

**Заказчик:
ООО «ПКФ «Зеленая Химия»**

**«СТАНЦИЯ ОЧИСТКИ ФИЛЬТРАТА ПОЛИГОНОВ «СОФ-КЛЕВЕР»,
РАЗРАБОТАННАЯ НА ОСНОВЕ «КОМПЛЕКСНОЙ РЕАГЕНТНО-
МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ФИЛЬТРАТОВ ТКО И
ПАТЕНТА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ № 2790709 ОТ «07» ИЮЛЯ 2022 ГОДА,
ВКЛЮЧАЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ», (ОВОС)**

**Раздел 3.
Пояснительная записка**

17-000-ТХ

**Москва
2023**

**Заказчик:
ООО «ПКФ «Зеленая Химия»**

**«СТАНЦИЯ ОЧИСТКИ ФИЛЬТРАТА ПОЛИГОНОВ «СОФ-КЛЕВЕР»,
РАЗРАБОТАННАЯ НА ОСНОВЕ «КОМПЛЕКСНОЙ РЕАГЕНТНО-
МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ФИЛЬТРАТОВ ТКО И
ПАТЕНТА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ № 2790709 ОТ «07» ИЮЛЯ 2022 ГОДА,
ВКЛЮЧАЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ», (ОВОС)**

**Раздел 3.
Пояснительная записка**

17-000-ТХ

**Исполнительный директор
АНО «ЭПИКА»**

**Ковалев
А.В.**

**Москва
2023**

Обозначение	Наименование	Примечание
17-000-ТХ-С	Содержание тома	
17-000- СП	Состав проектной документации	
17-000-ТХ -ТЧ	Текстовая часть	
	Графическая часть	
17-000-ТХ -ГЧ-01	Технологическая блок-схема процесса	
17-000-ТХ -ГЧ-02	План расположения оборудования	

Согласовано			

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Голубева			11.23
Проверил		Гебель			11.23
Н.контр.					
Нач.отдела					

17-000-ТХ - С			
Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
	П		1
			

Технологические решения

Текстовая часть

Согласовано			

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Голубева			11.23
Проверил		Гебель			11.23
Н. контр.					
Нач.отдела					

17-000-ТХ - СП

Состав проектной документации

Стадия	Лист	Листов
П	1	1



Содержание

1. Общие положения.....2

2. Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика принятой технологической схемы3

3. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд.....17

4. Описание источников поступления сырья и материалов.....20

5. Описание требования к параметрам и качественным характеристикам продукции.....20

6. Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования20

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

8. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности20

9. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства.....21

10. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе23

11. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)23

12. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов24

Согласовано			

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разработал		Голубева			11.23
Проверил		Гебель			11.23
Н. контр.					
Нач.отдела					

17-000-ТХ -ТЧ

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	24



2. Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции, характеристика принятой технологической схемы

На станцию очистки поступает фильтрат с полигона ТКО, в качестве апробированной площадке рассмотрен полигон ТКО, расположенный по адресу: МО, Ногинский район, вблизи д. Тимохово в количестве 10 000 литров/час.

Режим работы– круглосуточно.

Целью организации данной работы является организация системы сбора и очистки фильтрата с полигона ТКО с подготовкой к сбросу в систему канализации или в водные объекты, при соблюдении гигиенических нормативов (качество очищенного стока фильтрата полигона, соответствует Приказу №552 от 13 декабря 2016 года «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»).

Допустимые концентрации сточных вод, поступающих на очистку представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Допустимые концентрации сточных вод, поступающих на очистку

Загрязнения	Допустимые концентрации загрязнений сточной воды на входе во флотатор, мг/л
Взвешенные вещества	10000
Нефтепродукты	3000
Жиры	3000
ХПК	5000
БПКполн	2500
ПАВ	300

Исходные воды - фильтрат полигона ТКО в количестве 10 000 литров поступает по дренажным каналам в подземную накопительную емкость сбора фильтрата, вместимостью 10 м3.

Откачка из накопительной емкости на первую стадию очистки осуществляется при помощи полупогружного насоса Grundfos MTR 15-4/4 A-W-A-HUUV.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

17-000-ТХ -ТЧ

Лист

3

Уровень рН, при котором процесс флотации идет наиболее успешно, равен около 7 единиц.

Объем образующийся флотопены зависит от концентрации загрязняющих веществ и может составлять от 5 до 15% от общего объема фильтрата.

Скребковый транспортер, собирает пену в шламовую ёмкость, габаритными размерами Ø2400 L=2.5м, очищенный сток сливается из флотатора на следующий этап очистки озонирования воды.

При заполнении емкость подлежит опорожнению.

В связи с тем, что имеющиеся сточные воды имеют высокую степень загрязнения, перед флотатором предусмотрена обработка стоков озоном, что позволит более интенсивно проводить окислительный процесс органических соединений. Озон дозируется через эжектор производительностью 120 г/час.

После этого воды подают в аэротенки, где подвергают биологической очистке активным илом, после чего повторно обрабатывают коагулянтом, в качестве которого применяют коагулянт в состав которого входит полиоксихлорид алюминия, алюминат натрия и полиакриламид с концентрацией рабочего раствора 300 г/м3.

Из последней камеры флотационной установки успокоившаяся осветленная вода отводится на сорбцию катионообменной и анионообменной смолами, например, R-COON или R-HSO3 и R-OH или R-Cl, в результате чего снижается содержание натрия, кальция, некоторых кислотных остатков.

Далее воды очищаются механическими напорными фильтрами, для снижения мутности, цветности, удаления железа, марганца, механических частиц различной природы.

Фильтры насыпного типа представляют собой вертикальный цельнолитой аппарат, основой которого является, как правило, композитная пластиковая напорная емкость. Фильтр оснащен блоком регенерации.

Регенерация фильтров механической очистки осуществляется за счет режима взрыхления зернистого слоя и его обратной промывки для снижения мутности, цветности, удаления железа, марганца, механических частиц различной природы.

В качестве фильтрующей загрузки используется гравий и фильтрующая загрузка: смесь гидроантрацита и кварцевого песка в соотношении 50/50. Поток 9,7-10,7 м3/час (суммарная смесь исходного фильтрата и концентрата второй и третьей ступеней обратного осмоса) подается на блок мешочных фильтров тонкой очистки с рейтингом фильтрации 5 мкм, предотвращающий попадание в каналы мембранных обратноосмотических элементов мельчайших взвесей и далее на блок дозирования

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №
--------------	--------------	---------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	17-000-ТХ -ТЧ	Лист
							6

ингибитора осадкообразования на поверхности мембран вкупе со статическим миксером ингибитора.

Подготовленный исходный фильтрат полигона ТКО – максимально очищенный и обессоленный - поступает на первую ступень трехступенчатой установки обратного осмоса, где происходит частичная его деминерализация (задерживаются практически все ионы на 96,5-99%).

Мембранная очистка сточных вод осуществляется на 2 параллельных блочно-модульных системах.

Каждая система водоподготовки расположена в блок-контейнере с системой жизнеобеспечения, системой естественного и искусственного освещения, отоплением, вентиляцией, водопроводом и канализацией. Габариты для размещения системы: 12,0x2,3x2,7.

Система водоподготовки предназначена для очистки сточных вод (фильтрата) полигона по захоронению твердых бытовых отходов до высокой степени очистки сточных вод от химических веществ.

Данная система состоит из следующего оборудования:

- Трехступенчатая установка обратного осмоса для морской воды «УП-СОО-10» производительностью не менее 200,0 м3/сутки в том числе:

- АСУТП на базе контроллера Siemens Siematic S7 с панелью оператора с отображением параметров: Электропроводность, давление, расходы, температура, pH;

- Электросиловая аппаратура на базе УПП производства АВВ;

- Блок химической мойки;

- Система дозирования реагентов;

- Барьерный фильтр.

- Установка напорной фильтрации «УП-МФ 30x72x2» в том числе:

- корпус фильтра;

- блок управления;

- фильтрующая среда;

- трубопроводы, запорная арматура, крепеж для монтажа в модульном здании и увязки в единую систему.

Производительность по очищенной воде 10 м3/час.

Установленная мощность - 27 кВт.

Требования по входящей воде для обратноосмотических установок

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

17-000-ТХ -ТЧ

Лист

7

Показатель	Единица	Предельное значение показателя качества сточных вод (фильтрата)
рН	-	6,5-8,5
Проводимость (эл.)	мСм/см	15
БПК ₅	мг/л	2000
ХПК	мг/л	20000
Взвешенные вещества	мг/л	100
Аммоний – ион	мг/л	1000
Нитрит – ион	мг/л	0,1
Азот (общ.)	мг/л	10
Фосфор (общ.)	мг/л	1200
Сера (общ.)	мг/л	20
Хлориды	мг/л	300
Сульфаты	мг/л	3000
Фосфаты	мг/л	20
Железо 2+*	мг/л	10
Хром (общ.)	мг/л	5
Марганец	мг/л	200
Барий*	мг/л	0,10
Алюминий*	мг/л	1
Стронций	мг/л	0,10
Кальций*	мг/л	150
Магний*	мг/л	5
Фтор*	мг/л	2
Кремний*	мг/л	20
Медь*	мг/л	5
Никель*	мг/л	5
Кобальт*	мг/л	5
Цинк*	мг/л	5
Бор*	мг/л	5
Бериллий*	мг/л	0,005
Титан*	мг/л	5

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

17-000-ТХ -ТЧ

Ртуть*	мг/л	0,00005
Нефтепродукты*	мг/л	0,15
Цвет	-	Темно-коричневый

Контейнер утеплен, оснащен освещением, отоплением, системой вентиляции и кондиционирования.

Высоконапорный плунжерный насос подаёт воды на мембранные аппараты первой ступени в количестве пяти аппаратов по пять мембранных элементов высокого давления в каждом, обеспечивая необходимое давление 1 ступень 60 бар.

Сначала воды поступают на первый мембранный аппарат, где с помощью насоса первого аппарата производительностью 13-17 м3/ч производится их многократная циркуляция по контуру. Указанная скорость циркуляции препятствует образованию на поверхности мембраны гелиевого слоя загрязнений, которые могут заблокировать разделительную способность мембранных элементов. В результате воздействия избыточного давления и тангенциального потока жидкости над поверхностью мембранного полотна исходные воды разделяются на частично обессоленную воду – пермеат и воду с повышенным содержанием солей – концентрат. На втором мембранном аппарате происходит аналогичный процесс - 2 ступень 40 бар, разделение исходной жидкости на пермеат и концентрат.

Концентрат после каждого мембранного аппарата возвращается на доочистку на первый мембранный аппарат, что способствует его максимальному обессоливанию и последующей утилизации наименьшего объема концентрата.

Пермеат с первой ступени поступает на вторую ступень обратного осмоса, которая включает высоконапорный насос с одним мембранным аппаратом с пятью обратноосмотическими средненапорными мембранными элементами. При прохождении мембранного аппарата поступающая вода разделяется на обессоленную воду – пермеат (второй ступени) и воду с повышенным содержанием солей – концентрат, который возвращается в исходную накопительную емкость.

Далее пермеат после второй ступени поступает третью ступень.

При прохождении мембранного аппарата третьей ступени поступающая вода разделяется на обессоленную воду – пермеат третьей ступени и воду с повышенным содержанием солей – концентрат, который возвращается в исходную накопительную емкость. Подача воды на мембранный аппарат третьей ступени осуществляется высоконапорным насосом, обеспечивая необходимое давление 3 ступень 40 бар.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	17-000-ТХ -ТЧ

В корпусе мембранного аппарата расположены пять обратноосмотических средненапорных мембранных элемента.

На выходе установки обратного осмоса может быть предусмотрен блок дозирования щелочи для корректировки рН выходящего пермеата и блок дозирования перекиси водорода для дезинфицирования пермеата.

Щелочь дозируется 324 мл/м3, а перекись водорода 650 мл/м3

В таблицах 2.2-2.3 приведены показатели эффективности очистки по стадиям, подтверждающие высокое качество очистки исходных вод. Так, при сравнении значения показателей качества фильтрата и пермеата (третья и восьмая колонки соответственно), согласно данным таблицы, заявленным способом получаем очищенные воды с содержанием всего около 1,3% примесей, что свидетельствует о высоком качестве очистки.

В таблице 2.4 представлены показатели после каждой стадии очистки.

Так, показатели БПК и ХПК уменьшились более чем на 99,8%, общие показатели сухого остатка становятся меньше на 97%, показатели общего органического углерода и азота аммонийного уменьшились более чем на 99%, химические показатели хлорид анионов и сульфат анионов уменьшились на 67 и 99% соответственно, показатели железа и кальция уменьшились на 99%, почти целиком удалось удалить кремний (на 99,9%), показатели нефтепродуктов понизились более чем на 99,8%, а цвет воды с темно-коричневого стала характерным прозрачным.

Состав полученного пермеата соответствует нормативам для сброса на рельеф и в поверхностные водоемы. Количество пермеата, получаемого на выходе установки составляет 9 350 литров - 93,5% от исходного значения, что говорит о получении сниженного объема концентрата – в количестве 6,5 % от исходного объема сточных вод.

Кол-во образуемого на 10 000 литров фильтрата: пермеат – 9 350 литров, концентрат – 650 литров.

Таблица 2.2 – Качественные показатели пермеата

Показатель	Ед.изм.	Качество пермеата	ПДК нормирован
рН	ед. рН	6,5-8,5	6,5-8,5
БПК ₅	мг/дм ³	2	2,1
ХПК	мг/дм ³	3	?
Взвешенные вещества	мг/дм ³	0,06	0,75

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

Показатель	Ед.изм.	Качество пермеата	ПДК нормирован
Сухой остаток	мг/дм ³	127	?
Общий органический углерод	мг/дм ³	1,34	?
Аммоний-ион	мг/дм ³	0,4	0,5
Нитрат-ион	мг/дм ³	0,104	40
Нитрит-ион	мг/дм ³	< 0,1	0,08
Сера (общ.)	мг/дм ³	0,012	?
Хлориды	мг/дм ³	92	300
Сульфаты	мг/дм ³	12	100
Фосфаты	мг/дм ³	0,015	0,05
Железо 2+	мг/дм ³	0,09	0,1
Хром (общ.)	мг/дм ³	0,01	0,02
Марганец (общ)	мг/дм ³	0,01	0,01
Барий	мг/дм ³	0,033	0,74
Алюминий	мг/дм ³	0,0036	0,04
Стронций	мг/дм ³	0,001	0,4
Кальций	мг/дм ³	0,73	180
Магний	мг/дм ³	0,009	40
Фтор	мг/дм ³	0,012	0,05
Формальдегид	мг/дм ³	0,00001	0,1
Цианид	мг/дм ³	< 0,5*10 ⁻⁵	0,05
АПAB	мг/дм ³	0,006	0,1
Фенол	мкг/дм ³	0,0008	0,001
Кремний	мг/дм ³	0,02	10
Медь	мг/дм ³	0,84*10 ⁻⁵	0,001
Никель	мг/дм ³	0,01	0,01
Кобальт	мг/дм ³	0,01	0,01
Литий	мг/дм ³	0,001	0,08

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

17-000-ТХ -ТЧ

Показатель	Ед.изм.	Качество пермеата	ПДК нормирован
Кадмий	мг/дм3	0,00008	0,005
Свинец	мг/дм3	0,00009	0,006
Цинк	мг/дм3	0,21*10-3	0,01
Бор	мг/дм3	0,1	0,1
Бериллий	мг/дм3	0,000028	0,0003
Титан	мг/дм3	0,023	0,06
Ртуть	мг/дм3	0,25*10-6	0,00001
Нефтепродукт	мг/дм3	0,0425	0,05
Цвет	-	Прозрач.	

Таблица 2.3 – Качественные показатели концентрата

Показатель	Ед.изм.	Качество концентрата
рН	ед. рН	7,9
БПК5	мг/дм3	1164
ХПК	мг/дм3	9504
Взвешенные вещества	мг/дм3	595
Сухой остаток	мг/дм3	32190
Органический углерод	мг/дм3	3827
Аммоний-ион	мг/дм3	4
Нитрат-ион	мг/дм3	0,02
Нитрит-ион	мг/дм3	100
Хлориды	мг/дм3	10280
Сульфаты	мг/дм3	1361
Железо 2+	мг/дм3	29
Хром (общ.)	мг/дм3	2,85
Марганец (общ.)	мг/дм3	2,26

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

17-000-ТХ -ТЧ

Показатель	Ед.изм.	Качество концентрата
Барий	мг/дм3	2,67
Алюминий	мг/дм3	5,84
Стронций	мг/дм3	
Кальций	мг/дм3	700
Магний	мг/дм3	210
Фтор	мг/дм3	5,2
Медь	мг/дм3	5
Никель	мг/дм3	5
Кобальт	мг/дм3	5
Литий	мг/дм3	3
Цинк	мг/дм3	5
Бор	мг/дм3	5
Бериллий	мг/дм3	0,05
Титан	мг/дм3	5
Ртуть	мг/дм3	0,074
Нефтепродукт	мг/дм3	230
Цвет	-	Темно-коричневый

Таким образом, заявленный способ за счет максимального очищения и обессоливания исходных вод на стадиях, предшествующих обратноосмотическому разделению, а также за счет применения трехступенчатого обратноосмотического разделения с рециркуляцией концентрата на первой ступени - позволяет уменьшить объем получаемого концентрата и эффективно очистить промышленные сточные воды и фильтрат полигонов ТКО до нормативов сброса на рельеф и в поверхностные водоемы.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

17-000-ТХ -ТЧ

Таблица 2.4 - показатели после каждой стадии очистки

Показатель	Ед. изм.	Предел. значение показателя качества фильтра	Эффективность очистки по стадиям %								Качество перемата	ПДК Нормирован.	
			первая ступень реагент. обработ.	фло-тац. Очистка	Озон-е	азра-ция	вторая ступень реагент. обработ.	ион-но-обм. очистка	меха-нич. очистка	обрат-ноосм. разделение			
рН	ед. рН	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
БПК ₅	мг/дм ³	2000	1989	89	80	6	5,8	5,8	5,8	2	2	2	2,1
ХПК	мг/дм ³	20000	19801	890	476	179	154	133	133	3	3	3	-
Взвеш. вещества	мг/дм ³	500	491	493	491	491	387	20	20	0,06	0,06	0,06	0,75
Сухой остаток	мг/дм ³	16736	16633	16633	16598	16598	9989	3108	3108	127	127	127	-
Общий органический углерод	мг/дм ³	> 1000	> 1000	50	7	5	5	5	5	1,34	1,34	1,34	-
Аммоний-ион	мг/дм ³	1000	1000	1000	965	445	230	111	111	0,4	0,4	0,4	0,5
Нитрат-ион	мг/дм ³	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,104	0,104	0,104	40
Нитрит-ион	мг/дм ³	> 1000	> 1000	> 1000	989	231	197	103	103	0,1	< 0,1	< 0,1	0,08
Сера (общ.)	мг/дм ³	20	12	12	1	0,1	0,08	0,08	0,08	0,012	0,012	0,012	?
Хлориды	мг/дм ³	300	300	300	300	300	300	199	199	92	92	92	300
Сульфаты	мг/дм ³	3000	2897	2897	2897	2897	2016	994	994	12	12	12	100
Фосфаты	мг/дм ³	20	18	18	18	18	1	1	1	0,015	0,015	0,015	0,05
Железо ²⁺	мг/дм ³	10	10	10	0,2	0,17	0,14	0,14	0,14	0,09	0,09	0,09	0,1

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

Хром (общ.)	мг/дм ³	5	1	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,02
Марганец (общ)	мг/дм ³	200	198	198	20	19,5	18,6	18,1	18,1	0,01	0,01	0,01
Барий	мг/дм ³	0,383	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,033	0,033	0,74
Алюминий	мг/дм ³	1,52	1,52	1,52	1,52	1,5	1,5	1,46	1,46	0,0036	0,0036	0,04
Стронций	мг/дм ³	0,1	0,09	0,09	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,001	0,001	0,4
Кальций	мг/дм ³	150	150	150	148	148	86	56	56	0,73	0,73	180
Магний	мг/дм ³	5	5	5	4,9	4,9	4	3,8	3,8	0,009	0,009	40
Фтор	мг/дм ³	2	2	2	0,8	0,07	0,07	0,07	0,07	0,012	0,012	0,05
Формальдегид	мг/дм ³	> 0,1	> 0,1	0,09	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,01
Цианид	мг/дм ³	< 0,005	< 0,005	0,004	0,00007	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00005	< 0,5*10 ⁻⁵	0,05
АПАВ	мг/дм ³	0,127	0,127	0,032	0,027	0,023	0,018	0,018	0,018	0,006	0,006	0,1
Фенол	мг/дм ³	< 2,0	< 2,0	1,8	1,3	1	1	1	1	0,0008	0,0008	0,001
Кремний	мг/дм ³	20	20	20	20	20	20	20	1	0,02	0,02	10
Медь	мг/дм ³	0,043	0,04	0,04	0,000093	0,000093	0,000093	0,000093	0,000093	0,000084	0,84*10 ⁻⁵	0,001
Никель	мг/дм ³	0,238	0,23	0,23	0,021	0,021	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Кобальт	мг/дм ³	5	3,5	3,5	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	0,01	0,01	0,01
Литий	мг/дм ³	0,727	0,727	0,727	0,727	0,727	0,568	0,568	0,568	0,001	0,001	0,08
Кадмий	мг/дм ³	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,00009	0,00009	0,00008	0,00008	0,0005
Свинец	мг/дм ³	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,00009	0,00009	0,0006
Цинк	мг/дм ³	0,114	0,114	0,114	0,09	0,089	0,089	0,089	0,089	0,00021	0,21*10 ⁻³	0,01

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

17-000-ТХ -ТЧ

Лист

15

Изм. Кол.уч. Лист Недок. Подп. Дата

Бор	мг/ дм ³	5	5	5	5	5	5	5	5	0,1	0,1	0,1
Берил- лий	мг/ дм ³	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,00028	0,00028	0,0003
Титан	мг/ дм ³	5	3,5	3,5	1	1	1	1	1	0,023	0,023	0,023
Ртуть	мг/ дм ³	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,25*10 ⁻⁶	0,25*10 ⁻⁶	0,25*10 ⁻⁶
Нефте- про- дукт	мг/ дм ³	17	17	1,8	0,0567	0,0567	0,0567	0,0567	0,0567	0,0425	0,0425	0,0425
Цвет	-	темно-корич.	темно-корич.	светло-серый	светло-серый	светло-серый	светло-серый	светло-серый	светло-серый	Прозрач.	Прозрач.	Прозрач.

Качество очищенного стока фильтрата полигона соответствует нормативу: Приказ №552 от 13 декабря 2016 года «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

Преимущества технологии очистки:

- Высокая эффективность очистки;
- Возможность двойной очистки за счёт встроенной линии рециркуляции;
- Автономность работы – нет необходимости постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- Срок эксплуатации отдельных узлов системы – до 15 лет;
- Качество очистки обеспечивается технологическими расчётами;
- Высокая химическая стойкость, отсутствие коррозии;
- Устойчивость к статическим и динамическим нагрузкам;
- Сейсмическая устойчивость до 9 баллов;

Предлагаемая технология даёт на выходе до 10-12% концентрата и по сравнению с применяемой в настоящее время обратноосмотической технологией существенно выигрывает в эффективности минимум в 4 раза.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата

17-000-ТХ -ТЧ

Лист

16

3. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Для работы технологического оборудования установки требуется подключение его к сетям электроснабжения.

В соответствии с Федеральным законом РФ № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» химические реагенты и вспомогательные материалы, используемые для обеспечения технологического процесса, должны иметь санитарно-эпидемиологические заключения.

При разработке проектной документации на все материалы должны быть предоставлены санитарно-эпидемиологические заключения и паспорта безопасности.

Характеристика используемых материалов представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Характеристика используемых материалов

Наименование сырья, материалов, полупродуктов	Государственный или отраслевой стандарт, СТП, ТУ, регламент или методика на подготовку сырья	Характеристика	Регламентируемые показатели
железо FeCl3×6H2O	Паспорт безопасности	Состав: Массовая доля нерастворимых в воде веществ не более Массовая доля нитратов не более Свойства: Внешний вид Растворимость в воде Плотность, г/см3	0,05% 0,03% Мягкая кристаллическая масса или куски желто-бурый растворим 2,8
Полиакриламид	Паспорт безопасности	Внешний вид Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее Массовая доля остаточного акриламида, %, не более Молярная доля карбоксильных групп (степень гидролиза), % Водорастворимость Плотность, кг/м ³ Насыпная масса, кг/м ³	Мелко гранулированный порошок белого цвета с размером частиц не более 1,4 мм 90 0,025 15±3 Водорастворим 750-950 600-800

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

Наименование сырья, материалов, полупродуктов	Государственный или отраслевой стандарт, СТП, ТУ, регламент или методика на подготовку сырья	Характеристика	Регламентируемые показатели
Коагулянт – полиоксихлорид алюминия /алюминат натрия	ГОСТ Р 58580-2019 Паспорт безопасности	Внешний вид	Жидкая или твердая в зависимости от концентрации основного вещества в пересчете на Al_2O_3 . водные растворы от бесцветного, светложелтого, желтого и темно-желтого цвета
Гидроксид натрия	ГОСТ 11078-78 марка А Паспорт безопасности	Внешний вид Массовая доля едкого натра (NaOH), %, не менее Массовая доля углекислого натрия (Na_2CO_3), %, не более Массовая доля хлористого натрия (NaCl), %, не более	Бесцветная прозрачная жидкость 46 0,15 0,007
Перекись водорода	ГОСТ 177-88 Перекись водорода ГОСТ 177-88	Внешний вид Массовая доля перекиси водорода, % Массовая концентрация серной кислоты, г/дм ³ , не более Массовая концентрация уксусной кислоты, г/дм ³ , не более Массовая концентрация нелетучего остатка, г/дм ³ , не более	Бесцветная прозрачная жидкость 30-40 0,35 8 0,7
Серная кислота	ГОСТ 2184-2013	Массовая доля моногидрата (H_2SO_4), % Массовая доля железа, %, не более Массовая доля остатка после прокаливания, %, не более Массовая доля оксидов зота (N_2O_3), %, не более	91-94 0,006 0,02 0,00005

Нормы расхода основных видов сырья и материалов представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 Нормы расхода основных видов сырья и материалов

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата

17-000-ТХ -ТЧ

Лист

18

Наименование сырья, материалов, полупродуктов	Расход единовременный	Расход в год, т	Тара	Требования по хранению
Коагулянт – хлорное железо $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	3,0 кг/час	26,28	в канистрах по 20 л либо еврокубах 1000 л	Хранить в плотно закрытой таре, в прохладном, сухом, хорошо проветриваемом помещении, избегая контакта с другими несовместимыми веществами, вдали от источников тепла, искр или пламени. Периодичность поставки – раз в месяц.
Полиакриламид	0,1 кг/час	0,876	мешки 25-50 кг	Хранить в плотно закрытой таре, в прохладном, сухом, хорошо проветриваемом помещении, избегая контакта с другими несовместимыми веществами, вдали от источников тепла, искр или пламени. Периодичность поставки – раз в 3 месяца.
Коагулянт – полиоксихлорид алюминия /алюминат натрия	3,0 кг/ч	26,28	мешки 25-50 кг	Хранить в плотно закрытой таре, в прохладном, сухом, хорошо проветриваемом помещении, избегая контакта с другими несовместимыми веществами, вдали от источников тепла, искр или пламени.
Гидроксид натрия	3,24 л/кг	28,38	в канистрах по 20 л либо еврокубах 1000 л	Согласно требованиям по совместимости
Перекись водорода	6,5 кг /ч	56,940	в канистрах 10-20 л либо еврокубах 1000л	Перекись водорода хранят в складских помещениях, обеспечивающих защиту от воздействия солнечных лучей, при температуре не выше 30 °С. Допускается хранение перекиси водорода на открытых площадках, снабженных навесом, исключающим попадание прямых солнечных лучей, в складских емкостях с изотермическим устройством, обеспечивающим температуру продукта не выше 30 °С и не ниже минус 30 °С
Серная кислота	10 кг/ч	87,6	в канистрах 10-20 л либо еврокубах 1000л	Хранят в специальных герметичных резервуарах (цистернах, бочках, канистрах) в крытых не отапливаемых складских помещениях или под навесом. В процессе хранения необходима полная изоляция от металлических порошков, солей хлорноватой и азотной кислот, карбидов, а также от различных горючих материалов, влаги, прямых солнечных лучей.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

17-000-ТХ -ТЧ

Лист

19

4. Описание источников поступления сырья и материалов.

Исходное сырье привозится специализированным транспортом от поставщиков. Товарных складских помещений не предусматривается.

5. Описание требования к параметрам и качественным характеристикам продукции

Предлагаемая станция очистки фильтрата полигонов «СОФ-Клевер», разработанная на основе комплексной реагентно-мембранной технологии очистки фильтрата полигонов ТКО является, техникой для получения очищенной воды, соответствующего качества.

Качественные характеристики очищенных стоков будут отработаны и подтверждены и после проведения испытательных работ.

6. Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

Предлагаемая станция очистки фильтрата полигонов «СОФ-Клевер», разработанная на основе комплексной реагентно-мембранной технологии очистки фильтрата полигонов ТКО является, техникой для получения очищенной воды, соответствующего качества.

Оборудование представлено согласно данным поставщика, качественным показателям загрязненных стоков и показателям очищенной воды.

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

Установка грузоподъемного оборудования не предусматривается.

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

Для периодического обслуживания установки достаточно 2 человек в смену.

Состав и численность работающих производства приняты по расстановке рабочих мест, определенных Заказчиком, принятой технологической трудоемкости, эффективного фонда времени работы основных рабочих, технологией производственного про-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

17-000-ТХ -ТЧ

Наиболее характерными опасными и вредными производственными факторами, в силу специфики производства, являются следующие:

- 1. Физические опасные и вредные производственные факторы:
 - Повышенная влажность воздуха;
 - Повышенная/пониженная температура воздуха;
 - Повышенный уровень шума и вибрации;
 - Опасный уровень напряжения в электрических цепях, замыкание которых может произойти через тело человека;
 - Недостаточная освещенность рабочей зоны.
- 2. Химические опасные и вредные производственные факторы:
 - В процессе используются не используются токсичные и раздражающие вещества.
- 3. Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы:
 - Статические перегрузки, динамические перегрузки - факторы могут проявляться на рабочих местах, связанных с перемещением и удержанием грузов вручную. В частности, на объекте предусмотрена ручная загрузка сорбента в емкости. При промышленных масштабах производства следует предусмотреть подачу сорбента в емкости механизировано.
 - Монотонность труда - в наибольшей степени может проявляться у работников, большую часть производственного времени вынужденных пассивно наблюдать за ходом технологического (рабочего) процесса.

Средства индивидуальной защиты

Для предотвращения или уменьшения воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов проектом предусматривается выдача работающим спецодежды, спецобуви и других СИЗ согласно «Типовым нормам бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики».

Работы осуществляются на открытой площадке. В связи с этим, работники обеспечиваются теплоизоляционным комплектом СИЗ.

Выдаваемые сотрудникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать полу, росту, размерам работников, а также характеру и условиям выполняемой ими работы. Работники в свою очередь обязаны правильно применять выданные им СИЗ.

Стирка, очистка и обработка спецодежды осуществляется специализированной организацией по договору

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подп.	Дата	

17-000-ТХ -ТЧ

12.Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов

В результате работы установки очистки возможно образование шлама.

Норма образования шлама 17 520 кг/год. Образование шлама от исходной воды 0,02%.

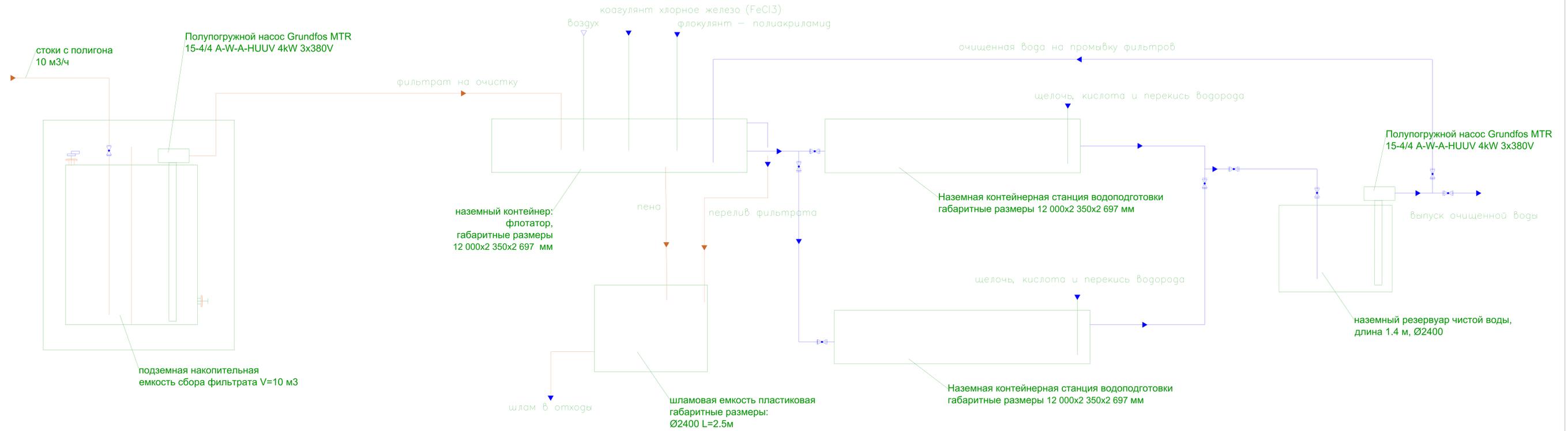
Код ФККО – 7 39 101 11 39 3, класс опасности – III (3).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

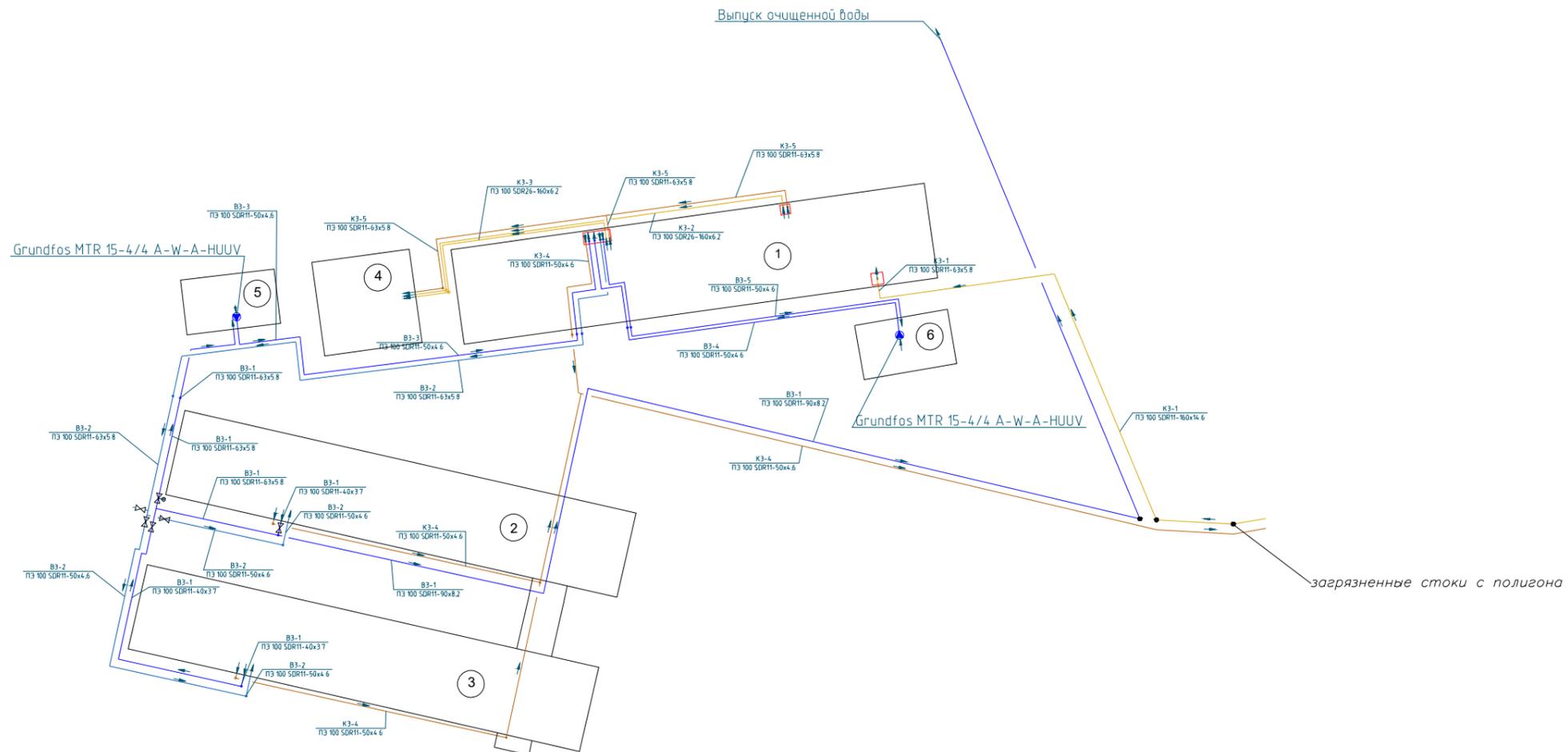
17-000-ТХ -ТЧ

Технологическая блок-схема процесса



					17-000-ТХ-ГЧ-01				
Изм.	Кол.уч.	Лист N	Док.	Подпись	Дата	Типовая технологическая карта монтажа	Стация	Лист	Листов
Разроб.		Голубева			11.23		п	1	
Проверил		Шустрова			11.23				
						Технологическая блок-схема процесса	АНО "ЭПИКА"		
Н.контр.	Салтахов				11.23				
Нач.отдела	Салтахов				11.23				

План расположения оборудования



Наименование трубопроводов

- B3-1 - Очищенная вода
- B3-2 - Фильтрат из флотатора на осмос
- B3-3 - Очищенная вода на промывку фильтров флотатора
- B3-4 - Фильтрат из приёмного резервуара на флотатор
- B3-5 - Фильтрат из флотатора в приёмный резервуар
- K3-1 - Фильтрат из озера на флотатор
- K3-2 - Пена из флотатора в шламовую ёмкость
- K3-3 - Пена из флотатора в шламовую ёмкость
- K3-4 - Аварийный сброс с осмоса и флотатора в водоём фильтрата
- K3-5 - Перелив из флотатора в шламовую ёмкость

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер на плане	Наименование	Примечание
1	Флотатор	проектируемые
2	Контейнерная станция водоподготовки	проектируемые
3	Контейнерная станция водоподготовки	проектируемые
4	Шламовая ёмкость	проектируемые
5	РВЧ (резервуар чистой воды)	проектируемые
6	Приёмный резервуар	проектируемые

17-000-ТХ-ГЧ-02

"Станция очистки фильтрата полигонов «СОФ - Клевер», разработанная на основе "Комплексной реагентно-мембранной технологии очистки фильтратов ТКО и Патента на изобретение № 2790709 от «07» июля 2022 года, включая предварительную оценку воздействия на окружающую среду. (ОВОС)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док	Подпись	Дата	Типовая технологическая карта монтажа	Стация	Лист	Листов
Разраб.		Голубева			11.23		План расположения оборудования	П	2
Проверил		Шурובה			11.23				
Н.контр.		Салтыков			11.23	АНО "ЭПИКА"			
Нач.отдела		Салтыков			11.23				