8	FRP-4040-3W, 4"			г. Владимир				
	Рулонные элементы типа KM 4040-С3			ф. Nanotech	шт	48		
Н7/	Трехплунжерный насос с ТПЧ	СК 1523	-	ф. Bertolini	шт	2		
1-2	Производительность - 4,9 м3/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 15 кВт							
	Напор - 600 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Карбид кремния/Графит/EPDM							
<i>в т.ч.</i>								
ДП1-4	Демпфер пульсаций				шт	4		
	V=0,21 л							
<i>в т.ч.</i>								

Инд. № подл

Подпись и дата

Взам. Инд. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

8

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел химической мойки мембран ЕМ1</b>								
в т.ч								
ЕМ1/	Емкость с электрической мешалкой V = 200 л	ДК200ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,25 кВт							
	Число оборотов мешалки - 120 об/мин							
НМ1/	Электронасос	CNP CHL 4-40	-	"CNP"	шт	2		
1-2	Производительность - 3,3 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 0,75 кВт							
	Напор - 32 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Cer/Cer/FKM							
ФМ1/	Установка механической очистки	Ручеек-Б 1-2-0,6	-	ООО "БМТ"	шт	2		
1-2	Рейтинг фильтрации - 10-20 мкм			г. Владимир				
<b>Узел мембранного обессоливания (2ая ступень)</b>								
<b>Узел емкости Е9</b>								
в т.ч								
Е9/	Емкость V=2 м3	2002ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

9

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Установка мембранная обратноосмотическая ОММ 2/1-2</b>							
в т.ч.								
A2/	Аппарат мембранный	-	-	ООО "БМТ"	шт	12		
1-12	FRP-4040-3W, 4"			г. Владимир				
	Рулонные элементы типа KM 4040-C			ф. Nanotech	шт	36		
H9/	Электронасос	CNP CDLF 4-22	-	"CNP"	шт	2		
1-2	Производительность - 3,5 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 4 кВт							
	Напор - 185м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Карбид кремния/Графит/EPDM							
	<b>Узел химической мойки мембран Ем2</b>							
в т.ч.								
Ем2/	Емкость с электрической мешалкой V = 200 л	ДК200ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,25 кВт							
	Число оборотов мешалки - 120 об/мин							
Hм2/	Электронасос	CNP CHL 4-40	-	"CNP"	шт	2		
1-2	Производительность - 3,0 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 0,75 кВт							
	Напор - 35 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Car/Cer/FKM							

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

10

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ФМ2/ 1-2	Установка механической очистки Рейтинг фильтрации - 10-20 мкм	Ручеек-Б 1-2-0,6	-	ООО "БМТ" г. Владимир	шт	2		
<b>Узел мембранного обессоливания (3я ступень)</b>								
<b>Узел емкости Е10</b>								
в т.ч.								
Е10/ 1-2	Емкость V=1 м3 Давление - налив Материал - полиэтилен	1000ВФК2 или аналог	-	ф. "Анион" г. Москва	шт	2		
<b>Установка мембранная обратноосмотическая ОММ 3/1-2</b>								
в т.ч.								
А3 /1-4	Аппарат мембранный FRP-4040-3W, 4" Рулонные элементы типа KM 4040-С3	-	-	ООО "БМТ" г. Владимир ф. Nanotech	шт	4 12		
Н10/ 1-2	Трехплунжерный насос с ТПЧ Производительность - 2,1 м3/час Мощность - 7,5 кВт Напор - 800 м Материал - н/ж AISI 316	KKL 3816 или аналог	-	ф. Bertolini Италия	шт	2		
	Торцовое уплотнение стандартное - Карбид кремния/Графит/EPDM							
ДП5-6	Демпфер пульсаций V=0,21 л				шт	2		

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

11

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Узел химической мойки мембран ЕМЗ</b>							
в т.ч								
ЕМЗ/ 1-2	Емкость с электрической мешалкой V = 60 л Давление - налив Материал - полиэтилен Мощность электродвигателя - 0,25 кВт Число оборотов мешалки - 120 об/мин	ДК60ВФК2 или аналог	-	ф. "Анион" г. Москва	шт	2		
НМЗ/ 1-2	Электронасос Производительность - 2,5 м3/час Мощность - 0,75 кВт Напор - 34 м Материал - н/ж AISI 316 Торцовое уплотнение стандартное - Сaг/Сer/FKM	СНР СНЛ 4-40 или аналог	-	"СНР" Китай	шт	2		
ФМЗ/ 1-2	Установка механической очистки Рейтинг фильтрации - 10-20 мкм	Ручеек-Б 1-2-0,6	-	ООО "БМТ" г. Владимир	шт	2		
	<b>Узел емкости Е32</b>							
в т.ч								
Е32/ 1-2	Емкость накопительная Давление - налив Материал - полиэтилен	2000ВФК2 или аналог	-	ф. "Анион" г. Москва	шт	2		
НЗ2/ 1-2	Электронасос Производительность - 1 м3/час Мощность - 0,3 кВт Напор - 27,5 м Материал - н/ж AISI 316	1НМ05НОЗТ или аналог	-	"LOWARA" Италия	шт	2		

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

12



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Узел химической мойки мембран ЕМ4</b>							
в т.ч								
ЕМ4/	Емкость с электрической мешалкой V = 200 л	ДК200ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,25 кВт							
	Число оборотов мешалки - 120 об/мин							
НМ4/	Электронасос	CNP CHL 4-40	-	"CNP"	шт	2		
1-2	Производительность - 2,8 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 0,75 кВт							
	Напор - 34 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Car/Сer/FKM							
ФМ4/	Установка механической очистки	Ручеек-Б 1-2-0,6	-	ООО "БМТ"	шт	2		
1-2	Рейтинг фильтрации - 10-20 мкм			г. Владимир				
	<b>Узел реагентного окисления по методу Фентона</b>							
	<b>Узел емкости Е11</b>							
в т.ч.								
Е11/	Емкость V=3 м3	ЗОООВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

14

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
H11/	Насос с ПЧ	AMS70/0,55	-	ф. Leo	шт	2		
1-2	Производительность - 3 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 0,55 кВт, Напор - 25 м							
	Материал - н/ж AISI 304							
	Торцовое уплотнение стандартное - Car/Сег/FKM							
	<b>Узел теплообменника Т02</b>							
в т.ч								
T02/	Теплообменник	Ридан ННН <sup>08</sup>	-	ф. "Ридан"	шт	2		
1-2	Площадь - 1,569 м2	или аналог		Н-Новгород				
	Материал пластин - AISI 304 и 316, металл SMO 254							
	<b>Узел теплообменника ЭВН2</b>							
в т.ч								
ЭВН2/	Электроподогреватель	ВЭТМ-75ФП		ООО "Термодалт"	шт	2		
1-2	Мощность - 75 кВт	или аналог		Россия				
	<b>Узел дозирования Е12</b>							
в т.ч.								
E12/	Емкость с электрической мешалкой V =200 л	ДК200ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							
HD12/	Насос дозировочный мембранный	DLX pH-RX-Cl/M 0507	-	ф. "Etatron"	шт	2		
1-2	Производительность - 3 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,037 кВт							
	Напор - 70 м							
	Материал корпуса - ПП/ПВХ							
	Материал мембраны - тефлон (PTFE)							

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

15

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел дозирования E13</b>								
в т.ч.								
E13/	Емкость V = 1000 л	1000ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							
в т.ч.								
HD13/	Насос дозировочный	BT MA/M 3004	-	ф. "Eratron"	шт	2		
1-2	Производительность - 11-26 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,124 кВт							
	Напор - 30-40 м							
	Материал корпуса - ПП/ПВХ							
	Материал мембраны - тефлон (PTFE)							
<b>Узел дозирования E14</b>								
в т.ч.								
E14/	Емкость с электрической мешалкой V = 500 л	500ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							
в т.ч.								
HD14/	Насос дозировочный	DLX MA/M 2003	-	ф. "Eratron"	шт	2		
1-2	Производительность - 6-12 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,124 кВт							
	Напор - 200-35 м							
	Материал корпуса - ПП/ПВХ							
	Материал мембраны - тефлон (PTFE)							
	Материал корпуса - алюминий (антикислотный)							
7СТ	Статический смеситель		-	ООО "БМТ"	шт	6		
17СТ				г. Владимир				
1-3								

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

16

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел емкости Е15</b>								
E15/	Емкость V=1 м3	-	-		шт	2		
1-2	Давление - налив							
	Материал - полиэтилен							
H15/	Насос с ПЧ	AMS70/0,55	-	ф. Leo	шт	2		
1-2	Производительность - 3 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 0,55 кВт							
	Напор - 25 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Car/Cer/FKM							
<b>Узел реактора Р</b>								
в т.ч.								
P1-2	Реактор с электрической мешалкой V =3 м3	-	-	ООО "БМТ"	шт	2		
	Давление - налив			г.Владимир				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,55 кВт							
<b>Узел сорбционной очистки в адсорберах 1 ступени</b>								
<b>Узел сорбционных фильтров АД</b>								
в т.ч.				ООО "БМТ"				
				г.Владимир				
AD1-2	Фильтр сорбционный:	-	-		шт	6		
/1-3	- бак минеральный 16x65" 4"-0", (Ø 410 ,h1678)							
	- лучевая дренажная система.							
	Загрузка:							
	- уголь активированный марки							
	Каино 18x40 - 135 л							
	- гравий - 25л.							
	Рабочее давление - 0,2-0,6 МПа							

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

17

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел емкости E17</b>								
в т.ч.								
E17/	Емкость V=1 м <sup>3</sup>	1000ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
H17/	Электронасос	CNP CHLF 4-60	-	"CNP"	шт	2		
1-2	Производительность - 3 м <sup>3</sup> /час	или аналог		Китай				
	Мощность - 1,1 кВт							
	Напор - 50 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Сaг/Сer/FKM							
<b>Узел дозирования E18</b>								
в т.ч.								
E18/	Емкость с электрической мешалкой V =500 л	500ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2		
1-2	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,25 кВт							
	Число оборотов мешалки - 120 об/мин							
HD18/	Насос дозировочный	DLX PH-RX-CL/M 0115	-	ф. "Estatron"	шт	2		
1-2	Производительность - 1 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,037 кВт							
	Напор - 150 м							
	Материал корпуса - ПП/ПВХ							
	Материал мембраны - тефлон (PTFE)							

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

ГОСТ 21.110-95 Форма 1  
Спецификация оборудования (последующий лист)

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел ионного обмена</b>								
<b>Узел ионообменных фильтров ИО</b>								
<i>в т.ч</i>				ООО "БМТ"				
				г.Владимир				
ИО1-2	Фильтр сорбционный:	-	-		шт	4		
/1-2	- бак минеральный 16x65" 4"-0", FLG							
	- дренажно-распределительная система.							
	<b>Загрузка:</b>							
	- смола ионообменная							
	Токем 150 в Na-форме - 150 л							
	Рабочее давление - 0,2-0,6 МПа							
Еио1-2	Бак солевой	-	-		шт	4		
/1-2	V - 70 л							
<b>Узел сорбционной очистки в адсорберах 2 ступени</b>								
<b>Узел сорбционных фильтров АД</b>								
<i>в т.ч</i>				ООО "БМТ"				
				г.Владимир				
АД2	Фильтр сорбционный:	-	-		шт	6		
/1-3	- бак минеральный 16x65" 4"-0", FLG							
	- лучевая дренажная система.							
	<b>Загрузка:</b>							
	- лучевая дренажная система.							
	Каиндо 12x30 - 135 л							
	- гравий - 25л.							
	Рабочее давление - 0,2-0,6 МПа							
				ГТП-122/21-ИОС7.2.С1				Лист
								19
				Изм	Кол.	Лист	№док	Подпись
				Дата				

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

ГОСТ 21.110-95 Форма 1  
Спецификация оборудования (последующий лист)

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел емкости E19</b>								
в т.ч.								
E19/	Емкость V= 4,5 м3	4500 ВФК2	-		шт	2		
1-2	Давление - налив							
	Материал - полиэтилен							
H19/	Электронасос	CNP CHL 2-50	-	"CNP"	шт	2		
1,3	Производительность - 2,0 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 0,55 кВт							
	Напор - 38 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Car/Cer/NBR							
<b>Узел насоса H19</b>								
H19/	Электронасос	CNP CHL 2-40	-	"CNP"	шт	2		
2,4	Производительность - 1,1 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 0,55 кВт, Напор - 33 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Car/Cer/NBR							
H19/	Электронасос	CNP CHL 4-60	-	"CNP"	шт	2		
5-6	Производительность - 4,0 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 1,1 кВт							
	Напор - 46 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Car/Cer/FKM							
гла2	Гидропневмоаккумулятор 60 л	-	-	-	шт	2		

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

20

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел УФС1-2</b>								
УФС1-2	Установка обеззараживания воды	УОВ-УФТ-АС-1-150	-		шт	2		
	Мощность - 0,21 кВт	или аналог						
Еп1-2	Емкость промывки в комплекте с УФС	-	-		шт	2		
	Объем - 2 л.							
Нп1-2	Насос промывки в комплекте с УФС	-	-		шт	2		
	Мощность - 0,25 Вт.							
<b>Узел емкости Е33</b>								
в т.ч.								
Е33	Емкость V= 10 м <sup>3</sup>	10000 ВФК2	-		шт	1		
	Давление - налив							
	Материал - полиэтилен							
Н33/1	Электронасос	CNP CHL 2-40	-	"CNP"	шт	1		
	Производительность - 1,1 м <sup>3</sup> /час	или аналог		Китай				
	Мощность - 0,55 кВт, Напор - 33 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Торцовое уплотнение стандартное - Сar/Сer/NBR							
Н33/2	Электронасос	CNP CHL 2-40	-	"CNP"	шт	1		
	Производительность - 1,1 м <sup>3</sup> /час	или аналог		Китай				
	Мощность - 0,55 кВт, Напор - 33 м							
	Материал - ст AISI 304							
	Торцовое уплотнение стандартное - Сar/Сer/NBR							

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

21

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Узел выпаривания</b>									
<b>Узел емкости E20</b>									
в т.ч.									
E20/	Емкость V=4,5 м3	4500ВФК2	-	ф."Анион"	шт	2			
1-2	Давление - налив	или аналог		г.Москва					
	Материал - полиэтилен								
	Мощность электродвигателя - 0,75 кВт								
	Число оборотов мешалки - 120 об/мин								
H20/	Электронасос с ПЧ	АХМ 40-25-125а Е55	-	ООО "Химазрегат"	шт	2			
1-2	Производительность - 1,2 м3/час	или аналог		Россия					
	Мощность - 1,1 кВт								
	Напор - 20 м								
	Материал проточной части сталь 07ХН25МДТЛ								
	Одинарное торцевое уплотнение								
<b>Узел дозирования E23</b>									
в т.ч.									
E23/	Емкость V = 20 л	-	-		шт	2			
1-2	Товарная тара								
HD23/	Насос дозировочный	DLX MA/AD 0115	-	ф."Etatron"	шт	2			
1-2	Производительность - 1 л/час	или аналог		Италия					
	Мощность - 0,037 кВт								
	Напор - 100 м								
	Проточная часть - ПП/PVDF								
	Мембрана - тефлон (PTFE)								
	Материал корпуса - пластик (антикислотный)								
Взам. Инв. №							ГТП-122/21-ИОС7.2.С1		Лист
								22	
		Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел дозирования E22</b>								
в т.ч.								
E22/	Емкость V = 20 л	-	-		шт	2		
1-2	Товарная тара							
HD22	Насос дозировочный	DLX MA/AD 0115	-	ф. "Etratron"	шт	2		
1-2	Производительность - 1 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,037 кВт							
	Напор - 150 м							
	Проточная часть - ПП/PVDF							
	Мембрана - тефлон (PTFE)							
	Материал корпуса - пластик (антикислотный)							
11-21	Статический смеситель		-	ООО "БМТ"	шт	2		
СТ1				г. Владимир				
<b>Узел дозирования E21</b>								
в т.ч.								
E21	Емкость V = 500 л	DK500K3	-	ф. "Анион"	шт	1		
	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							
HD21/	Насос дозировочный	DLX PH-RX-CL/MBV 0507	-	ф. "Etratron"	шт	2		
1-2	Производительность - 5 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,037 кВт							
	Напор - 70 м							
	Проточная часть - ПП/PVDF							
	Мембрана - тефлон (PTFE)							
	Материал корпуса - пластик (антикислотный)							

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

23

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Установка выпаривания ВКР-500 (ВА)</b>							
в т.ч								
С1/	Сепаратор	-	-	ООО "БМТ"	шт	2		
1-2	Объем - 3,5 м <sup>3</sup>			г.Владимир				
ГК1-2/	Греющая камера	-	-	ООО "БМТ"	шт	2		
1-2	Площадь теплообмена 25 м <sup>2</sup>			г.Владимир				
Т1/	Теплообменник	НН№8	-	ф. "Ридан"	шт	2		
1-2	Площадь теплообмена - 0,24 м <sup>2</sup>	или аналог		Н-Новгород				
ТК1/	Воздуходувка	VRS 150 с ПЧ	-	ф. "Рутса"	шт	2		
1-2	Производительность - 21254 м <sup>3</sup> /час	или аналог		Россия				
	Мощность - 18 кВт							
	Напор - 300 мбар							
ЕВ1/	Емкость	-	-	ООО "БМТ"	шт	2		
1-2	Объем - 100 л			г. Владимир				
НВ1/	Насос центробежный	PQA -60	-	ф. "EVARA"	шт	2		
1-2	Производительность - 1 м <sup>3</sup> /час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,37 кВт							
	Напор - 24 м							
ПГ/1	Парогенератор	ЭПГ 40ТУП	-	ООО НПП	шт	1		
1-2	Мощность - 30 кВт	или аналог		"Теплотехника"				

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

24

ГОСТ 21.110-95 Форма 1  
Спецификация оборудования (последующий лист)

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Нц1/	Насос с ПП	АХМ-125-80-250 Е55-22	-	ООО "Химагрегат"	шт	2		
1-2	Производительность - 90 м3/час	или аналог		Россия				
	Мощность - 15 кВт							
	Напор - 20 м							
	Материал - н/ж AISI 316							
	Двойное торцевое уплотнение							
Ноп1/	Насос	АХМ-40-25-125а Е55-11	-	ООО "Химагрегат"	шт	2		
1-2	Производительность - 5 м3/час	или аналог		Россия				
	Мощность - 1,1 кВт							
	Напор - 16 м							
	Материал проточной части сталь AISI316							
	Двойное торцевое уплотнение							
	<b>Емкость солевого концентрата Екц1/1,3</b>							
в т.ч								
Екц1/	Емкость с электромешалкой V = 1,6 м3	-	-	ООО "БМТ"	шт	2		
1,3	Давление - налив			г. Владимир				
	Мощность электродвигателя - 0,55 кВт							
	Число оборотов мешалки - 46,7 об/мин							
Нкц1/	Насос мембранный	АХМ-40-25-125а Е55	-	ООО "Химагрегат"	шт	2		
1-2	Производительность - 1,2 м3/час	или аналог		Россия				
	Напор - 20 м							
	Материал проточной части сталь AISI316							
	Мощность - 1,5 кВт							

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

25

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Емкость солевого концентрата Екц1/2,4</b>							
в т.ч								
Екц1/2,4	Емкость с электромешалкой V = 1,6 м <sup>3</sup> Давление - налив Мощность электродвигателя - 0,55 кВт Число оборотов мешалки - 46,7 об/мин	-	-	ООО "БМТ" г. Владимир	шт	2		
Нкц2/1-2	Насос мембранный Производительность - 1,2 м <sup>3</sup> /час Напор - 20 м Материал проточной части сталь AISI316 Мощность - 1,5 кВт	АХМ-40-25-125а Е55 или аналог	-	ООО "Химагрегат" Россия	шт	2		
	<b>Узел мойки Ем5</b>							
в т.ч								
Ем5	Емкость V= 1,5 м <sup>3</sup> Давление - налив Материал - полиэтилен	1500ВФК2 или аналог	-	ф. "Анион" г. Москва	шт	1		
Нм5	Насос Производительность - 8 м <sup>3</sup> /час Напор - 17,5 м Мощность - 1,1 кВт Материал проточной части сталь AISI316 Одинарное торцевое уплотнение	AMS210/1,1 или аналог	-	ф. Leo Китай	шт	1		

Инф. № подл

Подпись и дата

Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

26

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Емкость солевого концентрата Екц2</b>							
в т.ч								
Екц2	Емкость с электромешалкой	-	-	ООО "БМТ"	шт	1		
	Объем - 1,4 м <sup>3</sup>			г. Владимир				
	Давление - налив							
	Мощность электродвигателя - 0,55 кВт							
Нкц2	Насос	АХМ 40-25-125 И-55-15	-	ООО "Химагрегат"	шт	1		
	Производительность - 3,5 м <sup>3</sup> /час	или аналог		Россия				
	Напор - 22 м							
	Материал проточной части сталь AISI316							
	Мощность - 1,5 кВт							
41	Чиллер	ZXA2021-PAС1		ООО Дельта Холод	шт	1		
	Холодопроизводительность - 25,8 кВт	или аналог		Россия				
	Мощность 8,5 кВт							

**Узел литификации солевого концентрата**

Инф. № подл	в т.ч							
	T2	Тельфер электрический				шт	1	
		Мощность - 9 кВт						
Подпись и дата	Рд1-2	Распариватель диг-дэгов				шт	2	
		Объем 2,5 м <sup>3</sup>						
	Вк1-2	Винтовой конвейер				шт	2	
		Мощность - 5,5 кВт						
Взам. Инф. №	Вк3	Винтовой конвейер				шт	1	
		Мощность - 8 кВт						

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Бд	Бункер дозатор Объем - 0,5 м <sup>3</sup>				шт	1			
См	Смеситель Мощность 19 кВт	ЛС-3,0			шт	1			
Б	Бункер Объем - 1,5 м <sup>3</sup>				шт	1			
УЗ	Установка затаривания Мощность 1 кВт				шт	1			
<b>Реагентное хозяйство</b>									
<b>Узел емкости E24</b>									
в т.ч									
E24/	Емкостьс электромешалкой V= 2 м <sup>3</sup>	2000ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	2			
1-2	Давление - налив	или аналог		г.Москва					
	Материал - полиэтилен								
	Мощность электродвигателя - 0,55 кВт								
	Число оборотов мешалки - 120 об/мин								
H24/	Насос	АЕС25PP-PP/TF/TF/PP-T-N1	-	ф. "АЕС"	шт	2			
1-2	Производительность - 3 м <sup>3</sup> /час	или аналог		Россия					
	Напор - 37 м								
	Производительность воздуха - 280 н.л/мин								
	Давление - 5 бар								
	Материал проточной части полипропилен								
	Герметичный								
Взам. Инв. №							ГТП-122/21-ИОС7.2.С1		Лист
								28	
	Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата			

ГОСТ 21.110-95 Форма 1  
 Спецификация оборудования (последующий лист)

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Узел насоса Н24/3-4</b>							
в т.ч								
Н24/3-4	Насос	АЕС25PP-PP/TF/TF/PP-T-N1	-	ф. "АЕС"	шт	2		
	Производительность - 3 м <sup>3</sup> /час	или аналог		Россия				
	Напор - 37 м							
	Производительность воздуха - 280 н.л./мин							
	Давление - 5 бар							
	Материал проточной части полипропилен							
	Герметичный							
	<b>Узел емкости Е25</b>							
в т.ч								
Е25	Емкость электромешалкой V=0,5 м <sup>3</sup>	500ВФК2	-	ф."Анион"	шт	1		
1-2	Материал - полиэтилен	или аналог		г.Москва				
	Давление - налив							
	Мощность электродвигателя - 0,25 кВт							
	Число оборотов мешалки - 56 об/мин							
Н25/1-2	Насос	СНЛ 4-40	-	ф."СНР"	шт	2		
	Производительность - 3 м <sup>3</sup> /час	или аналог		Китай				
	Напор - 28,5 м, Мощность - 0,75 кВт							
	Материал проточной части сталь AISI316							
	Одинарное торцевое уплотнение							

Инд. № подл

Подпись и дата

Взам. Инд. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел насоса Н26/1-2</b>								
H26/ 1-2	Насос Производительность - 3 м3/час, Напор - 37 м Производительность воздуха - 280 н.л/мин Давление - 5 бар Материал проточной части полипропилен Герметичный	AEC25PP-PP/TF/TF/PP-T-N1 или аналог	-	ф. "АЕС" Россия	шт	2		
<b>Узел насоса Н27</b>								
H27/ 1-2	Насос Производительность - 3 м3/час, Напор - 37 м Производительность воздуха - 280 н.л/мин Давление - 5 бар Материал проточной части полипропилен Герметичный	AEC25PP-PP/TF/TF/PP-T-N1 или аналог	-	ф. "АЕС" Россия	шт	2		
<b>Узел емкости Е28</b>								
в т.ч	Е28	Емкость электромешалкой V=1 м3 Давление - налив Материал - полиэтилен	1000ВФК2 или аналог	-	ф. "Анион" г.Москва	шт	1	
<b>Подпись и дата</b>								
		Мощность электродвигателя - 0,55 кВт Число оборотов мешалки - 120 об/мин						
H28/ 1-2	Насос Производительность - 3м3/час Напор - 7 м Мощность - 0,25 кВт	MDP-100RM-380 или аналог	-	ф. "Zenava" Китай	шт	2		

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Узел насоса Н29/1-2</b>								
в т.ч								
Н29/	Насос	АЕС25PP-PP/TF/TF/PP-T-N1	-	ф. "АЕС"	шт	2		
1-2	Производительность - 3 м3/час	или аналог		Россия				
	Напор - 37 м							
	Производительность воздуха - 280 н.л/мин							
	Давление - 5 бар							
	Материал проточной части полипропилен							
	Герметичный							
<b>Узел емкости Е29</b>								
в т.ч								
Е29	Емкостьс электромешалкой V=5 м3	5000ВФК2	-	ф."Анион"	шт	1		
	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,55 кВт							
	Число оборотов мешалки - 120 об/мин							
<b>Узел емкости Е30</b>								
в т.ч								
Е30	Емкость V=1 м3	1000ВФК2	-	ф."Анион"	шт	1		
	Давление - налив	или аналог		г.Москва				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,55 кВт							
	Число оборотов мешалки - 56 об/мин							

Инф. № подл  
Подпись и дата  
Взам. Инф. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Н30	Насос	СНЛ 4-40	-	ф. "СНП"	шт	1		
	Производительность - 3 м3/час	или аналог		Китай				
	Напор - 28,5 м, Мощность - 0,75 кВт							
	Материал проточной части сталь AISI316							
	Одинарное торцевое уплотнение							
<b>Узел емкости Е31</b>								
в т.ч Е31	Емкость V=1 м3	1000ВФК2	-	ф. "Анион"	шт	1		
	Давление - налив	или аналог		г. Москва				
	Материал - полиэтилен							
	Мощность электродвигателя - 0,55 кВт							
	Число оборотов мешалки - 56 об/мин							
Н31	Насос	СНЛ 4-40	-	ф. "СНП"	шт	1		
	Производительность - 3 м3/час	или аналог		Китай				
	Напор - 28,5 м, Мощность - 0,75 кВт							
	Материал проточной части сталь AISI316							
	Одинарное торцевое уплотнение							
К1-2	Компрессор винтовой	ВК25-8(10/15)-500	-	ф. "Ремеза"	шт	2		
	Производительность - 162 нм3/час	или аналог		Россия				
	Давление - 8 бар							
	Мощность - 18,5 кВт							
Р1-2	Рессивер вертикальный		-	ф. "Ремеза"	шт	2		
	Объем - 500 л			Россия				

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С1

Лист

32

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Насос Производительность - 3 м3/час Мощность - 2,2 кВт Напор - 15 м	АХМ 3/15 или аналог	-	ООО "Химазрезат" Россия	шт	1		НО/1-2
2.	Насос дозировочный Производительность - 75 л/час Мощность - 0,25 кВт Напор - 30 м	ВД0079ВА00000 или аналог	-	ф. "Etatron" Италия	шт	1		НД1/1-2
3.	Насос дозировочный Производительность - 8 л/час Мощность - 0,058 кВт Напор - 30 м	DLX MA/MB 0810 или аналог	-	ф. "Etatron" Италия	шт	1		НД2/1-2 НД3/1-4
4.	Насос Кристалл с ПЧ Производительность - 2 м3/ч Мощность - 1,1 кВт Напор - 60 м	ОНВ 4/6 или аналог	-	ООО "Кристалл" г. Кострома	шт	1		Нсо1/1 Нсо2/2

Согласовано

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм.	Изменены	Заменены	Новых	Аннулирован	Всего	Номер док.	Подпись	Дата
	х	х		анных	лист. стр.			
Номера листов (страниц)								

Таблица регистрации изменений

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Комарова				
ГИП	Орлина				

ГТП-122/21-ИОС7.2.С2

ВОО "Химпром" Шламонакопитель "Белое море"

Учистные сооружения по очистке фильтратных вод для объекта "Ликвидация химически опасных объектов от прошлой деятельности на ВОО "Химпром". Обезвреживание шламонакопителя "Белое море". Рекультивация загрязненных участков.

Стад	Лист	Листов
П	1	5

Спецификация резервного оборудования.

ООО "БМТ"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	Гидростанция в комплекте для ФП	-	-	-	шт	1		
6.	Электронасос с ПЧ Производительность - 3 м3/час Мощность - 1,5 кВт Напор - 50 м	CNP CHLF 4-60 или аналог	-	"CNP" Китай	шт	2		H4/1-2 H17/1-2
7.	Электронасос Производительность - 6,3 м3/час Мощность - 1,5 кВт Напор - 36 м	CNP CHLF 8-40 или аналог	-	"CNP" Китай	шт	1		H5/1-2
8.	Насос дозировочный мембранный Производительность - 16 л/час Мощность - 0,58 кВт Напор - 30 м	DLX PH-RX-CL/M 2003 или аналог	-	ф. "Etatron" Италия	шт	1		HD6/1-2
9.	Насос дозировочный мембранный Производительность - 1 л/час Мощность - 0,037 кВт Напор - 150 м	DLX MA/AD 0115 или аналог	-	ф. "Etatron" Италия	шт	3		HD8/1-2 HD23/1-2 HD22/1-2
10.	Трехплунжерный насос с ТПЧ Производительность - 4,9 м3/час Мощность - 15 кВт Напор - 600 м	СК 1523 или аналог	-	ф. Bertolini Италия	шт	1		H7/1-2

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С2

Лист

2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.	Электронасос Производительность - 3,3 м3/час Мощность - 0,75 кВт Напор - 32 м	CNP CHL 4-40 или аналог	-	"CNP" Kumai	шт	4		Hм1/1-2 Hм2/1-2 Hм3/1-2 Hм4/1-2 H30-31
12.	Электронасос Производительность - 3,5 м3/час Мощность - 4 кВт Напор - 185м	CNP CDLF 4-22 или аналог	-	"CNP" Kumai	шт	1		H9/1-2
13.	Трехплунжерный насос с ТПЧ Производительность - 2,1 м3/час Мощность - 7,5 кВт Напор - 800 м	KKL 3816 или аналог	-	ф. Bertolini Италия	шт	1		H10/1-2
14.	Трехплунжерный насос с ТПЧ Производительность - 3,2 м3/час Мощность - 11 кВт Напор - 700 м	CC 70/155 или аналог	-	ф. Bertolini Италия	шт	1		H16/1-2
15.	Насос с ПЧ Производительность - 3 м3/час Мощность - 0,55 кВт Напор - 25 м	AMS70/0,55 или аналог	-	ф. Leo Kumai	шт	1		H11/1-2 H15/1-2

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
16.	Насос дозировочный мембранный	DLX pH-RX-Cl/M 0507	-	ф. "Estatron"	шт	1		НД12/1-2
	Производительность - 3 л/час	или аналог		Италия				НД21/1-2
	Мощность - 0,037 кВт							
	Напор - 70 м							
17.	Насос дозировочный	BT MA/M 3004	-	ф. "Estatron"	шт	1		НД13/1-2
	Производительность - 11-26 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,124 кВт							
	Напор - 30-40 м							
18.	Насос дозировочный	DLX MA/M 2003	-	ф. "Estatron"	шт	1		НД14/1-2
	Производительность - 6-12 л/час	или аналог		Италия				
	Мощность - 0,124 кВт							
	Напор - 200-35 м							
19.	Электронасос	CNP CHL 2-50	-	"CNP"	шт	1		Н19/1,3
	Производительность - 2,0 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 0,55 кВт							
	Напор - 38 м							
20.	Электронасос	CNP CHL 2-40	-	"CNP"	шт	1		Н19/2,4
	Производительность - 1,1 м3/час	или аналог		Китай				Н33/1-2
	Мощность - 0,55 кВт							
	Напор - 33 м							
21.	Электронасос	CNP CHL 4-60	-	"CNP"	шт	1		Н19/5,6
	Производительность - 4,0 м3/час	или аналог		Китай				
	Мощность - 1,1 кВт							
	Напор - 46 м							

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С2

Лист

4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
22.	Электронасос с ПЧ Производительность - 1,2 м3/час Мощность - 1,1 кВт Напор - 20 м	АХМ 40-25-125а Е55 или аналог	-	ООО "Химазрегат" Россия	шт	3		Н20/1-2 Ноп1/1 Нкц1/1-2 Нкц2/1-2
23.	Насос дозировочный Производительность - 1 л/час Мощность - 0,037 кВт Напор - 150 м	DLX PH-RX-CL/M 0115 или аналог	-	ф. "Etatron" Италия	шт	1		НД18/1-2
24.	Воздуходувка Производительность - 21254м3/час Мощность - 18 кВт Напор - 300 мбар	VRS 150 с ПЧ или аналог	-	ф. "Рутса" Россия	шт	1		ТК1/1-2
25.	Насос с ПП Производительность - 90 м3/час Мощность - 15 кВт Напор - 20 м	АХМ-125-80-250 Е55-22 или аналог	-	ООО "Химазрегат" Россия	шт	1		Нц1/1-2
26.	Насос Производительность - 3,5 м3/час Напор - 22 м	АХМ 40-25-125 И-55-1,5 или аналог	-	ООО "Химазрегат" Россия	шт	1		Нкц2
27.	Насос Производительность - 8м3/час Напор - 17,5 м Мощность - 1,1 кВт	AMS210/1,1 или аналог	-	ф. Leo Китай	шт	1		Нм5

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.С2

Лист

5

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
δ/п	<b>Дизельный вилочный погрузчик</b> Грузоподъемность – 2000 кг Высота подъема – 8000 мм Длина вил – 457 мм	СРСД20NH или аналог		ф. "HELI" Китай	шт	1		
δ/п	<b>Кран мостовой однобалочный подвесной двухпролетный</b> Рабочий орган – крюк Грузоподъемность – 3000 кг	-		АО "ВОМЗ" г. Великие Луки	шт	1		
δ/п	<b>Система гидроперегрузки фильтрующих и ионообменных материалов</b>	СГП 100 или аналог		ООО ИПП Аква-проектирование	шт	1		
δ/п	<b>Промышленный пылесос</b> Максимальная потребляемая мощность – 3,0 кВт	ADS328 или аналог	-	ООО "СКАРТ" Россия	шт	1		

Согласовано

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм.	Изменены	Заменены	Новых	Аннулировано	Всего	Номер док.	Подпись	Дата
	х	х						
Номера листов (страниц)								
Таблица регистрации изменений								

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал			Камарова П.А.		
ГИП			Орлина Е.Н.		

ГТП-122/21-ИОС7.2.СЗ		
ВОАО "Химпром" Шламоотделитель "Белое море"		
Очистные сооружения по очистке фильтратных вод для объекта "Ликвидация химически опасных объектов от прошлой деятельности на ВОАО "Химпром". Оздоровление шламоотделителя "Белое море". Рекультивация загрязненных участков.		Станд Лист Листов
		п 1 2
Спецификация общецехового оборудования.		ООО "БМТ"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка обозначение документа опросного листа	Код оборудования изделия, материала	Фирма-поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
д/п	<b>Монорельс с талью</b> Грузоподъемность - 1,5 т	ТРР-ТРШСР1,5ТХ12М или аналог	-	ф. "ТОР" Россия	шт	2		
д/п	<b>Электрическая тележка</b> Грузоподъемность - 1500 кг Высота подъема - 205 мм Длина вил - 1220 мм	СВД 15 или аналог	-	ф. "JAC" КНДР	шт	1		
д/п	<b>Подъемная тележка-стол</b> Грузоподъемность - 500 кг Высота подъема - 510-1800 мм	PTS500 или аналог	-	ф. "ТОР" Китай	шт	1		
д/п	<b>Вертикально-мачтовый подъемник</b> Грузоподъемность - 200 кг Максимальная рабочая высота - 12 м	GTWY-1202S DC или аналог		ф. "ТОР" Россия	шт	1		
д/п	<b>Поддон для еврокубов</b> Объем - 1100 л Размеры: 1740x1200x740 мм	ПДО 1100 или аналог		ф. "Тара рц" Россия	шт	8		

Инв. № подл

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Изм	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ГТП-122/21-ИОС7.2.СЗ

Лист

2