



НОВЫЕ ТРУБНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«НОВЫЕ ТРУБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

141320, Московская обл., г.о. Сергиево-Посадский, д. Коврово, д. 50, помещ. 2,  
тел/факс: +7(499) 940-14-04, e-mail: info@ntt.su

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ООО «НТТ»



*А.Д. Маслов*  
А.Д. Маслов

*» декабря*  
» декабря 2023 г.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ  
технологии очистки фильтратов объектов  
обращения с отходами производства и  
потребления**

**ТР XXXX.XX.XXX.23**

**(проект)**

**Москва 2023 г.**

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1. Общие положения  | 2  |
| 2. Ссылки на документы  | 2  |
| 3. Словарь сокращений и определений                                 | 5  |
| 4. Общая характеристика производства                                | 6  |
| 5. Характеристика производимой продукции                            | 7  |
| 6. Характеристика сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов | 8  |
| 6.1 Основные материалы и вещества ресурсы                           | 8  |
| 6.2 Основные виды энергетических ресурсов                           | 9  |
| 6.3 Характеристика применяемых реагентов                            | 9  |
| 6.4 Основные виды и концентрация загрязнений                        | 11 |
| 7. Хранение и дозирование реагентов                                 | 12 |
| 7.1 Хранение реагентов  | 12 |
| 7.2 Дозирование реагентов   | 12 |
| 8. Описание типового технологического процесса ОПУ ОФ               | 13 |
| 8.1 Краткое описание состава технологических процессов              | 13 |
| 8.2 Состав комплексной технологии                                   | 13 |
| 8.3 Сигнализация  | 21 |
| 8.4 Блокировки  | 21 |
| 8.5 Описание технологической схемы СОФ                              | 22 |
| 9. Описание и работа модулей дозирования                            | 30 |
| 10. Материальный баланс   | 33 |
| 11. Контроль производства и управление технологическим процессом    | 34 |
| 11.1. Общие сведения  | 34 |
| 11.2 Показатели качества фильтрата                                  | 37 |
| 11.3 Объем автоматизации  | 38 |
| 11.6. Режимы управления станцией                                    | 41 |
| 12. Возможные неполадки в работе и способы их ликвидации            | 42 |
| 13. Соблюдение требований охраны окружающей среды                   | 45 |
| 14. Нормы образования отходов производства                          | 45 |
| 15. Безопасная эксплуатация производства                            | 47 |
| 16. Перечень обязательных инструкций                                | 56 |
| Приложения  | 57 |

## **1. Общие положения**

Настоящий Технологический Регламент (далее – ТР) является основным техническим нормативным документом, определяющим оптимальный технологический процесс очистки фильтрата (далее – ОФ), порядок перечня и проведения операций технологического процесса. ТР обеспечивает выпуск продукции требуемого качества, безопасные условия производства при проведении технологического процесса, а также удовлетворяет запросы потребителей (заказчиков) и выполняет требования по охране окружающей среды.

ТР устанавливает общие требования, порядок проведения работ, контроль за работами, ответственность персонала за проведением этих работ. Соблюдение всех требований ТР является обязательным для персонала станции очистки фильтратов полигонов ТКО (далее – СОФ), поскольку гарантирует требуемый уровень качества очищенной воды, рациональное и экономичное ведение технологического процесса очистки, исключает возможность возникновения аварий и загрязнения окружающей среды, обеспечивает безопасность ведения производственного процесса очистки фильтратов.

Данный ТР предназначен для применения на территории всех субъектов Российской Федерации.

Соблюдение требований ТР является также обязательным для работников, осуществляющих техническое обслуживание оборудования СОФ.

Данный ТР применяется ООО «НТТ» или иной организацией, которой ООО «НТТ» предоставило право применения ТР на законных основаниях.

Срок действия ТР распространяется на время пуско-наладочных работ (далее – ПНР). При пуско-наладке технологического процесса ТР корректируется и после утверждения становится постоянным технологическим регламентом процесса очистки фильтратов полигонов ТКО.

Ответственность за содержание, своевременное внесение изменений и пересмотр настоящего ТР несет начальник отдела эксплуатации и руководитель ООО «НТТ».

## 2. Ссылки на документы

В настоящем ТР использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования";

Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.2280-07 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования". Дополнения и изменения №1 к ГН 2.1.5.1315-03;

ГОСТ 908-2004 "Кислота лимонная моногидрат пищевая. Технические условия";

ГОСТ 9179-2018 "Известь строительная. Технические условия";

ГОСТ 11086-76 "Гипохлорит натрия. Технические условия";

ГОСТ Р 58580-2019 "Полиоксихлорид алюминия. Технические условия";

ГОСТ 12966-85 "Алюминия - сульфат технический очищенный. Технические условия";

ГОСТ 12.1.004-91 "Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования";

ГОСТ Р 56828.40-2018 "Наилучшие доступные технологии. Размещение отходов. Термины и определения";

ГОСТ Р 59418-2021 "Биологическая безопасность. Очистка сточных, технических, поверхностных вод и фильтратов полигонов твердых коммунальных отходов на основе обратного осмоса. Общие технические условия";

ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Общие требования»;

Международный стандарт ИСО 9001:2008 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015);

Международный стандарт ИСО 14001:2016 (ГОСТ Р ИСО 14001-2016);

Международный стандарт OHSAS 18001-2007 (ГОСТ Р 54934-2012);

МДК 3-02.2001 "Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации";

СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания";

СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий";

СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда";

СП 3.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Система

оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности";

СП 21.13330.2012 "СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах" (с изменением № 1);

СП 31.13330.2012 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84";

СП 32.13330.2018 "СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения" (с изменениями № 1, № 2);

СП 320.1325800.2017 "Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация";

СП 484.1311500.2020 "Свод правил системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты";

ПБ 09-224-98 "Правила безопасности для производств, использующих неорганические кислоты и щелочи";

ПБ 09-596-03 "Правила безопасности для производств при использовании неорганических жидких кислот и щелочей";

ПОТ Р. М-025-2002" Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства";

Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов";

Федерального закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;

Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения";

Федеральный закон от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ "Земельный кодекс Российской Федерации";

Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ "О техническом регулировании";

Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»;

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 01.09.2011 № 721 "Об утверждении учета в области обращения с отходами";

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 08.07.2009 № 205 "Об утверждении Порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сточных вод и (или) дренажных вод, их качества";

Приказ Минсельхоза России от 12.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 г. № 1156 "Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 641";

Постановление Правительства Российской Федерации от 12 октября 2020 г. № 1657 "О Единых требованиях к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов";

ТУ 2163-069-00205067-07 «Полиоксихлорид алюминия марки АКВА-АУРАТ 10»;

Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для ТБО

### 3. Словарь сокращений и определений

- АРМ – автоматизированное рабочее место;  
АСУ ТП – автоматическая система управления технологическим процессом;  
БМУ – блочно-модульная установка;  
ВВ - вредные вещества;  
ВСС – временно согласованные сбросы;  
ГН – гигиенические нормативы;  
ГО и ЧС – гражданская оборона и чрезвычайные ситуации;  
ГОСТ – государственный стандарт;  
ГУП – Государственное унитарное предприятие;  
ГЦСЭН – Государственный центр санитарно-эпидемиологического надзора;  
МУ – методические указания;  
НИЦЭБ РАН – Научно-исследовательский центр экологической безопасности  
Российской Академии наук;  
НС – насосная станция;  
НТД – нормативно-техническая документация;  
ОКБ – общие колиформные бактерии;  
ОМЧ – общее микробное число;  
ОТ и ПБ – охрана труда и правила безопасности;  
ОФ - очистка фильтратов  
ПДВ – предельно-допустимые выбросы;  
ПДК – предельно-допустимая концентрация;  
ПДС – предельно-допустимые сбросы;  
ПЛАС – план ликвидации аварийных ситуаций;  
ПНГ – пуско-наладочные работы  
ПОТ – правила по охране труда;  
ППО и ППР – планово-предупредительный осмотр и ремонт;  
Роспотребнадзор – Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия населения;  
РХ – реагентное хозяйство;  
РЧВ – резервуар чистой воды;  
СанПиН – санитарные правила и нормы;  
СНиП – строительные нормы и правила;  
ССК – споры сульфитредуцирующих клостридий;  
ТКБ – термотолерантные колиформные бактерии;  
ТКИ – трубное конструктивное исполнение;  
ТР – технологический регламент;  
ТТ – трубная технология;  
ТУ – технические условия;  
ЦИКВ – Центр исследования и контроля воды

#### 4. Общая характеристика производства

Объект: Полигон утилизации твердых коммунальных отходов.

Режим работы: непрерывный, круглосуточный, 365 рабочих дней в году. Производительность установки очистки фильтрата 150 м<sup>3</sup>/сутки (6,25 м<sup>3</sup>/час). Размещение сооружений – наземное в здании станции очистки фильтратов (далее – СОФ). Сточные воды - промышленные (фильтрат полигона ТКО). Подача стоков - напорная из пруда накопителя. Пруд накопитель существующий, заполнен сточными водами (фильтрат полигона ТКО) в объеме ~ 84 500 м<sup>3</sup>.

Целью проекта является соблюдение качества очистки фильтратов объектов ТКО сточных вод в рамках применения «Технологии очистки фильтратов объектов обращения с отходами производства и потребления» в любое время года и при возможном изменении их состава (вероятное появление и изменение концентрации вредных веществ (далее – ВВ), резкое повышение минерализации) для обеспечения возможности сброса в водоемы.

Состав операций, выполняемых на станции очистки фильтратов:

- механическая предочистка стока фильтратов полигона ТКО;
- физико-химическая и реагентно-осадительная очистка в блоке БФХО;
- биологическая очистка в блоке ББО, включающим мембранный биореактор;
- доочистка в озонаторной установке и напорных сорбционных фильтрах;
- обратноосмотическая доочистка водного стока, выполняемая в блоке БОО;
- обеззараживание ультрафиолетовое;
- механическое обезвоживание осадка в блоке БМО.

Процесс очистки воды на СОФ осуществляется с использованием технологий, основанных на проведении следующих основных физических и физико-химических процессов:

- предочистка стоков фильтратов полигона ТКО на решетке;
- подогрев при необходимости в теплообменнике фильтратов ТКО;
- выделение в осадок загрязняющих веществ щелочной обработкой фильтрата, методом коагуляции, токослойного отстаивания и флотации;
- осветление воды в аэротенке-нитрификаторе с выделением активного ила и мембранная фильтрация;
- доочистка водного стока в озонаторной установке, установке ультрафильтрации и ультразвуковой обработки, обратного осмоса, ультрафиолетового обеззараживания;
- резервирование очищенной воды в РЧВ.

Разработанная технология очистки фильтратов объектов обращения с

отходами производства и потребления (далее технология очистки)предусматривает обработку сточной воды до параметров качества по ПДК, позволяющих осуществлять сброс в водные объекты рыбохозяйственного значения.

## 5. Характеристика производимой продукции

Продукция процесса очистки фильтрата (далее – ОФ), выполняемого на СОФ, – очищенная вода, качество которой соответствует требованиям ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения (Приказ Минсельхоза Росси от 12.12.2016 № 552) (Приложение ПЗ). Молекулярная масса 18,02 г/моль. Плотность при 4°С 1,0000 г/см<sup>3</sup>.

Контроль качества воды производится по показателям, представленным в таблице 5.1.

Таблица 5.1

### Показатели качества стоков очистки фильтратов

| № п/п | Показатели                                | Ед. измерения                   | Норматив качества для питьевой воды. | Методы контроля         | Периодичность контроля на контрольном кране ОСВ |
|-------|---|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---|
| 1.    | Термотолерантные колиформные бактерии     | КОЕ/100 см <sup>3</sup>         | отсут.                               | МУК 4.2.1018-01         | 1 раз/сут                                       |
| 2.    | Общие колиформные бактерии                | КОЕ/100 см <sup>3</sup>         | отсут.                               | МУК 4.2.1018-01         | 1 раз/сут                                       |
| 3.    | Общее микробное число                     | КОЕ/1 см <sup>3</sup>           | не более 50                          | МУК 4.2.1018-01         | 1 раз/сут                                       |
| 4.    | Колифаги                                  | БОЕ в 100 см <sup>3</sup>       | отсут.                               | МУК 4.2.1018-01         | 1 раз/сут                                       |
| 5.    | Споры сульфитредуцирующих клостридий      | Число спор в 20 см <sup>3</sup> | отсут.                               | МУК 4.2.1018-01         | 2 раза/мес                                      |
| 6.    | Цветность                                 | градусы                         | 20 (35)                              | ГОСТ 31868-2012 п. 5    | 4 раза/сут                                      |
| 7.    | Мутность                                  | ЕМФ                             | 2,6 (3,5)                            | ГОСТ Р 57164-2016, п. 6 | 4 раза/сут                                      |
| 8.    | Водородный показатель                     | ед. рН                          | 6-9                                  | ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97  | 4 раза/сут                                      |
| 9.    | Общая минерализация (сухой остаток)       | мг/дм <sup>3</sup>              | 1000                                 | ГОСТ 18164-72           | 1 раз/мес                                       |
| 10.   | Жесткость общая                           | °Ж                              | 7                                    | ГОСТ 31954-2012, п. 4   | 1 раз/мес                                       |
| 11.   | Окисляемость перманганатная               | мгО/дм <sup>3</sup>             | 5                                    | ПНДФ 14.1.2:4.154-99    | 1 раз/нед.                                      |
| 12.   | Нитраты (по NO <sup>3-</sup> )            | мг/дм <sup>3</sup>              | 45                                   | ГОСТ 33045-2014, п. 9   | 1 раз/нед                                       |
| 13.   | Нитрит-ион                                | мг/дм <sup>3</sup>              | 3                                    | ГОСТ 33045-2014, п. 6   | 1 раз/нед                                       |
| 14.   | Аммиак (по азоту)                         | мг/дм <sup>3</sup>              | 1,5                                  | ГОСТ 33045-2014, п. 5   | 1 раз/нед                                       |
| 15.   | Хлориды (Cl <sup>-</sup> )                | мг/дм <sup>3</sup>              | 350                                  | ГОСТ 4245-72, п. 3      | 1 раз/нед                                       |
| 16.   | Железо (Fe,суммарно)                      | мг/дм <sup>3</sup>              | 0,3 (1,0)                            | ГОСТ 4011-72, п. 2      | 1 раз/нед                                       |
| 17.   | Сульфаты (SO <sup>4</sup> <sup>2-</sup> ) | мг/дм <sup>3</sup>              | 500                                  | ГОСТ 31940-2012, п. 6   | 1 раз/мес                                       |
| 18.   | Фториды (F)                               | мг/дм <sup>3</sup>              | не нормир.                           | ГОСТ 4386-89, п. 1      | 1 раз/мес                                       |
| 19.   | Марганец (Mn, суммарно)                   | мг/дм <sup>3</sup>              | 0,1                                  | ГОСТ 4974-2014, п. 6    | 1 раз/мес                                       |
| 20.   | Хлор остаточный активный                  | мг/дм <sup>3</sup>              | 0,8 – 1,2                            | ГОСТ 18190-72, п. 2     | 1 раз/1 час                                     |
| 21.   | Алюминий                                  | мг/дм <sup>3</sup>              | 0,5                                  | ГОСТ 18165-2014, п. 6   | 4 раз/ сут. при коагул.                         |

## 6. Характеристика сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов

Исходным сырьем для приготовления продукции – очищенной воды – является фильтрат объекта обращения с отходами производства и потребления.

### 6.1 Основные материалы и вещества ресурсы

Основные материальные ресурсы и их годовая потребность отражены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

#### Расходные материалы и вещества

| № п/п | Наименование основных видов материальных ресурсов                               | Уд. расход на ед. продукции *, кг/м <sup>3</sup> | Годовая потребность *, кг | Примечание                                      |
|-------|---|--|---------------------------|---|
| 1     | Коагулянт – Полиоксихлорид алюминия марки АКВА-АУРАТ 30 ТУ 2163-069-00205067-07 |  |                           | сыпучий/ раствор 3%                             |
| 2     | Гипохлорит натрия, марка “А” ГОСТ 11086-76                                      |  |                           | товарная концентрация 190 г/л/ раствор 3000мг/л |
| 3     | Флокулянт – ChemiKate SS 5105 (полиакриломид)                                   |  |                           | сыпучий/ раствор 0,1%;                          |
| 4     | Известь гашеная ГОСТ 9179-2018  |  |                           | сыпучая/ известковое молоко 10%                 |
| 5     | Кислота лимонная моногидрат ГОСТ 908-2004                                       |  |                           | сыпучая/ раствор 2%;                            |
| 6     | Уголь активированный порошкообразный (ПАУ) ГОСТ 4453-74                         |  |                           |   |
| 7     | Антискалант обратного осмоса  |  |                           |   |

\*Заполняется при выпуске продукции с конкретной производительностью после завершения ПНР.

## 6.2 Основные виды энергетических ресурсов

Основные виды энергетических ресурсов смотри в таблице 6.2

Таблица 6.2

### Основные энергетические ресурсы

| № п/п | Наименование продукции                     | Удельная потребность энергоресурсов** |          |            | Примечание   |
|-------|--|---------------------------------------|----------|------------|--|
|       |  | часовая                               | суточная | годовая    |  |
| 1     | Электроэнергия, МВт*час                    | 0,215                                 | 5,038    | 1 450      | Расчетная мощность:<br>в зимний период – 205 кВт;<br>в летний период – 147 кВт |
| 2     | Вода хозяйственно-питьевая, м <sup>3</sup> | 5,24                                  | 42,0     | 14 511,6   |  |
| 3     | Сжатый воздух, м <sup>3</sup>              | 1315,2                                | 31 564,8 | 11 521 152 |  |

\*Часовой расход указан в час наибольшего водоразбора.

\*\*Уточняется при выпуске продукции после завершения ПНР

## 6.3 Характеристика применяемых реагентов

Характеристики применяемых реагентов приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3

### Характеристика применяемых реагентов

| Наименование сырья, материалов.   | Показатели по ГОСТ или ТУ   | Показатели, входного контроля   |
|---|---|---|
| 1   | 2   | 3   |
| <p><b>Полиоксихлорид алюминия</b><br/><b>АКВА-АУРАТ-30</b><br/><b>ТУ 2163-069-00205067-07</b><br/>Входной контроль каждой партии и концентрация рабочего раствора осуществляется силами ЦИКВ<br/>Каждая партия имеет сертификат (паспорт)</p> | <p>Продукт представляет собой порошок кремового или желтоватого цвет.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• массовая доля оксида алюминия (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) – 30,0±3,0 %;</li> <li>• массовая доля хлора (Cl) – 35,0±5,0 %;</li> <li>• массовая доля железа (Fe) не более 0,03 %;</li> <li>• массовая доля свинца (Pb) не более 0,003 %;</li> <li>• массовая доля кадмия (Cd) не более 0,001 %;</li> <li>• массовая доля мышьяка (As) не более 0,003 %;</li> <li>• массовая доля бериллия (Be) не более 0,001 %;</li> <li>• массовая доля ртути (Hg) не более 0,001 %;</li> <li>• массовая доля нерастворимого в воде остатка не более 0,3 %;</li> </ul> | <p>Обязательны при проверке каждой поставляемой партии: массовая доля оксида алюминия, в %;</p> <p>проверяются при необходимости (соответствие сертификата);<br/>Массовая доля нерастворимого в воде остатка в %.</p> |
| <p><b>ChemiKate SS 5105 (полиакриломид)</b><br/>Входной контроль каждой поставляемой партии осуществляется силами ЦИКВ<br/>Каждая партия имеет паспорт.</p>   | <p>Продукт представляет собой белый порошок. Ионный заряд - анионный.<br/>Молекулярная масса – 14÷16 млн;<br/>Сухой вес – не менее 87,0 % масс;<br/>Нерастворимые вещества – не более 0,2 % масс;<br/>Время растворения – не более 120 мин</p>  | <p>Продукт готовый к употреблению.<br/>Определение массовой доли основного вещества в каждой привозимой партии (содержание полиакриламида, не более 0,025 вес %).</p>   |

| 1  | 2  | 3  |
|--|--|--|
| <p><b>Гипохлорит натрия NaClO<sub>4</sub> марки А</b><br/>ГОСТ 11086-76<br/>Входной контроль каждой партии и концентрация рабочего раствора осуществляется силами ХБЛ У НС и С.<br/>Каждая партия имеет сертификат (паспорт)</p> | <p>Марки А<br/>Жидкость зеленовато-желтого цвета;<br/>Коэффициент светопропускания – не менее 20 %;<br/>Массовая концентрация активного хлора, не менее – 190 г/дм<sup>3</sup>;<br/>Массовая концентрация щелочи в пересчете на NaOH - 10÷20 г/дм<sup>3</sup>;<br/>Массовая концентрация железа, не более – 0,02 г/дм<sup>3</sup>.</p>   | <p>Массовая доля по активному хлору в % в дни привоза.</p>   |
| <p><b>Кислота лимонная моногидрат</b><br/>ГОСТ 908-2004</p>  | <p>Продукт представляет собой бесцветные кристаллы или белый порошок без комков, без запаха. Структура сыпучая и сухая на ощупь не липкая. Механические примеси не допускаются. Вкус – кислый без постороннего привкуса.<br/>Массовая доля лимонной кислоты моногидрата (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>*H<sub>2</sub>O – 99,5÷100,5<br/>Массовая доля воды – 7,5÷8,8%;<br/>Массовая доля сульфатной золы – не более 0,05 %;<br/>Массовая доля сульфатов – не более 0,015 %;<br/>Массовая доля оксалатов – не более 0,01 %;<br/>Свинец – не более 0,5 мг/кг;<br/>Мышьяк – не более 0,7 мг-кг</p> | <p>Продукт готовый к употреблению</p>  |
| <p><b>Известь строительная, воздушная гидратная порошкообразная без добавок, 1-й сорт</b><br/>ГОСТ 9179-2018<br/>Входной контроль каждой поставляемой партии<br/>Каждая партия имеет паспорт безопасности</p>                    | <p>Активные CaO + MgO – не менее 67,0%;<br/>Массовая доля CO<sub>2</sub> – не более 3,0%;<br/>Влажность – не более 5,0 %;<br/>Остаток на сите после просеивания по ГОСТ 6613 не более: № 0,2 – 2,0 %; № 009 -15,0 %</p>  | <p>Продукт готовый к употреблению</p>  |
| <p><b>Порошкообразный уголь активированный (ПАУ)</b><br/>ГОСТ 4453-74<br/>Входной контроль каждой поставляемой партии<br/>Каждая партия имеет паспорт безопасности</p>   | <p>Внешний вид: тонкодисперсный порошкообразный твердый черный продукт, без механических примесей.<br/>Массовая доля влаги - не более 10%;<br/>Массовая доля золы - не более 12%;<br/>Плотность после засыпки /после встряхивания - 460;<br/>Растворимости в воде – нет;<br/>Температура воспламенения - 250°С;<br/>Показатель рН – 8-10;<br/>Адсорбция йода – больше 100 мг/г;<br/>Содержание углерода 85-98 %.</p>   | <p>Продукт готовый к употреблению.<br/>содержание зольности и влаги, содержание адсорбционной активности.<br/>содержание нефтепродуктов в водной вытяжке, мг/дм<sup>3</sup>;</p> |

## 6.4 Основные виды и концентрация загрязнений

Таблица 6.4

### Предельные значения состава фильтрата полигона ТКО, ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения \*

| № п/п | Наименование показателей, единицы измерений                         | Исходный фильтрат | ПДК для водоёмов рыбохоз. назначения |
|-------|---|-------------------|--------------------------------------|
| 1.    | Водородный показатель (рН)  | 8,5               | 6,5-8,5                              |
| 2.    | Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>                             | 704               | 10,25                                |
| 3.    | ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>                              | 11 530            | не нормируется                       |
| 4.    | БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>                | 2 360             | 2,1                                  |
| 5.    | Аммоний (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>         | 647               | 0,5                                  |
| 6.    | Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>                             | 80                | не нормируется                       |
| 7.    | Кальций (Ca), мг/дм <sup>3</sup>                                    | 615               | 180,0                                |
| 8.    | Магний (Mg), мг/дм <sup>3</sup>                                     | 230               | 40,0                                 |
| 9.    | Щелочность общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>                            | 136               | не нормируется                       |
| 10.   | Железо общее (Fe), мг/дм <sup>3</sup>                               | 44                | 0,1                                  |
| 11.   | Кадмий (Cd), мг/дм <sup>3</sup>                                     | 0,006             | 0,005                                |
| 12.   | Кобальт (Co), мг/дм <sup>3</sup>                                    | 0,018             | 0,01                                 |
| 13.   | Марганец (Mn), мг/дм <sup>3</sup>                                   | 5,1               | 0,01                                 |
| 14.   | Медь (Cu), мг/дм <sup>3</sup>                                       | 0,039             | 0,001                                |
| 15.   | Никель (Ni), мг/дм <sup>3</sup>                                     | 0,33              | 0,01                                 |
| 16.   | Свинец (Pb), мг/дм <sup>3</sup>                                     | 0,07              | 0,006                                |
| 17.   | Хром общий (Cr), мг/дм <sup>3</sup>                                 | 0,18              | 0,02                                 |
| 18.   | Цинк (Zn), мг/дм <sup>3</sup>                                       | 1,88              | 0,01                                 |
| 19.   | Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>   | 45,0              | 40,0                                 |
| 20.   | Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>   | 8,30              | 0,08                                 |
| 21.   | Сульфат-анионы (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup> | 150,0             | 100,0                                |
| 22.   | Фосфат-ионы (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>    | 12,29             | 0,2                                  |
| 23.   | Фторид-анины (F <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>                  | 0,82              | 0,05                                 |
| 24.   | Хлорид-анионы (Cl <sup>-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>                | 2966              | 300,0                                |
| 25.   | Натрий (Na), мг/дм <sup>3</sup>                                     | 929               | 120,0                                |
| 26.   | АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>  | 7,03              | 0,1                                  |
| 27.   | Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>                                   | 6,27              | 0,05                                 |
| 28.   | Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>                                   | 10 138            | не нормируется                       |

\* В период эксплуатации очистных сооружений качество фильтрата может меняться в зависимости от разных факторов в диапазоне ±20%.

## **7. Хранение и дозирование реагентов**

### **7.1 Хранение реагентов**

Согласно «Правилам технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации» на полигоне утилизации твердых коммунальных отходов имеется возможность хранения необходимого запаса реагентов на срок не менее 30 суток.

Склад при эксплуатации очистных сооружений рассчитывается на 30 дневное пребывание реагентов.

Расход реагентов на время пуско-наладки напрямую зависит от расхода подаваемого фильтрата. При постепенном увеличении нагрузки по фильтрату во время наращивания активного ила за 30-60 дней.

Максимальные значения хранящихся реагентов:

- 1) Известь гашеная – 30 т (30 бигбэгов по 1000 кг);
- 2) Полиоксихлорид алюминия – 5 т;
- 3) Флокулянт (полиакриломид) – 50 кг;
- 4) Гипохлорит натрия марки А – 60 л (3 канистры по 20л);
- 5) Лимонная кислота – 40 кг (2 мешка);
- 6) Уголь активированный – 800 л (400 кг);
- 7) Антискалант (ориентировочно) – 1000 л (800 кг).

### **7.2 Дозирование реагентов**

Дозирование извести для реагентного умягчения фильтрата производится автоматически, доза зависит от объема фильтрата и его качества.

Для подготовки фильтратов к очистке и изменению агрегатного состояния применяются водный известковый раствор и раствор катионного полиакриламида. Дозирование водного раствора коагулянта производится автоматически насосами-дозаторами. Дозирование флокулянта (катионного полиакриламида) после приготовления также производится автоматически насосами-дозаторами.

Дозирующее оборудование установлено на участке размещения оборудования в помещении СОФ. Управление станцией дозирования непосредственно с пульта управления или автоматическое с АРМ дежурного персонала. При добавлении коагулянта и флокулянта в исходную воду происходит процесс осветления и обесцвечивания воды. При этом снижаются значения показателей рН и щелочности воды в зависимости от доз коагулянта и флокулянта, а также от соблюдения параметров режимов технологических процессов. Кроме того, резко снижается содержание тяжелых металлов.

Дозирование реагентов осуществляется в автоматическом режиме пропорционально объему обрабатываемого фильтрата в соответствии с загрязненностью. Дозирующее оборудование установлено на участке размещения оборудования в помещении станции очистки фильтратов ТКО.

Для безопасной работы в помещении озонаторной предусматривается датчик озона, при срабатывании которого происходит отключение установки и включении аварийной вентиляции

## **8. Описание типового технологического процесса ОПУ ОФ**

### **8.1 Краткое описание состава технологических процессов**

Описание основных технологических элементарных представлены в таблице 8.1.

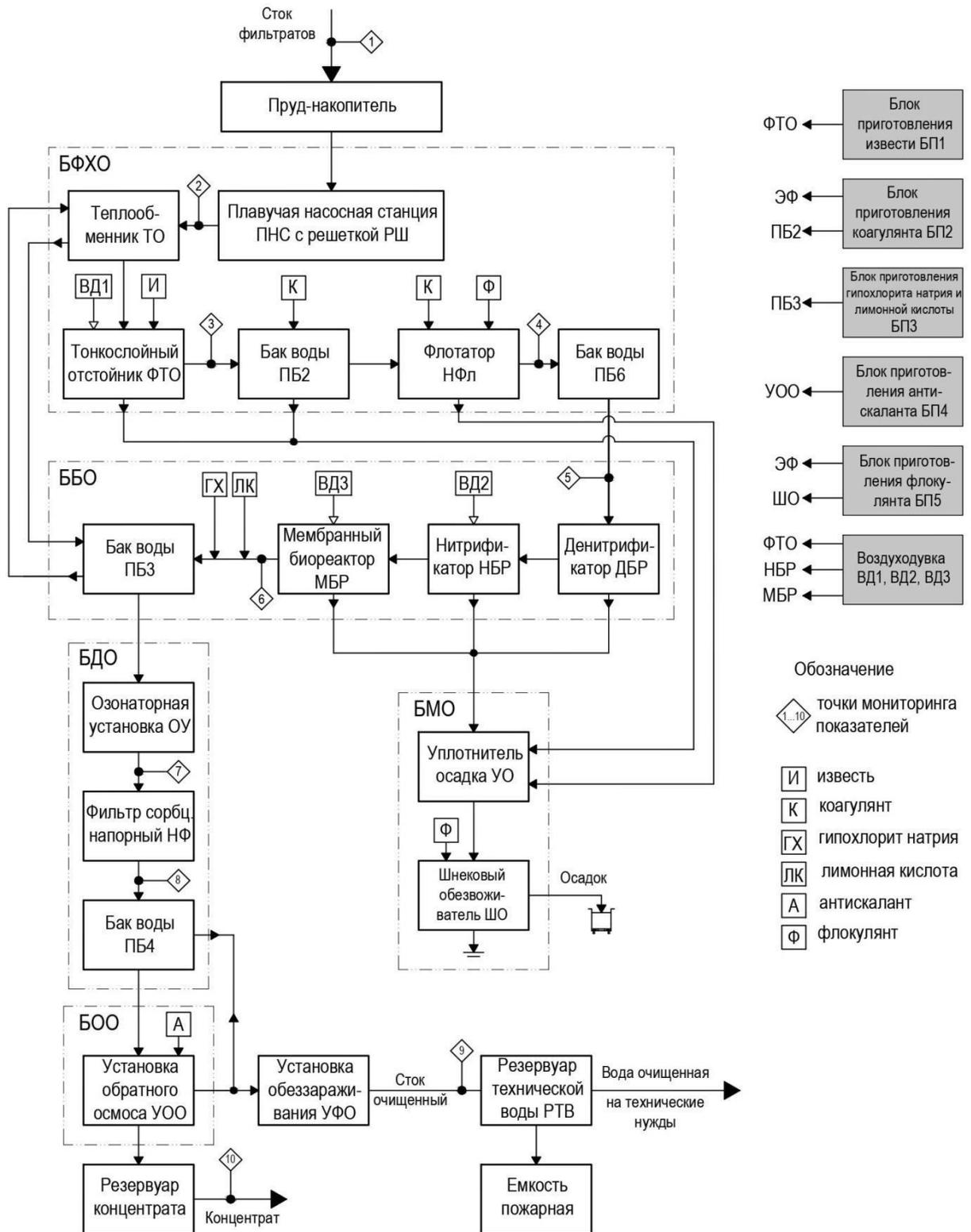
### **8.2 Состав комплексной технологии (технологические процессы, выполняемые на ОПУ ОФ)**

Используемая комплексная технология очистки фильтратов объектов обращения с отходами производства и потребления, включающая реагентно-осадительную предочистку, биомембранную очистку и обратно-осмотическую доочистку легко адаптируется к изменению состава и объема загрязнений, позволяет использовать очищенную воду для технических нужд, что в итоге существенно сокращает эксплуатационные затраты. Кроме того, вода очищается до показателей ПДК воды для рыбохозяйственных нужд (ГН2.1.5.1315-03) и может сбрасываться в водоемы.

Технологическая схема станции очистки фильтратов представлена на рисунках 8.1 и 8.2.

## Основные технологические процессы

| №  | Наименование технологии и принципы очистки   | Результат  |
|----|--|--|
| 1  | Механическая очистка:<br>- очистка при помощи решеток, ширина прозоров 2 мм  | - удаление крупных и мелкодисперсных твердых загрязнений   |
| 2  | Физико-химическая очистка с помощью:<br>- щелочной обработки известью  | - удаление взвешенных веществ, коллоидных органических частиц, тяжелых металлов и прочих загрязнений                           |
| 3  | Технология скорого отстаивания:<br>- обработка воды коагулянтом;<br>- тонкослойное осаждение   | - нейтрализуется двойной электрический слой и появляются коагуляты (агрегаты);<br>- осветление воды отстаиванием (предочистка) |
| 4  | Флотация<br>- обработка воды коагулянтом;<br>- обработка воды флокулянтом;   | - удаление органических веществ, масел, жиров, ПАВ, нефтепродуктов и др  |
| 5  | Биологическая очистка:<br>- процесс денитрификации<br>- процесс нитрификации<br>- осветление на мембранных фильтрах мембранного биореактора; | - денитрификация стоков;<br>- нитрификация стоков;<br>- осветление;  |
| 6  | Озонирование   | - доокисление остаточных загрязнений после мембранного биореактора   |
| 7  | Доочистка фильтрованием в напорных сорбционных фильтрах с гранулированным активированным углем   | - сорбирование на поверхности фильтров азото-содержащих веществ  |
| 8  | Технологии обратного осмоса из двух ступеней:<br>- обратноосмотические мембраны 1 ступени;<br>- обратноосмотические мембраны 2 ступени       | - очистка от микропримесей (пермеат 1 и концентрат 1 ступени);<br>- обессоливание (пермеат 2 и концентрат 2 ступени)           |
| 9  | Обеззараживание ультрафиолетовым излучением  | - обеззараживание воды   |
| 10 | Обезвоживание усредненного осадка  | - удаление активного ила   |
| 11 | Мониторинг качества воды   | - проводится независимая непрерывная оценка показателей качества воды.   |



**Рисунок 8.1 Упрощенная технологическая схема станции очистки фильтратов**  
 Расшифровку обозначений – см. в таблице 8.1.

## Состав станции очистки фильтратов

| № п/п | Обозначение | Наименование   | Кол-во   |
|-------|-------------|--|----------|
| 1     | 2           | 3  | 4        |
| 1     | БФХО        | Блок физико-химической очистки                                   | 1 компл. |
| 1.1   | ПНС         | Плавающая насосная станция                                       | 1        |
| 1.1.1 | Н1          | Насос подачи фильтрата на очистку                                | 2        |
| 1.1.2 | РШ          | Решетка, ширина прозоров 2 мм                                    | 1        |
| 1.2   | ТО          | Теплообменник  | 2        |
| 1.3   | ФТО         | Тонкослойный отстойник   | 1        |
| 1.3.1 | ВД1         | Воздуходувка   | 2        |
| 1.4   | ПБ2         | Промежуточный бак воды после физико-химической очистки           | 1        |
| 1.5   | Н4          | Насос подачи предварительно очищенной воды                       | 2        |
| 1.6   | НФл         | Флотатор   | 1        |
| 1.6.1 | СМ          | Смеситель  | 1        |
| 1.6.2 | СТ          | Сатуратор  | 1        |
| 1.6.3 | НС          | Насос подачи воды на биологическую очистку                       | 2        |
| 1.6.4 | ПБ6         | Промежуточный бак воды   | 1        |
| 1.7   | СМ1         | Статический смеситель  | 4        |
| 2     | БП1         | Блок приготовления извести                                       | 1 компл. |
| 2.1   | РТ          | Растворитель   | 1        |
| 2.2   | ИГ          | Известегасилка   | 1        |
| 2.3   | НЗ          | Узел дозирования известкового молока (суспензии гашеной извести) | 1        |
| 3     | БП2         | Блок приготовления коагулянта                                    | 1 компл. |
| 4     | РТВ         | Резервуар технической воды                                       | 1        |
| 4.1   | НТ          | Насос подачи фильтрата на технические нужды                      | 2        |
| 5     | ББО         | Блок биологической очистки                                       | 3 компл. |
| 5.1   | ДБР         | Денитрификатор   | 3        |
| 5.1.1 | МД          | Мешалка денитрификатора  | 7        |
| 5.2   | НБР         | Нитрификатор   | 3        |
| 5.2.1 | ДА          | Дисковый аэратор   | 3 компл. |
| 5.3   | МБР         | Мембранный биореактор  | 3 компл. |
| 5.3.1 | ПММ         | Погружной мембранный модуль                                      | 3        |
| 5.4.1 | ЭРЛ         | Насос рециркуляции ила   | 3        |

| 1     | 2   | 3  | 4        |
|-------|-----|--|----------|
| 5.4.2 | РЦЛ | Насос нитратного рецикла   | 3        |
| 5.5   | Н5  | Насос откачки пермеата   | 6        |
| 5.6   | ВД2 | Воздуходувка мелкопузырчатой аэрации   | 3        |
| 5.7   | ВД3 | Воздуходувка мембранного модуля  | 4        |
| 5.8   | ПБ3 | Промежуточный бак воды после мембранного биореактора                               | 1        |
| 5.9   | Н7  | Насос подачи сточных вод на фильтрацию   | 2        |
| 6     | БП3 | Блок приготовления гипохлорита натрия и лимонной кислоты                           | 2 компл. |
| 6.1   | М1  | Мешалка для бака приготовления реагента гипохлорита натрия и лимонной кислоты      | 2        |
| 6.2   | Н6  | Насос-дозатор реагента для мембранного модуля                                      | 2        |
| 6.3   | ЕР1 | Бак для приготовления и дозирования реагента гипохлорита натрия и лимонной кислоты | 2        |
| 7     | БДО | Блок доочистки   | 1 компл. |
| 7.1   | ОУ  | Озонаторная установка  | 1        |
| 7.1.1 | Н10 | Насос повышения давления   | 2        |
| 7.2.1 | НФ1 | Напорный сорбционный фильтр 1-й ступени  | 3        |
| 7.2.2 | НФ2 | Напорный сорбционный фильтр 2-й ступени  | 3        |
| 7.2.3 | НФ3 | Напорный сорбционный фильтр 3-й ступени  | 3        |
| 7.3   | ПБ4 | Промежуточный бак воды после доочистки   | 1        |
| 7.4   | Н8  | Насос подачи на двухступенчатый обратный осмос                                     | 2        |
| 8     | БОО | Блок обратного осмоса  | 1 компл. |
| 8.1   | УОО | Установка двухступенчатого обратного осмоса  | 1        |
| 8.2   | БП4 | Блок приготовления антискаланта  | 1 компл. |
| 8.3   | УХП | Установка химической промывки установки двухступенчатого осмоса                    | 1 компл. |
| 9     | БМО | Блок механического обезвоживания   | 1 компл. |
| 9.1   | ШО  | Шнековый обезвоживатель  | 2        |
| 9.2   | БП5 | Блок приготовления флокулянта  | 1 компл. |
| 9.3   | Н9  | Насос подачи осадка на обезвоживание   | 2        |
| 9.4   | КО  | Контейнер под осадок   | 2        |
| 9.5   | УО  | Уплотнитель осадка   | 1        |
| 9.6   | Н10 | Дозирующий насос флокулянта  | 4        |
| 9.7   | Н11 | Насос известкового осадка  | 2        |
| 10    | УФО | Установка ультрафиолетового обеззараживания  | 2        |
| 11    | ПЕ  | Подземная емкость концентрата  | 1        |

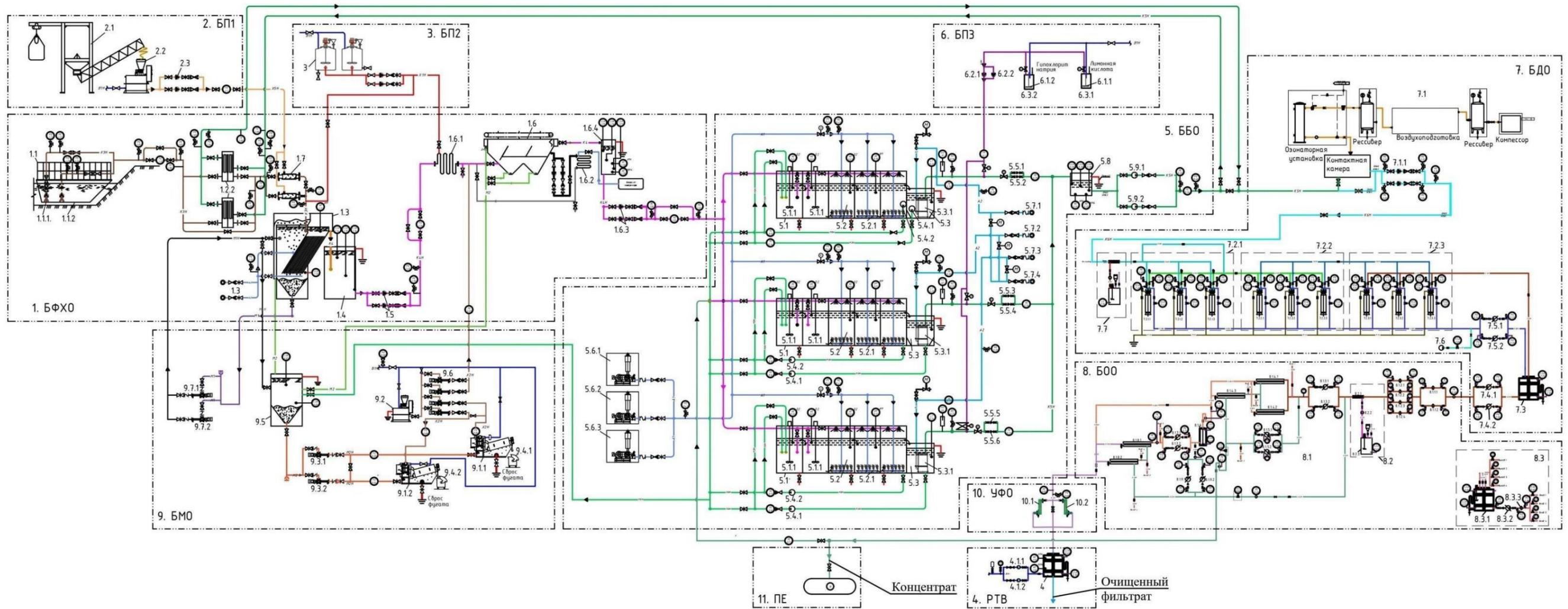


Рисунок 8.2 Технологическая схема станции очистки фильтров  
 Расшифровку обозначений см. в таблице 8.1

Таблица 8.3

## Техническая характеристика СОФ

| № п/п            | Наименование   | К-во  | Размеры, мм |      |      | Объем, м <sup>3</sup> | Масса, кг   | Ноьщ, кВт | Q, м <sup>3</sup> /ч |
|------------------|--|-------|-------------|------|------|-----------------------|-------------|-----------|----------------------|
|                  |  |       | L           | B    | H    |                       |             |           |                      |
| 1                | 2  | 3     | 4           | 5    | 6    | 7                     | 8           | 9         | 10                   |
| <b>Блок БФХО</b> |  |       |             |      |      |                       |             |           |                      |
| 1                | Плавучая насосная станция PNSG10.10.01.00.000 в комплекте с насосным агрегатом | 1     | 5700        | 3480 | 3810 |                       |             | 5,5       | 10                   |
| 2                | Теплообменник ОВБК 400.102.15НВр   | 1 (1) | 433         | 380  | 1825 |                       | 800         |           |                      |
| 3                | Тонкослойный отстойник НТТ   | 1     | 4504        | 2400 | 5480 |                       | 8452        | 1,1       |                      |
| 4                | Воздуходувка RSS 65  | 1 (1) | 1100        | 610  | 890  |                       | 204         | 5,5       | 102                  |
| 5                | Промежуточный бак воды после физико-химической очистки Анион 1500ВФК2          | 1     | D1300       |      | 1410 | 1,5                   | 1700        |           |                      |
| 6                | Насос подачи предварительно очищенной воды (винтовой) Subtor VD040             | 1 (1) |             |      |      |                       | 100         | 3         | 8                    |
| 7                | Флотатор FL-7  | 1     | 3580        | 1760 | 2450 |                       | 1300 (3800) | 10        | 7                    |
| 8                | Сатуратор  | 1     | 3523        | 468  | 1723 |                       |             |           |                      |
| 8                | Насос подачи воды на биологическую очистку (винтовой) Subtor VD040             | 1 (1) |             |      |      |                       | 100         | 3         | 7,8                  |
| 9                | Промежуточный бак воды Анион 1500ВФК2  | 1     | D1300       |      | 1410 | 1,5                   | 1700        |           |                      |
| 10               | Статический смеситель S-Mix Ду50/ПВХ/L=4 диаметра                              | 1(3)  |             |      |      |                       | 20          |           |                      |
| <b>Блок ББО</b>  |  |       |             |      |      |                       |             |           |                      |
| 1                | Денитрификатор   | 3     | 12000       | 2400 | 6000 |                       |             |           |                      |
| 2                | Мешалка S-Mix MX.4.900.5500  | 6(1)  | 900         | 900  | 5500 |                       |             | 6         |                      |
| 3                | Насос рециркуляции ила ЭРЛ 65WQ25-10-1.5AC(I)                                  | 3     | 280         | 242  | 480  |                       | 30          | 4,5       | 29                   |
| 4                | Насос нитратного рецикла РЦЛ 65WQ25-10-1.5AC(I)                                | 3     | 280         | 242  | 480  |                       | 30          | 4,5       | 29                   |
| 5                | Насос откачки пермеата SA 1A 230400-50   | 3 (3) |             |      |      |                       | 50          | 1,65      | 5                    |
| 6                | Компрессор Hydrig RSS 100  | 2 (1) | 1200        | 854  | 1125 |                       | 431         | 37        | 525                  |
| 7                | Компрессор Hydrig RSS 65   | 3 (1) | 1100        | 610  | 890  |                       | 204         | 11        | 180                  |
| 8                | Промежуточный бак воды после мембранного биореактора T1500ФК23                 | 1     | 1500        | 750  | 1710 | 1,5                   | 1200        |           |                      |
| 9                | Насос подачи сточных вод на фильтрацию CDM10-2                                 | 1 (1) | 290         | 280  | 297  |                       | 32          | 0,75      | 10                   |

Продолжение таблицы 8.3

| 1   | 2  | 3 | 4     | 5    | 6    | 7    | 8     | 9    | 10               |
|---|--|---|-------|------|------|------|-------|------|------------------|
| <b>Блок БДО</b>                               |  |   |       |      |      |      |       |      |                  |
| 1   | Озонаторная установка с концентратом кислорода OzO100 ЭКОЗОН   | 1 |       |      |      |      | 7000  | 4,4  | По озону 100 г/ч |
| 2   | Насос повышения давления                                       | 2 |       |      |      |      |       | 4    | 11               |
| 3   | Напорный фильтр 2472   | 9 | D930  | 2308 |      | 1300 |       |      |                  |
| 4   | Промежуточный бак воды после доочистки                         | 1 | 2160  | 750  | 1600 | 2    | 1100  |      |                  |
| 5   | Насос подачи на двухступенчатый обратный осмос                 | 2 |       |      |      |      | 100   | 11   | 12               |
| 6   | Насос повышения давления                                       | 2 |       |      |      |      |       | 11   |                  |
| 7   | Насос промывки фильтров  | 1 |       |      |      |      |       | 2,2  |                  |
| 8   | Компрессор для режима водовоздушной промывки                   | 1 |       |      |      |      |       | 2,5  |                  |
| <b>Блок БОО</b>                               |  |   |       |      |      |      |       |      |                  |
| 1   | Установка двухступенчатого обратного осмоса                    | 1 | 4800  | 2450 | 2600 |      | 1000  | 25   | 10,5             |
| 2   | Блок приготовления антискаланта                                | 1 |       |      |      |      | 1500  |      |                  |
| <b>Блок БМО</b>                               |  |   |       |      |      |      |       |      |                  |
| 1   | Шнековый обезжириватель Amson ES-202                           | 1 | 2490  | 960  | 1240 |      | 820   | 1,6  | 1,1              |
| 2   | Автоматическая станция флокулянта PL3-500                      | 1 | 1700  | 750  | 1900 |      | 750   | 1,47 |                  |
| 3   | Насос подачи осадка на обезжиривание RSN 15S6 10T 1            | 2 | 1880  | 170  | 300  |      | 100   | 2,2  | 4,6              |
| 4   | Уплотнитель осадка емкость HCEMK 9912 (SB15-3B1YFK2 KSB15-3-2) | 1 | D2220 |      | 4380 |      | 12000 |      |                  |
| 5   | Дозирующий насос флокулянта (винтовой) Subtor VD015            | 2 | 888   | 2548 | 260  |      | 70    | 1,1  | 0,5              |
| 6   | Дозирующий насос флокулянта RSN 02A12 10T 1 DTS                | 2 |       |      |      |      | 22    | 1,1  | 0,2-1            |
| 7   | Насос известкового осадка (винтовой) Subtor VD040              | 1 |       |      |      |      |       | 4    | 2,4-8            |
| <b>Блок БП1</b><br>(приготовления извести)    |  |   | 4637  | 2050 | 5000 |      |       |      |                  |
| 1   | Растворитель ножевой   | 1 |       |      |      |      | 2000  | 2,5  |                  |
| 2   | Известгасилка  | 1 |       |      |      | 1    | 1350  | 1,1  | 1                |
| 3   | Узел дозирования суспензии гашеной извести                     | 1 |       |      |      |      | 230   | 2,2  | 1                |
| <b>Блок БП2</b><br>(приготовления коагулянта) |  |   | 1600  | 1180 | 3160 |      |       |      |                  |
| 1   | Емкость  | 2 | D1130 |      | 1200 | 0,1  |       | 0,12 |                  |
| 2   | Мешалка, 1400 об/мин   | 2 |       |      |      |      |       |      |                  |
| 3   | Насос-дозатор Текна EVO TRG803 NHH0010(ЯТС)                    | 2 |       |      |      |      |       | 0,18 | 0,11             |

| 1  | 2   | 3     | 4     | 5   | 6    | 7  | 8               | 9   | 10  |
|--|---|-------|-------|-----|------|----|-----------------|-----|-----|
| <b>Блок БПЗ</b><br>(приготовления гипохлорита натрия и лимонной кислоты) |   |       |       |     |      |    |                 |     |     |
| 1  | Бак для приготовления и дозирования реагентов       | 2     | D1127 |     | 1180 | 1  | 1200            |     |     |
| 2  | Мешалка Doseuro E-1000-4TP                          | 2     |       |     |      |    | 10,5            | 0,5 |     |
| 3  | Насос-дозатор ADM 6                                 | 2     |       |     |      |    | 10              | 0,5 | 1,6 |
| <b>РТВ</b>   |   |       |       |     |      |    |                 |     |     |
| 1  | Резервуар технической воды 8000ВФ560К2              | 1     | D2190 |     | 2390 | 8  |                 |     |     |
| 2  | Насос подачи воды на технические нужды CDM 5-7FSWPC | 1 (1) | 220   | 210 | 646  |    | 32              | 1,1 | 5   |
| <b>УФО</b>   |   |       |       |     |      |    |                 |     |     |
| 1  | Установка обеззараживания УОВ-СВ-5                  | 2     | 1540  | 350 | 535  |    | 76              | 0,8 | 8,5 |
| <b>ПЕ</b>  |   |       |       |     |      |    |                 |     |     |
| 1  | Подземная емкость концентрата GRP DN2400 L12400     | 1     |       |     |      | 50 | 7500<br>(57500) |     |     |

В трубопроводной обвязке насосов предусматривается установка арматуры с ручным и электрическим управлением, расходомеры, манометры и моновакуумметры

### 8.3 Сигнализация

Информация о работающем оборудовании, положении электроуправляемой арматуры и параметрах подачи воды от электрических контрольно-измерительных приборов должна выводиться на дисплей оператора.

Информация о возникновении внештатных и аварийных ситуаций должна отображаться на дисплее оператора с сопровождением звуковой сигнализацией.

### 8.4 Блокировки

Автоматическое отключение насосов производится при следующих обстоятельствах:

- при возникновении внештатных и аварийных ситуаций (невозможность поддержания заданных параметров подачи фильтрата, срабатывание датчика сухого хода, выход из строя оборудования и др.);
- срабатывание датчиков нижнего уровня в блоках;
- включение резервных насосов должно производиться автоматически при выходе из строя основного работающего насоса. Переключение на резервный насос осуществляется при помощи закрытия-открытия соответствующих затворов с электроприводами.

## **8.5 Описание технологической схемы СОФ**

### **8.5.1 БФХО - блок физико-химической очистки фильтрата**

Блок физико-химической очистки фильтрата предназначен для удаления основной массы возмешенных веществ, коллоидных органических частиц, тяжелых металлов и прочих загрязнений

Из пруда-накопителя фильтрата сточные воды подаются на установку очистки фильтрата плавучей насосной станцией, размещенной вне здания очистных сооружений непосредственно на поверхности пруда. Плавучая насосная станция (ПНС) представляет собой сооружение, размещенное на понтоне с установленным технологическим насосным оборудованием. ПНС перемещается вместе с изменением уровня фильтрата ТКО в пруду, предназначена для забора фильтрата из верхнего слоя пруда-накопителя и перекачки его на очистные сооружения фильтрата ТКО.

Блок механической очистки содержит решетку, предназначенную для механической очистки сточных вод и непрерывного удаления крупных и мелкодисперсных твердых загрязнений из фильтрата ТКО по размеру крупнее прозора решетки.

Принцип физико-химической очистки заключается в щелочной обработке фильтрата (для осаждения тяжелых металлов) с последующей отдувкой аммонийного азота при переводе его в газообразную форму аммиака в щелочной среде. Обработка фильтрата ТКО известью способствует образованию агрегатов частиц с адсорбированными на их поверхности органическими соединениями, тяжелыми металлами и микроорганизмами, и благоприятно сказывается на последующем осветлении сточных вод методом тонкослойного отстаивания и флотации. Концентрации реагентов при проведении операций технологического процесса определяются опытным путем при лабораторных испытаниях и корректируются на этапе пусконаладочных работ.

### **8.5.2 ББО - блок биологической очистки**

Сточные воды, прошедшие блок физико-химической очистки, поступают в ББО, включающий в себя денитрификатор ДБР, аэротенк-нитрификатор НБР и мембранный биореактор МБР, выполненные в блочно-модульном исполнении, размещенные в одном корпусе последовательно, (секции перемешивания и нитрификации, аэрации, денитрификации и мембранного отделения фильтрованием образующихся хлопьев).

Блок предназначен для нейтрализации вредных веществ (ВВ) с помощью анаэробных микроорганизмов, переводом ВВ в активный ил с извлечением с помощью мембранного фильтра.

Блок ББО во многом определяет качество очистки фильтратов от вредных растворенных веществ различной природы и по существу относится к природоподобным технологиям.

В денитрификаторе ДБР создаются анаэробных условий, необходимых для удаления нитратов при денитрификации. Для поддержания активного ила во взвешенном состоянии в денитрификаторе установлена мешалка МД гиперболическая, которая обеспечивает широкую круговую зону равномерного перемешивания, не оставляя «мертвых зон».

В аэротенке-нитрификаторе НБР установлена мелкопузырчатая<sup>1</sup> система аэрации, необходимая для растворения кислорода и поддержания активного ила во взвешенном состоянии. Для окисления органических веществ в зоне нитрификации поддерживается концентрация растворенного кислорода в пределах 2-4 мг/л за счет частотного управления электродвигателей воздуходувки. В зоне нитрификации протекают три основных процесса:

- адсорбция (накопление на поверхности гетеротрофных микроорганизмов активного ила органических веществ из сточных вод);
- биодеструкция (процесс разложения микроорганизмами сложных веществ, адсорбированных на активном иле, до более простых с последующим окислением их внутри клеток микроорганизмов);
- нитрификация (процесс окисления хемоавтотрофными микроорганизмами аммония через нитриты до нитратов).

Иловая смесь из аэротенка-нитрификатора поступает в мембранный биореактор МБР, где поддерживается необходимая доза активного ила в зависимости от состава сточных вод. В мембранном биореакторе установлены погружные мембранные кассеты ПММ для фазового разделения очищенной воды и активного ила. Кассеты состоят из погружных ультрафильтрационных мембранных модулей. Отделение пермеата (фильтрата) происходит под действием слабого вакуума, создаваемого во всасывающем трубопроводе насоса. Заданная производительность пермеатного насоса регулируется частотным преобразователем. В мембранном резервуаре установлены насосы ЭРЛ и РЦЛ, с помощью которых иловая смесь по трубопроводу перекачивается из мембранного биореактора в денитрификатор. За счет рециркуляции обеспечивается денитрификация и однородность иловой смеси внутри установки.

Для очистки мембранных модулей предусмотрена постоянно

---

<sup>1</sup> Как вариант - применение эжектора

действующая система аэрации ВД2 и ВД3, которая позволяет сбивать с поверхности налипшие хлопья активного ила. Режим релаксации (прекращение откачки при сохранении аэрации ББО) позволяет увеличивать периоды между обратными промывками и снижает энергозатраты. При достижении предельного трансмембранного давления (20-60 кПа) для восстановления работоспособности мембран применяется химическая промывка с гипохлоритом натрия или лимонной кислотой, подаваемые насосами-дозаторами. В системе предусмотрены следующие режимы работы мембранного биореактора: автоматический; ручной и стоп.

Очищенный фильтрат после ББО подается в промежуточный бак ПБ3.

Техническая характеристика блока ББО представлена в таблице 8.4.

Таблица 8.4

**Техническая характеристика блока ББО**

| № пп | Наименование                             | Обозначение | Размерность       | Значение |
|------|--|-------------|-------------------|----------|
| 1    | Часовая производительность               | $Q_{ч}$     | м <sup>3</sup> /ч | 6,25     |
| 2    | Суточная производительность              | $Q_{с}$     | м <sup>3</sup> /ч | 150      |
| 3    | Денитрификатор                           |             | шт                | 3        |
| 4    | Нитрификатор                             |             | шт                | 3        |
| 5    | Мембранный биореактор                    |             | шт                | 3        |
| 6    | Мешалка механическая S-Mix MX.4.900.5500 | N           | кВт               | 1,1      |
| 7    | Мембранный модуль Mitsubishi 56M0400FF   | $K_{мэ}$    | шт                | 3        |
| 8    | Габаритные размеры:                      |             |                   |          |
|      | длина                                    | $L_{ББО}$   | мм                |          |
|      | ширина                                   | $B_{ББО}$   | мм                |          |
|      | высота                                   | $H_{ББО}$   | мм                |          |
| 9    | Масса установки                          | $M_{ББО}$   | кг                |          |

### 8.5.3 БДО - блок доочистки

БДО состоит из озонаторной установки ОУ, насоса повышения давления Н10, напорных сорбционных фильтров НФ (3 ступени), промежуточного бака после доочистки ПБ4, насоса Н8 подачи на обратный осмос.

Блок озонирования располагается внутри зотапливаемого помещения СОФ и предназначен для доокисления остаточных загрязнений в фильтрате ТКО после мембранного биореактора. Блок озонирования работает следующим образом: в комплектной озонаторной установке кислород, содержащийся в атмосферном воздухе, переходит в форму озона. Для охлаждения озонаторной установки к генератору озона подключен чиллер. Полученная озоновая смесь с помощью эжектора вводится в фильтрат полигона ТКО и по трубопроводу поступает в контактную камеру для

выдерживания 30 минутного времени контакта.

Для безопасной работы в помещении предусматривается датчика озона, при срабатывании которого происходит отключение установки и включении аварийной вентиляции.

Остаточный озон поступает в деструктор озона и отводится в атмосферу. Рядом с блоком озонирования в полу предусмотрена дренажная система. Озонаторное оборудование размещается на бетонном полу. Здание для размещения оборудования соответствует требованиям ГОСТ 31829-2012 «Оборудование озонаторное. Требования безопасности». При проектировании вентиляции и отопления учтены теплоизбытки от оборудования. Предусмотрено отведение азота в атмосферу, с установкой за пределами помещения. Деструктор озона установлен в верхней части контактного резервуара.

Блок доочистки фильтрованием включает напорные засыпные фильтры НФ с гранулированным активированным углем для сорбирования на своей поверхности азото-содержащих веществ. В результате озонирования с последующей фильтрацией на гранулированном активированном угле снижаются остаточные концентрации аммонийного азота и растворенных органических загрязнений после МБР.

Блок промывки фильтров предназначен для регенерации фильтрующей способности загрузки фильтров обратной промывкой отфильтрованной водой для смыва накопленных загрязнений. Интенсивность и частота промывки подбирается в ходе пусконаладочных работ в зависимости от плотности и крупности фильтрующего материала. Промывка препятствует забиванию пор фильтрующей загрузки, влекущих за собой: уменьшение пространства для прохода воды, рост потерь напора, уменьшение скорости фильтрации, снижение эффективности процесса фильтрования. При промывке фильтрующего материала его подвергают воздействию потока воды, направленного снизу вверх и распределенного равномерно по всей площади фильтра.

Очищенный сток циркуляционным насосом подается в накопительную емкость ПБ4, из которой поступает на доочистку в обратноосмотический блок БОО.

Техническая характеристика модулей фильтрования и доочистки предоставлена в таблице 8.5.

## Техническая характеристика блока БДО

| №   | Наименование                      | Обозначение          | Размерность       | Значение |
|-----|-----------------------------------|----------------------|-------------------|----------|
| 1   | Модель фильтра 1-й ступени        | СНФ                  |                   |          |
| 1.1 | Наполнитель                       | Песок кварцевый      |                   |          |
| 1.2 | Объем загрузки                    |                      | м <sup>3</sup>    |          |
| 1.3 | Высота                            |                      | м                 |          |
| 1.4 | Поддерживающий слой               | Песок кварцевый      |                   |          |
| 1.5 | Объем загрузки                    |                      | м <sup>3</sup>    |          |
| 1.6 | Высота                            |                      | м                 |          |
| 1.7 | Мощность                          |                      | л/с               |          |
| 1.8 | Количество                        | 3                    |                   |          |
| 2   | Модель фильтра 2-й ступени        | СНФ                  |                   |          |
| 2.1 | Наполнитель                       | Уголь активированный |                   |          |
| 2.2 | Объем загрузки                    |                      | м <sup>3</sup>    |          |
| 2.3 | Высота                            |                      | м                 |          |
| 2.4 | Поддерживающий слой               | Песок кварцевый      |                   |          |
| 2.5 | Объем загрузки                    |                      | м <sup>3</sup>    |          |
| 2.6 | Высота                            |                      | м                 |          |
| 2.7 | Мощность                          |                      | л/с               |          |
| 2.8 | Количество                        | 3                    |                   |          |
| 3   | Модель фильтра 3-й ступени        | СНФ                  |                   |          |
| 3.1 | Наполнитель                       | Уголь активированный |                   |          |
| 3.2 | Объем загрузки                    |                      | м <sup>3</sup>    |          |
| 3.3 | Высота                            |                      | м                 |          |
| 3.4 | Поддерживающий слой               | Песок кварцевый      |                   |          |
| 3.5 | Объем загрузки                    |                      | м <sup>3</sup>    |          |
| 3.6 | Высота                            |                      | м                 |          |
| 3.7 | Мощность                          |                      | л/с               |          |
| 3.8 | Количество                        | 3                    |                   |          |
| 4   | Промежуточный бак после доочистки | ПБ4                  | м <sup>3</sup>    |          |
| 4.1 | Габаритные размеры:               |                      |                   |          |
|     | длина                             | L <sub>БДО</sub>     | мм                | 2160     |
|     | ширина                            | B <sub>БДО</sub>     | мм                | 750      |
|     | высота                            | H <sub>БДО</sub>     | мм                | 1600     |
| 4.2 | Объем                             | V                    | м <sup>3</sup>    | 2        |
| 4.3 | Высота уровня фильтрата           | H <sub>ср БУ</sub>   | м                 | 1,2      |
| 4.4 | Максимальный расход фильтрата     | Q <sub>срmax</sub>   | м <sup>3</sup> /ч |          |

#### 8.5.4 БОО - блок обратного осмоса

Блок мембранного разделения содержит установку двухступенчатого обратного осмоса УОО и блок приготовления антискаланта БП4, а также систему периодической химической промывки мембран. Обратный осмос предназначен для доочистки после блока биологической очистки и достижения требуемых значений показателей качества. В состав установки входят следующие элементы: емкость усреднения стока; узел дозирования антискаланта; установка обратноосмотической доочистки.

Для предотвращения загрязнения обратноосмотических мембран, вызываемого отложением солей в результате концентрационной поляризации (образования отложений из солей жесткости), в воду подается 10%-ный раствор антискаланта. После дозирования реагентов вода для доочистки поступает на установку обратного осмоса, состоящую из двух ступеней и корпуса высокого давления с установленными в них обратноосмотическими мембранами. В результате продавливания фильтрата через мембраны первой ступени исходный сток разделяется на два потока: пермеат первой ступени и концентрат первой ступени. Пермеат первой ступени подается на вторую ступень узла, а концентрат первой ступени подается в резервуар для хранения концентрата. Пермеат первой ступени насосом второй ступени подается на мембраны второй ступени. Пермеат второй ступени отводится через трубу отвода пермеата в резервуар очищенной воды. Концентрат 2-й ступени обратного осмоса возвращается в приемный резервуар насосной станции повышения давления.

Периодически, по мере загрязнения обратноосмотических мембран повышается давление перед мембранами и уменьшается выход пермеата из станции. Когда давление перед мембранами достигает предельного значения, необходимо производить промывку мембран для очистки их от загрязнений. Промывка проводится последовательно подготовленными кислотными и щелочными растворами в течение 40 минут. Дозирование производится из емкости химической мойки насосом.

Резервуар сбора концентрата расположен вне здания очистных сооружений. Концентрат обратного осмоса подается в стеклокомпозитную подземную емкость (ПЕ) объемом 50 м<sup>3</sup>.

Техническая характеристика блока обратного осмоса представлена в таблице 8.6.

## Техническая характеристика блока БОО

| № пп | Наименование             | Обозначение      | Размерность       | Значение |
|------|--------------------------|------------------|-------------------|----------|
| 1    | Мембранная доочистка     | МДО              |                   |          |
|      | Габаритные размеры:      |                  |                   |          |
|      | длина                    | L <sub>БОО</sub> | мм                | 4800     |
|      | ширина                   | B <sub>БОО</sub> | мм                | 2450     |
|      | высота                   | H <sub>БОО</sub> | мм                | 2600     |
|      | Производительность       | Q                | м <sup>3</sup> /ч | 10,5     |
| 2    | Обратный осмос 1 ступени |                  |                   |          |
|      | Мембраны Filmtech Dupont |                  | шт                | 12       |
| 3    | Обратный осмос 2 ступени |                  |                   |          |
|      | Мембраны Filmtech Dupont |                  | шт                | 9        |
| 4    | Узел промывки            |                  | компл             | 1        |
| 4.1  | Емкость кислоты объемом  | V                | м <sup>3</sup>    |          |
|      | Габаритные размеры:      |                  |                   |          |
|      | длина                    | L <sub>БОО</sub> | мм                |          |
|      | ширина                   | B <sub>БОО</sub> | мм                |          |
|      | высота                   | H <sub>БОО</sub> | мм                |          |

Таблица 8.7

## Насосное оборудование, запорно-регулирующая арматура

| № п/п | Наименование                  | Кол-во | Производительность, м3/ч | N,кВт | H,м |
|-------|-------------------------------|--------|--------------------------|-------|-----|
| 1     | Насосные установки:           |        |                          |       |     |
| 1.1   | Насос повысительный 1 ступени | 2      |                          |       |     |
| 1.2   | Насос рецикла 1 ступени       | 2      |                          |       |     |
| 1.3   | Насос повысительный 2 ступени | 2      |                          |       |     |
| 1.4   | Насос рецикла 2 ступени       | 2      |                          |       |     |
| 1.5   | Насос кислотной промывки      |        |                          |       |     |
| 2     | Дозатор антискаланта          |        |                          |       |     |
| 3     | Запорно-регулирующая арматура |        |                          |       |     |
| 4     | Система сигнализации          |        |                          |       |     |

## 8.5.5 УФО – установка ультрафиолетового обеззараживания

УФ обеззараживание воды осуществляется за счет прямого действия ультрафиолетовых лучей на клеточную и молекулярную структуру микроорганизмов, вызывает разрушение молекул ДНК и повреждение оболочек клеток микроорганизмов, что приводит к их мгновенной гибели. Обеззараживание воды с помощью УФ излучения осуществляется без внесения в воду вредных химических соединений.

В установке УФО обеззараживание воды осуществляется за счет прямого действия ультрафиолетовых лучей на клеточную и молекулярную структуры микроорганизмов, вызывает разрушение молекул ДНК и повреждение оболочек клеток микроорганизмов, что приводит к их мгновенной гибели.

## Техническая характеристика УФО

| № пп | Наименование                               | Обозначение      | Размерность       | Значение |      |
|------|--|------------------|-------------------|----------|------|
| 1    | Производительность                         | Q <sub>Уфо</sub> | м <sup>3</sup> /ч | 8,5      |      |
| 2    | Тип лампы                                  | СЕ32460          | -                 | -        |      |
| 3    | Количество ультрафиолетовых ламп           |                  | шт                | 1        |      |
| 4    | Габаритные размеры камеры обеззараживания: |                  |                   |          |      |
|      |  | длина            | L                 | мм       | 1540 |
|      |  | ширина           | B                 | мм       | 350  |
|      | высота                                     | H                | мм                | 535      |      |
| 3    | Объем камеры обеззараживания               | V                | л                 | 11       |      |

## 8.5.6 БМО - блок механического обезвоживания

Осадок с блока физико-химической очистки и избыточный активный ил из мембранного биореактора откачивается на блок обезвоживания осадка. Осадок собирается в емкости уплотнителя осадка УО. Усредненный осадок шнековым насосом подается на обезвоживание в шнековом обезвоживателе. При этом для стабилизации осадка насосом-дозатором подается флокулянт, приготовленный на автоматизированной реагентной станции. Дренаж, образующийся вследствие работы шнекового обезвоживателя, отводится в пруд накопитель.

## Техническая характеристика блока БМО

| № пп | Наименование                           | Обозначение      | Размерность       | Значение |      |
|------|--|------------------|-------------------|----------|------|
| 1    | Шнековый обезвоживатель                | Amson ES-202     |                   |          |      |
| 1.1  | Влажность                              |                  | %                 | 99,8     |      |
| 1.2  | Производительность                     | Q <sub>шо</sub>  | м <sup>3</sup> /ч | 8        |      |
| 1.3  | Количество потребляемой промывной воды |                  | л/ч               | 64       |      |
|      | Габаритные размеры:                    |                  |                   |          |      |
|      |  | длина            | L <sub>БМО</sub>  | мм       | 2490 |
|      |  | ширина           | B <sub>БМО</sub>  | мм       | 960  |
|      | высота                                 | H <sub>БМО</sub> | мм                | 1240     |      |
| 2    | Уплотнитель осадка                     | УО               |                   |          |      |
| 2.1  | Габаритные размеры:                    |                  |                   |          |      |
|      |  | диаметр          | D <sub>БМО</sub>  | мм       | 2220 |
|      | высота                                 | H <sub>БМО</sub> | мм                | 4380     |      |
| 2.2  | Объем                                  | V                | м <sup>3</sup>    | 15       |      |
| 3    | Насос шнековый Hydrig RSN 15S6 10T     |                  |                   |          |      |
| 3.1  | Подача                                 | Q                | м <sup>3</sup> /ч | 4,6      |      |
| 3.2  | Давление                               | H                | м                 | 40       |      |
| 3.3  | Мощность                               | N                | кВт               | 2,2      |      |
| 3.4  | Габаритные размеры:                    |                  |                   |          |      |
|      |  | длина            | L <sub>БМО</sub>  | мм       | 1880 |
|      |  | ширина           | B <sub>БМО</sub>  | мм       | 170  |
|      | высота                                 | H <sub>БМО</sub> | мм                | 300      |      |

## 8.5.7 РТВ – резервуар технической воды

Очищенный фильтрат сбрасывается в существующую пожарную емкость, а часть подается в резервуар технической воды РТВ, откуда насосом

НТ подается для использования на технические нужды станции.

Таблица 8.10

### Техническая характеристика РТВ

| № пп | Наименование                  | Обозначение         | Размерность       | Значение |
|------|-------------------------------|---------------------|-------------------|----------|
| 1    | Резервуар технической воды    | РТВ                 |                   |          |
| 2    | Объем                         | V                   | м <sup>3</sup>    | 8        |
| 3    | Габаритные размеры:           |                     |                   |          |
| 3.1  | диаметр                       | D <sub>РТВ</sub>    | мм                | 2190     |
| 3.2  | высота                        | H <sub>РТВ</sub>    | мм                | 2390     |
| 4    | Высота уровня фильтрата       | H <sub>ср РТВ</sub> | м                 |          |
| 5    | Максимальный расход фильтрата | Q <sub>срmax</sub>  | м <sup>3</sup> /ч |          |

## 9. Описание и работа модулей дозирования

### БП1- блок приготовления извести

Блок реагентного хозяйства используется для приготовления и дозирования необходимого количества извести для реагентного умягчения фильтрата ТКО. В качестве подщелачивающего реагента применяется известь  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Применяется сухое складирование извести в биг-бэгах рядом с оборудованием для приготовления щелочного раствора извести. Узел растаривания биг-бэгов укомплектован системой аспирации и транспортным шнеком, подающим сухую известь в установку приготовления и дозирования суспензии гашеной извести (известкового молока). Ввиду низкой растворимости извести готовится известковое молоко с максимальной концентрацией 5-10%.

Таблица 9.1

#### Насосное оборудование, запорно-регулирующая арматура

| № п/п | Наименование                                  | Кол-во | Производительность, м <sup>3</sup> /ч | Н, кВт | Н, м |
|-------|---|--------|---------------------------------------|--------|------|
| 1     | Винтовой насос VDK                            | 2      | 1                                     | 2,2    | 40   |
| 2     | Запорно-регулирующая арматура                 |        |                                       |        |      |
| 3     | Шкаф управления узлом приготовления суспензии | 1      |                                       |        |      |
| 4     | Шкаф ПЧТ узла дозирования                     | 1      |                                       |        |      |

### БП2 – блок приготовления коагулянта

БП2 состоит из двух емкостей, каждая из которых оснащена электроперемешивающим устройством и ультразвуковым датчиком непрерывного контроля уровня с программируемым диапазоном срабатывания, системы подачи сухого порошка коагулянта, цифровых насосов-дозаторов, обвязки с запорно-регулирующей арматурой с ручным и электрическим управлением. Блок работает в автоматическом режиме и имеет собственный шкаф управления на базе программируемого контролера.

Описание работы блока приготовления изложено в руководстве на изделие.

Расход коагулянта (полиоксихлорида алюминия) устанавливается непосредственно при пуско-наладочных работах.

Таблица 9.2

**Насосное оборудование, запорно-регулирующая арматура**

| № п/п | Наименование                  | Кол-во | Производительность, м <sup>3</sup> /ч | N, кВт | H, м |
|-------|-------------------------------|--------|---------------------------------------|--------|------|
| 1     | Насосные установки            | 1      | 0,11                                  | 0,42   | 100  |
| 2     | Запорно-регулирующая арматура | 2      |                                       |        |      |
| 3     | Шкаф управления               | 1      |                                       |        |      |

**БПЗ блок приготовления гипохлорита натрия и лимонной кислоты**

БПЗ представляет собой модуль из двух емкостей, каждая из которых оснащена электроперемешивающим устройством и ультразвуковым датчиком непрерывного контроля уровня с программируемым диапазоном срабатывания, системы подачи гипохлорита натрия и лимонной кислоты, цифровых насосов-дозаторов, обвязки с запорно-регулирующей арматурой с ручным и электрическим управлением. Модуль работает в автоматическом режиме и имеет собственный шкаф управления на базе программируемого контролера.

Описание работы приготовления изложено в руководстве на изделие.

Расход гипохлорита натрия и лимонной кислоты устанавливается непосредственно при пуско-наладочных работах.

Таблица 9.3

**Насосное оборудование, запорно-регулирующая арматура**

| № п/п | Наименование                  | Кол-во | Производительность, м <sup>3</sup> /ч | N, кВт | H, м |
|-------|-------------------------------|--------|---------------------------------------|--------|------|
| 1     | Насосные установки            | 2      | 1,6                                   | 0,25   | 8    |
| 2     | Запорно-регулирующая арматура |        |                                       |        |      |
| 3     | Шкаф управления               | 1      |                                       |        |      |

**БП4 - блок приготовления антискаланта** входит в состав блока обратного осмоса. Описание работы модуля приготовления изложено в руководстве на изделие

**БП5 - блок приготовления флокулянта**

Автоматическая станция флокулянта предназначена для непрерывного приготовления водных растворов флокулянта с концентрацией 0,05-0,25% из гранулированного порошка на основе полиакриломида в автоматическом режиме

В зависимости от требуемой концентрации в камеру растворения

вводится заданный объем воды и сухого реагента. Подача воды осуществляется через автоматизированную систему запорно-регулирующей арматуры. Подача сухого реагента производится в автоматическом режиме из загрузочной воронки с помощью шнекового дозатора. Одновременно с началом подачи воды или за некоторое время (устанавливаемое таймером) включаются мешалки. Уровень раствора в резервуаре контролируется с помощью датчиков уровня.

Расход флокулянта устанавливается непосредственно при пуско-наладочных работах.

Описание работы модуля приготовления изложено в руководстве на изделие.

Таблица 9.4

**Насосное оборудование, запорно-регулирующая арматура**

| № п/п | Наименование                       | Кол-во | Производительность, м <sup>3</sup> /ч | N, кВт | H, м |
|-------|------------------------------------|--------|---------------------------------------|--------|------|
| 1     | Насосные установки                 | 2      | 0,6                                   | 0,55   | 60   |
| 2     | Запорно-регулирующая арматура      |        |                                       |        |      |
| 3     | Шкаф управления насосов флокулянта | 1      |                                       |        |      |

## 10. Материальный баланс

Баланс расходов выявляется и уточняется при пусконаладочных работах. Актуализация и расчет баланса потоков объемов жидкостей, масс осадков, образующихся на установке очистки, - см. Приложение ПЗ.

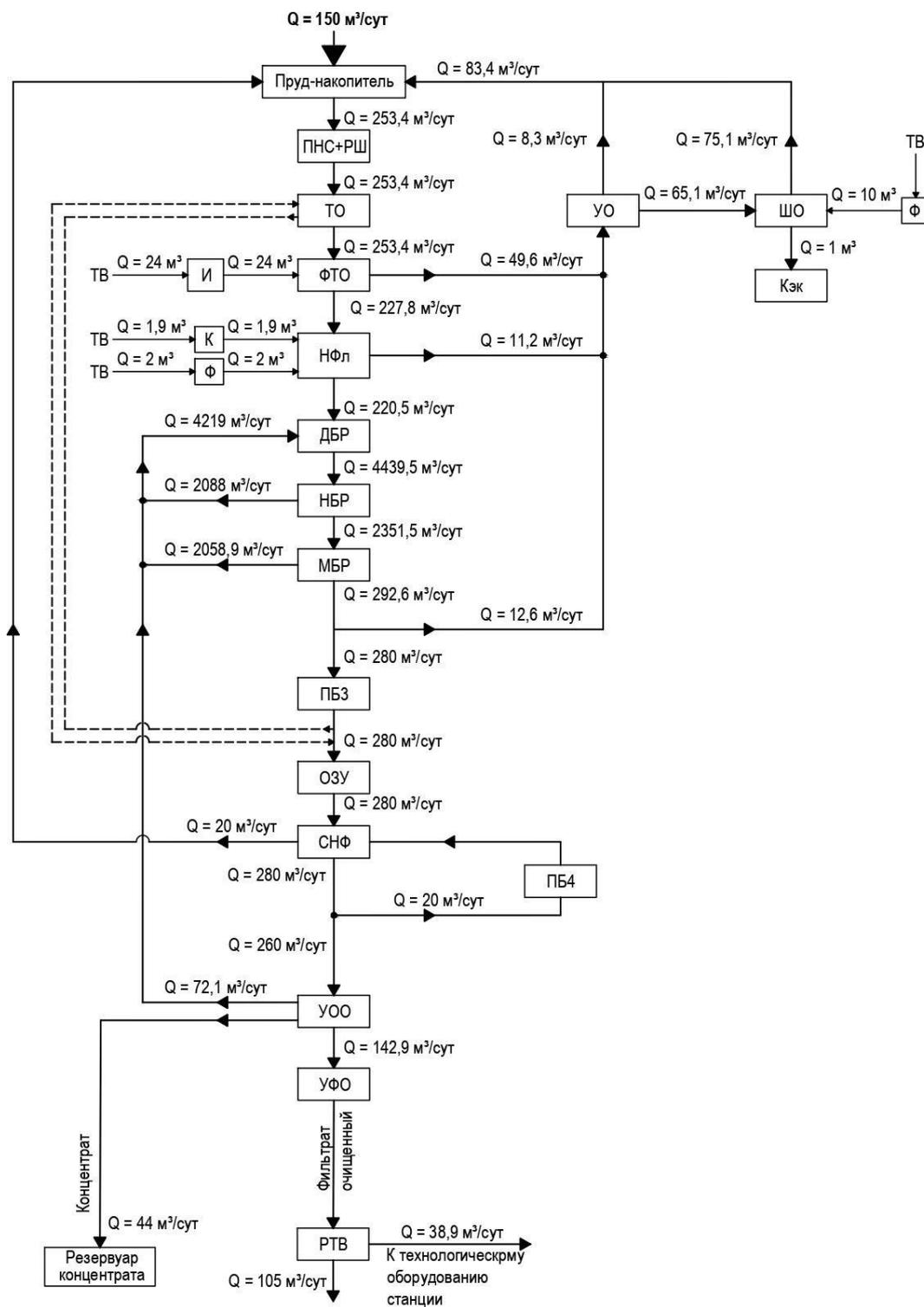


Рисунок 10.1 Баланс расходов станции очистки фильтратов

## **11. Контроль производства и управление технологическим процессом**

### **11.1. Общие сведения**

Для обеспечения требуемого стандартами качества очищаемой воды предусмотрен производственный контроль, охватывающий все операции очистки фильтрата от входа его на станцию до выхода очищенной воды в РОВ.

Очищенная вода должна соответствовать техническим требованиям ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения (Приказ Минсельхоза России от 12.12.2016 № 552).

Проверка соответствия качества очищенной воды производится работниками станции на рабочем месте и штатными сотрудниками физико-химической лаборатории, ЦИКВ.

Периодический контроль и экспресс-контроль осуществляется в лаборатории путем забора проб сотрудниками полигона ТКО

Вид контроля, конкретные требования к предельным значениям, количество отбираемых проб, методы и средства контроля, периодичность и т.д., приводятся в карте контроля качества готовой продукции, которые разрабатываются при проведении апробации в рамках коррекции методики.

Порядок осуществления контроля за состоянием и работой сооружений регламентируется в соответствии с «Правилами технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации».

Эксплуатация реагентного хозяйства производится в соответствии с внутренними нормативными документами

Контролируемые параметры управления и показатели качества воды по операциям приведены в таблице 11.1

### Параметры управления и показатели качества по операциям

| № операции | Операция                           | Параметр управления                           | Интервал варьирования | Показатель качества                           | Продолжительность интервала                            |
|------------|------------------------------------|---|-----------------------|---|--|
| 1          | Смешивание с известковым раствором | Доза известкового молока                      |                       | $pH_{\text{вх}}$                              | $pH_{\text{вых}} \min \dots$<br>$pH_{\text{вых}} \max$ |
|            |                                    | Время обработки                               |                       | $pH_{\text{вых}}$                             |  |
| 2          | Отстаивание                        | Расход  |                       | Скорость орт                                  |  |
|            |                                    | Время осаждения                               |                       | $pH_{\text{вых}}$                             |  |
|            |                                    | концентрация взвеси (по сухому) исходная      |                       | концентрация взвеси (по сухому) осветленная   |  |
| 3          | Тонкослойное осаждение             | Расход, скорость осаждения                    |                       | Концентрация взвеси осветленная               |  |
|            |                                    | Концентрация взвеси исходная                  |                       | Степень очистки                               |  |
| 4          | Биомембранная очистка              | Расход, концентрация жидкости, расход воздуха |                       | Скорость орт                                  |  |
|            |                                    |   |                       | Концентрация поэлементно                      |  |
|            |                                    |   |                       | Степень очистки                               |  |
| 5          | Ультрафильтрация                   | Расход, давление. концентрация                |                       |   |  |
| 6          | Обратноосмотическая очистка        | Трансмембранное давление                      |                       | Скорость орт                                  |  |
|            |                                    | Длительность эксплуатации                     |                       | Степень очистки поэлементно                   |  |
|            |                                    | Расход  |                       | Концентрация поэлементно                      |  |
|            |                                    | Концентрация                                  |                       |   |  |
| 7          | Усреднение пермеата                | Давление выходное                             |                       | Концентрация поэлементно                      |  |
|            |                                    | Расход пермеата                               |                       | Степень очистки                               |  |
|            |                                    |   |                       | Выход пермеата                                |  |
| 8          | Ультрафиолетовое обеззараживание   | Давление выходное                             |                       | Степень очистки                               |  |
| 9          | Усреднение концентрата             | Давление на выходе концентрата                |                       | Концентрация поэлементно<br>Выход концентрата |  |

Параметры процесса очистки и характеристика влияния на процесс приведены в таблице 11.2.

### Параметры процесса очистки

| № п/п | Параметр  | Влияние на процесс очистки активным илом   | Примеч.   |
|-------|---|--|---|
| 1     | Щёлочность  | Недостаточная щёлочность снижает эффективность организмов и может привести к снижению рН в выходящем потоке и, в отдельных случаях, к высокой потребности хлора при обеззараживании  |   |
| 2     | Растворённый кислород (РК)  | Является условием протекания аэробного процесса очистки активным илом. Зависит от количества биогенов во входящем потоке (БПК), активности ила и желательной степени очистки   |   |
| 3     | рН  | Широкий диапазон может привести к повреждению или гибели организмов, обитающих в активном иле. Оптимальный диапазон рН 6,5-9. Быстрые изменения в оптимальном диапазоне могут серьёзно повлиять на эффективность процесса  |   |
| 4     | MLSS (содержание взвешенных твёрдых веществ в иловой смеси)<br>MLVSS (содержание взвешенных летучих твёрдых веществ в иловой смеси)<br>MLTSS (суммарное содержание взвешенных твёрдых веществ в иловой смеси) | Характеризуют основные параметры процесса – возраст активного ила и индекс объёма активного ила  | Содержание MLSS и MLVSS регулируют, повышая или понижая уровень избыточного ила. Для повышения уровня MLTSS надо снизить скорость удаления или повысить MCRT (среднее время пребывания твёрдых веществ в модуле). |
| 5     | Содержание активного ила и его концентрация   | Неэффективная рециркуляция активного ила приводит к резкому снижению эффективности очистки.<br>При низком уровне активного ила твёрдые вещества остаются в отстойнике, что приводит к потере твёрдых веществ и появлению септических свойств у возвратного ила. Если уровень ила высок, возможна гидравлическая перегрузка аэрационного резервуара, что приводит к сокращению времени аэрации и снижению эффективности. Концентрация возвратного ила используется для определения скорости рециркуляции, необходимой для поддержания желательного уровня MLSS. | Необходимо поддерживать непрерывную рециркуляцию активного ила с возвратом его в аэрационный резервуар.   |
| 6     | Скорость удаления отработанного ила и его концентрация  | Если активный ил остаётся в системе слишком долго, эффективность процесса снижается. Если из системы удаляют слишком большие объёмы активного ила, твёрдые частицы оказываются слишком лёгкими, и скорость их оседания становится недостаточно высокой, из-за чего их удаление из вторичного осветлителя затрудняется.   |   |
| 7     | Температура   | Активность микроорганизмов напрямую связана с температурой среды.  |   |
| 8     | Глубина взвешенного слоя ила  | При неоптимальной глубине взвешенного слоя во вторичном отстойнике твёрдые частицы могут попадать в очищенные стоки.<br>Оптимальная глубина слоя ила зависит от гидравлической нагрузки, конструкции отстойника и характеристик ила; в каждом конкретном случае она определяется экспериментально.   | Для измерения глубины слоя взвешенных частиц активного ила обычно используют прозрачную пластиковую трубку с разметкой и шаровым краном на дне трубки.  |

## 11.2 Показатели качества фильтрата

Расширенный комплекс показателей качества фильтрата показан в приложении П1.

Ограниченный состав исходных показателей качества фильтратов ТКО используется при оптимизации установки с целью снижения расходов и показан в таблице 11.3.

Таблица 11.3

Ограниченный состав исходных фильтратов ТКО

| Коды | Наименование показателей          | Единицы измерения     | Норматив |
|------|-----------------------------------|-----------------------|----------|
| 1    | <b>1.Обобщенные показатели</b>    |                       |          |
| 1.1  | 1.1 Азот аммонийный               | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,5      |
| 1.2  | 1.2 БПК 5                         | мг/дм <sup>3</sup>    | 2,1      |
| 1.3  | 1.3 Взвешенные вещества           | мг/дм <sup>3</sup>    | 10,25    |
| 1.4  | 1.4 Водородный показатель         | ед. рН                | 6,5-8,5  |
| 1.5  | 1.5 Жесткость                     | °Ж                    | не норм  |
| 1.6  | 1.6 Нефтепродукты                 | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,05     |
| 1.7  | 1.7 Сухой остаток                 | мг/дм <sup>3</sup>    | не норм  |
| 1.8  | 1.8 ХПК                           | мг/дм <sup>3</sup>    | не норм  |
| 1.9  | 1.9 Щелочность общая              | ммоль/дм <sup>3</sup> | не норм  |
| 2.   | <b>2. Неорганические вещества</b> |                       |          |
| 2.1  | 2.1 Нитриты                       | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,08     |
| 2.2  | 2.2 Нитраты                       | мг/дм <sup>3</sup>    | 40       |
| 2.3  | 2.3 Сульфаты-анионы               | мг/дм <sup>3</sup>    | 100      |
| 2.4  | 2.4 Фосфат-ионы                   | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,2      |
| 2.5  | 2.5 Фториды-анионы                | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,05     |
| 2.6  | 2.6 Хлориды-ионы                  | мг/дм <sup>3</sup>    | 300      |
| 2.7  | 2.7 АПАВ                          | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,1      |
| 3.   | <b>3. Металлы</b>                 |                       |          |
| 3.1  | 3.1 Железо общее                  | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,1      |
| 3.2  | 3.2 Кадмий                        | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,005    |
| 3.3  | 3.3 Кальций                       | мг/дм <sup>3</sup>    | 180      |
| 3.4  | 3.4 Кобальт                       | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,01     |
| 3.5  | 3.5 Магний                        | мг/дм <sup>3</sup>    | 40       |
| 3.6  | 3.6 Марганец                      | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,01     |
| 3.7  | 3.7 Медь                          | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,001    |
| 3.8  | 3.8 Натрий                        | мг/дм <sup>3</sup>    | 120      |
| 3.9  | 3.9 Никель                        | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,01     |
| 3.10 | 3.10 Свинец                       | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,006    |
| 3.11 | 3.11 Хром общий                   | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,02     |
| 3.12 | 3.12 Цинк                         | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,01     |

### 11.3 Объем автоматизации

С целью максимального сокращения ручного труда и снижения трудоемкости очистки фильтратов полигонов ТКО, а также достижения качественных показателей очистки фильтратов предусмотрены максимальные средства механизации и автоматизации технологического процесса.

Процесс прохождения сточной воды и реагентов по всей технологической цепочке очистки воды частично автоматизирован. Система автоматического управления станцией обеспечивается программируемыми логическими контроллерами.

Контроллеры выполняют следующие функции:

- последовательный пуск в работу технологических блоков, оборудования и механизмов;
- контроль работы технологического оборудования станции;
- остановка узлов, блоков и отдельных механизмов в случае аварийного состояния оборудования;
- контроль уровня воды в емкостях и аппаратах.

Оперативное управление установкой ОПУ ОФ производится дежурным оператором с помощью ПК, связанного единой сетью со шкафами управления, приборами регулирования и контроля, установленными на технологическом оборудовании.

Автоматизированная система управления ОПУ ОФ разработана в соответствии с ВСН-281-75 "Временные указания по проектированию систем автоматизации" и правилами безопасности ПБ 03-571-03, в соответствии с № 184-ФЗ от 27.12.2002 «О техническом регулировании».

Уровень механизации и автоматизации труда рабочих достаточно высок (не менее 90%). Уровень ручного труда не более 10%, в основном, это наладочные и ремонтные работы и заправка реагентов в установки приготовления растворов.

#### *Основные технические решения автоматизации*

Управление установки ОПУ ОФ предусмотрено двухуровневое:

- нижний уровень – управление технологическим оборудованием осуществляется локальной автоматикой и аппаратно-программными средствами;
- верхний уровень – управление осуществляется с панели АРМа оператора.

Для реализации задач управления в помещении операторской АСУТП

установлены:

- щит управления установкой ОПУ ОФ ШУ1;
- щит управления дозированием известкового раствора;
- щит управления дозированием гипохлорита натрия и лимонной кислоты;
- щит управления дозированием коагулянта;
- щит управления дозированием флокулянта;
- терминал управления станцией мониторинга с сенсорным экраном для отображения численных и графических данных.

Комплекс технических средств автоматизации строится на базе центрального контроллера (щит ШУ1) и щитов локального управления дозированием с ЦПУ. Передача информации между щитами управления, панелями осуществляется по протоколу ModbusTCP.

### *Контролирование показателей и параметров*

Контроллер станции, установленный в ШУ1 осуществляет:

- контроль и управление станцией в целом, в том числе:
- всех блоков и резервуар технической воды;
- контроль и координацию функционирования локальных систем дозирования;
- контроль параметров качества очищаемого фильтрата;
- решение оптимизации задачи выбора количества и состава одновременно работающих насосных агрегатов;
- автоматический ввод резерва (АВР) насосных агрегатов.
- стабилизацию технологических параметров при авариях и нештатных режимах работы оборудования;
- сбор и обработку информации о состоянии оборудования и технологических параметрах, не используемых в основном технологическом процессе;
- изменение уставок регулируемых параметров при нештатном режиме работы оборудования с целью предотвращения срабатывания технологических защит и остановки станции;
- ввод станции в заданный режим работы при пуске;
- передача данных для архивации параметров технологических линий в АРМ оператора;
- передача данных для регистрации действий персонала;
- передача данных для отображения состояния технологических систем, аварийных систем, аварийных журналов и графиков на АРМ;
- изменение режимов работы и технологических параметров по командам

оперативного персонала с АРМ оператора.

АРМ оператора станции обеспечивают:

- выбор очереди включения насосных агрегатов
- задание уставки поддерживаемого технологического параметра;
- перевод насосного агрегата в дистанционный режим работы;
- управление технологическим оборудованием станции;
- автоматическое оперативное оповещение дежурного персонала об авариях, нештатных ситуациях и приближении технологических параметров к предельно допустимым значениям;
- сбор, обработку и хранение информации о техническом состоянии и технологических параметрах станции;
- ввод, редактирование и хранение информации о составе и технических характеристиках технологического оборудования;
- ведение баз данных, обеспечивающих информационную поддержку оператора.

Также АРМ оператора предоставляют оперативному персоналу текущую и статическую информацию о состоянии технологических процессов и оборудования в виде:

- рабочего окна оператора с краткой оперативной информацией о состоянии системы в целом;
- отображаемых технологических схем станции;
- журнала аварийных сообщений;
- графиков параметров;
- таблиц времени наработки насосных агрегатов.

*Шкафы управления* приготовлением и дозированием реагентов (известкового раствора гипохлорита натрия, лимонной кислоты, коагулянта, флокулянта)

ШУ представляются комплектно в виде готового изделия, в том числе с разработанным прикладным программным обеспечением ПЛК управления приготовлением и дозированием реагента.

Управление дозированием, контроль состояния оборудования станций приготовления и дозирования реагентов осуществляется ПЛК.

Дозирование осуществляется пропорционально объему и качественным показателям обрабатываемого фильтрата на станции.

#### *Мониторинг параметров качества*

Контроль показателей качества воды выполняется в двенадцати точках по технологической линии очистки воды: рН; взвешенные вещества; БПК;

ХПК; аммонийные; нитраты; фосфаты; солесодержание

**Точка 1** перед прудом-накопителем;

**Точка 2** после плавучей насосной станции;

**Точка 3** после тонкослойного отстойника ФТО;

**Точка 4** после флотатора ЭФ;

**Точка 5** после объединения потоков перед денитрификатором ДБР;

**Точка 6** после мембранного биореактора МБР;

**Точка 7** после озонаторной установки ОЗУ;

**Точка 8** после напорных сорбционных фильтров НФ;:

**Точка 9** перед сливом очищенной воды из резервуара технической воды РТВ;

**Точка 10** перед сливом концентрата из резервуара

Сбор данных о параметрах качества воды выполняется контроллером, поставляемым комплектно с сенсорами измерения параметров качества воды.

Передача данных в основной контроллер (ШУ1) осуществляется по протоколу ModbusТСРили иному протоколу.

### **11.6. Режимы управления станцией**

Управление работой станции проводятся в режимах:

- автоматического управления;
- дистанционного управления;
- местного управления.

#### *Режим дистанционного управления оборудованием*

Управление отдельным исполнительным механизмом.

Режим дистанционного управления возможен только при следующих условиях:

- исполнительный механизм в готовности к работе в автоматическом режиме;
- исполнительный механизм не находится под нагрузкой (остановлен).

Если насос находится в работе, дистанционный режим блокируется.

#### *Режим местного управления*

Режим местного управления является вспомогательным и используется в аварийных режимах и при проведении пуско-наладочных работ или ремонтно-профилактических работ. Используется также в случае выхода из строя контроллера.

Управление агрегатами в режиме местного управления производится с щита ШУ1 шкафов систем дозирования.

#### *Приборы и средства автоматизации*

Потребность в приборах автоматизации и их состав определяется при пусконаладке и отработке автоматизации

## **12. Возможные неполадки в работе и способы их ликвидации**

На установке ОПУ возможны чрезвычайные ситуации и должны быть разработаны внутренние нормативные документы по предотвращению и ликвидации данных ситуаций. Разработанные документы регламентируют порядок действия персонала, схемы оповещения заинтересованных лиц и организаций, распределение ответственности.

Режим работы оборудования и действия персонала в случае возникновения нештатной ситуации определяются следующими документами:

План ликвидации аварийной ситуации на установке обработки гипохлоритом натрия;

Инструкции по соблюдению противопожарной безопасности;

Инструкция по переводу на форсированный режим работы СОФ в случае возникновения нештатной ситуации на объектах и сооружениях.

При возникновении ЧС взаимодействие персонала станции осуществляется с диспетчерскими службами Предприятия.

Действия дежурного персонала при возможных отклонениях качества продукции и способы их устранения приведены в таблице 12.1.

## Контроль отклонений

| №, п/п | Отклонения по качеству питьевой воды от требований СанПин2.1.4.1074-01           | Способ контроля отклонения  | Возможные причины отклонений  | Корректирующие действия по устранению отклонений   | Ответственный за корректирующие действия и своевременное обнаружение несоответствий | Исполнитель                           |
|--------|--|---|---|--|---|---------------------------------------|
| 1      | 2  | 3   | 4   | 5  | 6   | 7                                     |
| 1.     | Содержание остаточного хлора в фильтрате ниже (выше) нормы                       | Определение концентрации остаточного хлора (анализ ХБЛ)           | 1.1 Несоответствие расхода гипохлорита натрия, подаваемого в обрабатываемую воду заданному режиму обработки | Корректировка расхода гипохлорита натрия (сульфата аммония). Дополнительный контроль за содержанием остаточного хлора в воде, поступающей на вертикальные отстойники | Мастер У НС и С   | Мастер У НС и С, оператор на фильтрах |
|        |  |   | 1.2 Неисправность дозирующего оборудования  | Переход на резервное оборудование. Дополнительный контроль за содержанием остаточного хлора.   | Мастер У НС и С   | Мастер У НС и С, оператор на фильтрах |
|        |  |   | 1.3. Неисправность расходомера на входном водоводе  | Перевод дозирования в ручной режим   | Мастер У НС и С   | Мастер У НС и С, оператор на фильтрах |
| 2.     | Превышение по показателям мутность, цветность, окисляемость, остаточный алюминий | Проведение химических анализов. Контроль показаний приборов АСККВ | 2.1. Несоответствие фактической дозы коагулянта заданной (не оптимальная доза коагулянта)                   | Уточнение соответствия заданной дозы коагулянта, подаваемого в обрабатываемую воду и при необходимости ее корректировка.   | Мастер У НС и С   | Мастер У НС и С, персонал ХБЛ         |
|        |  |   |   | Проверка работоспособности дозирующего оборудования и при необходимости переход на резервное оборудование  | Мастер У НС и С   | Мастер У НС и С                       |

| 1  | 2  | 3                        | 4   | 5  | 6               | 7  |
|----|--|--------------------------|---|--|-----------------|--|
|    |  |                          | 2.2. Вынос гидроокиси алюминия на некоторых СФ, находящихся в работе  | Проведение промывки СФ (при необходимости внеочередной, дополнительной)  | Мастер У НС и С | Мастер У НС и С, оператор на фильтрах      |
|    |  |                          |   | Снижение скоростного режима при сохранении возможности поддержания заданного режима по давлению на выходе в городскую сеть.            | Мастер У НС и С | Мастер У НС и С, оператор на фильтрах      |
|    |  |                          | 2.3. Отсутствие коагуляции в результате неисправности дозирующего оборудования  | Переход на резервное дозирующее оборудование, проведение ремонтных работ.  | Мастер          | Мастер, слесарь-ремонтник                  |
| 3. | Превышение по микробиологическим показателям на выходе в канализацию | Результаты анализов ЦИКВ | Снижение дозы облучения (неисправность установки УФО, низкая интенсивность излучения, неработоспособность большого кол-ва ламп) | Дополнительный ввод резервных установок в работу.<br>Замена неработающих ламп<br>Проведение промывки и (или) дезинфекции УФО установок | Мастер У НС и С | Мастер У НС и С, обслуживающая организация |

### **13. Соблюдение требований охраны окружающей среды**

Обеспечение охраны окружающей среды на станции ОПУ осуществляется в соответствии с природоохранным законодательством Российской Федерации.

Для станции разрабатывается Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР), Проект нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ПДВ), Нормативы допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты.

Пользование водными объектами с целью сброса сточных вод осуществляется в соответствии с Решением о предоставлении водного объекта в пользование.

Контроль за качественным составом сточных вод осуществляется в соответствии с «Программой проведения измерений качества сточных (промывных) вод», согласованной с НЛБВУ и Управлением Роспотребнадзора. Измерения выполняются лабораториями, аккредитованными в Системе аккредитации аналитических лабораторий Госстандарта России по утвержденной «Схеме аккредитации аналитических лабораторий Госстандарта России».

Учет объема сброса сточных вод, их качества ведется в соответствии с приказом Министерства природных ресурсов и экологии от 08.07.2009 № 205.

Контроль ПДВ на источниках выбросов осуществляется в соответствии с планом – графиком.

Выбросы в атмосферный воздух от сооружений СОФ отсутствуют.

## **14. Нормы образования отходов производства**

В результате производственной деятельности, образуются следующие отходы производства и потребления, приведенные в таблице 14.

Временное накопление отходов осуществляется в соответствии с «Порядком осуществления производственного контроля в области обращения с отходами производства и потребления на объектах РОСВ.

Отходы минеральных масел промышленных, отходы минеральных масел турбинных накапливаются в специально предназначенных герметически закрываемых емкостях.

Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные; стружка черных металлов несортированная незагрязненная; остатки и огарки стальных сварочных электродов накапливаются на открытых заасфальтированных площадках в металлических контейнерах или навалом.



| № п.п           | Наименование вида отхода  | Код по ФККО      | Суммарное количество, т/год |
|-----------------|---|------------------|-----------------------------|
|                 | отработанная малоопасная  |                  |                             |
| 4.              | Ил избыточный биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод                        | 7 22 200 01 39 4 | 488,407                     |
| 5.              | Картридж из вспененного полистирола фильтра очистки воды, отработанный при водоподготовке                           | 7 10 213 31 52 4 | 0,023                       |
| 6.              | Уголь активированный отработанный, загрязненный негалогенированными органическими веществами (содержание менее 15%) | 4 42 504 11 20 4 | 0,522                       |
| 7.              | Фильтрующие элементы мембранные на основе полимерных мембран, утратившие потребительские свойства                   | 4 43 121 01 52 4 | 0,048                       |
| 8.              | Упаковка из разнородных полимерных материалов, загрязненная реагентами для водоподготовки                           | 4 38 191 92 52 4 | 0,847                       |
| 9.              | Компьютер-моноблок, утративший потребительские свойства   | 4 81 207 11 52 4 | 0,001                       |
| 10.             | Клавиатура, манипулятор "мышь" с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства)                    | 4 81 205 02 52 4 | 0,001                       |
| 11.             | Мусор и смет производственных помещений малоопасный   | 7 33 210 01 72 4 | 1,000                       |
| 12.             | Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)                        | 7 33 100 01 72 4 | 0,210                       |
| 13.             | Смет с территории предприятия малоопасный   | 7 33 390 01 71 4 | 0,173                       |
| 14.             | Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)        | 9 19 204 02 60 4 | 0,110                       |
| 15.             | Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства  | 4 03 101 00 52 4 | 0,005                       |
| 16.             | Резиновая обувь отработанная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная                                   | 4 31 141 02 20 4 | 0,006                       |
| 17.             | Отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные прочие  | 7 36 100 02 72 4 | 0,396                       |
| 18.             | Спецодежда из брезентовых тканей, утратившая потребительские свойства   | 4 02 121 12 60 5 | 0,002                       |
| 19.             | Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная            | 4 02 110 01 62 4 | 0,017                       |
| 20.             | Средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства                | 4 91 105 11 52 4 | 0,057                       |
| 21.             | Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства   | 4 82 415 01 52 4 | 0,014                       |
| Итого IV класса |   |                  | <b>491,916</b>              |
| 22.             | Песок кварцевый фильтров очистки природной воды отработанный незагрязненный   | 4 43 701 02 49 5 | 0,108                       |
| 23.             | Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства   | 4 91 101 01 52 5 | 0,001                       |
| Итого IV класса |   |                  | <b>0,109</b>                |
| Итого           |   |                  | <b>17327,651</b>            |

Учет образовавшихся отходов ведется в соответствии с приказом Министерства природных ресурсов и экологии от 01.09. 2011 №721.

Образованные отходы производства и потребления в ходе производственной деятельности станции передаются лицензированным организациям, с которыми заключены договора, с целью дальнейшего размещения, использования, обезвреживания.

Деятельность станции в области охраны окружающей среды и качества предоставляемых услуг осуществляется на основании процедур, разработанных в соответствии с требованиями стандартов МС ИСО 14001-2004, МС ИСО 9001-2008.

## 15. Безопасная эксплуатация производства

### *Порядок организации безопасной эксплуатации*

Порядок организации и управление работой по обеспечению охраны труда и промышленной безопасности на СОФ осуществляется в соответствии с «Руководством по системе менеджмента охраны труда и промышленной безопасности. СУОТ и ПБ Предприятия», является одним из элементов общей системы управления Предприятия. Она устанавливает единый для всех Подразделений Предприятия порядок организации и проведения работы в области промышленной безопасности, охране труда и здоровья в соответствии с законодательством Российской Федерации и сложившейся практикой в этом направлении.

В подразделениях разработаны инструкции по охране труда для работников по профессиям и по видам работ, проводится аттестация по условиям труда, как постоянных рабочих мест, так и новых рабочих мест или мест, где произошли изменения условий труда, на основании внешних и внутренних нормативных документов.

В целях защиты работающих от причинения ущерба здоровью на предприятии предусмотрено и выполняется:

- идентификация опасностей и оценка риска по основным видам опасностей, которые могут привести к ухудшению здоровья работников предприятия, посетителей и подрядчиков;
- обучение работающих безопасным методам труда и пропаганда вопросов охраны труда;
- обеспечение безопасности при эксплуатации производственного оборудования;
- обеспечение безопасности производственных процессов;
- обеспечение безопасности при эксплуатации зданий и сооружений;
- нормализация санитарно-гигиенических условий труда;
- обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха работающих;
- организация лечебно-профилактического осмотра и лечения работающего персонала;

- организация противоаварийных тренировок на производстве;
- организация санитарно-бытового обеспечения работающего персонала;
- организация производственного контроля, за соблюдением требований промышленной безопасности.
- Обеспечение безопасности эксплуатируемого производственного оборудования достигается приведением его в соответствие с требованиями норм и правил органов государственного надзора и другой нормативной документацией по безопасности труда, а в необходимых случаях – заменой новым безопасным оборудованием.

Обеспечение безопасности производственных процессов достигается приведением действующих технологических процессов в соответствие с требованиями норм и правил органов государственного надзора и другой нормативной документацией, а также внедрением новых безопасных технологических процессов, средств механизации и автоматизации.

Обеспечение безопасности зданий и сооружений достигается соблюдением требований охраны труда при строительстве, реконструкции, эксплуатации, ремонте.

Нормализация санитарно-гигиенических условий труда достигается устранением причин возникновения опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах и применением эффективных средств коллективной защиты.

Обеспечение спецодеждой и средствами индивидуальной защиты осуществляется в соответствии с действующими нормами, заявками и установленным порядком их выдачи, хранения и пользования.

Обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха предусматривается в Правилах внутреннего трудового распорядка для всех работающих с учетом специфики их труда, в первую очередь, работающим с повышенными физическими и нервно-эмоциональными нагрузками, в условиях монотонности и с воздействием опасных и вредных производственных факторов.

Организация лечебно-профилактического обслуживания работающих предусматривает предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры работающих и проведение лечебно-профилактических мероприятий по предупреждению заболеваний работающих.

Для обеспечения безопасности производства работ предусматривается организация и проведение противоаварийных тренировок на производственных объектах.

Санитарно-бытовое обслуживание предусматривает обеспечение работающих санитарно-бытовыми помещениями, устройствами и их функционированием, согласно действующим нормам и правилам.

*Характеристика опасности реагентов, используемых в технологическом процессе*

Для очистки фильтратов на ОПУ ОФ используются химические реагенты, показатели реагентов по взрыво- пожаро- безопасности и токсичности, а также требования ОТ и ТБ представлены в таблице 15.1.

*Характеристика взрывопожарной и пожарной безопасности производственных зданий, помещений станции* приведена в таблице 15.2.

*Средства индивидуальной защиты*

Работники станции, в соответствии с приложением к Коллективному договору, обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно "Нормам бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты". Нормы выдачи представлены в таблице 15.3.

*Перечень основных производственных неполадок, аварийных ситуаций и способов их устранения*

Перечень основных производственных неполадок, аварийных ситуаций и способов их устранения указан в таблице 15.4.

## Характеристика опасных реактивов

| № п/п | Наименование реагента, № НТД  | Показатели взрывопожаробезопасности и токсичности  | Требования охраны труда и техники безопасности  |
|-------|---|--|---|
| 1     | 2   | 3  | 4   |
| 1     | <b>Полиоксихлорид<br/>Алюминия<br/>АКВА-АУРАТ-30<br/>ТУ 2163-069-<br/>00205067-07</b>   | Полиоксихлорид алюминия не горюч, пожаровзрывобезопасен<br>По степени воздействия на организм человека относится к малоопасным веществам (4 класс опасности)<br>Может вызывать при попадании на кожу химические ожоги и раздражение слизистой оболочки глаз и органов дыхания.<br>Параметры рабочей среды, подлежащие контролю: диалюминий триоксид<br>ПДК <sub>р.з.</sub> – 6 мг/м <sup>3</sup> | Помещения, в которых проводится работа с данным продуктом, оснащены принудительной приточно-вытяжной вентиляцией.<br>Работающие с полиоксидом алюминия лица обеспечиваются спецодеждой и средствами индивидуальной защиты: костюм лавсановый, защитные очки, спецобувь, резиновые перчатки. Для защиты органов дыхания применяются респираторы.<br>К работе допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие обучение, проверку знаний и инструктаж по безопасным методам производства работ.  |
| 2     | <b>ChemiKate SS<br/>5105<br/>(полиакриломид)</b>  | Имеется незначительный риск пожара и взрыва. Продукт не горючий и не способствует пожару. Средства тушения могут быть следующие: диоксид углерода (углекислый газ), распыленная вода, сухой порошок, пена.   | Необходимо избегать образования пыли, рабочие помещения необходимо содержать в чистоте и сухими. В случае если продукт рассыпан, его необходимо убирать сухим способом (лопатой, пылесосом); добавка воды делает пол очень скользким и опасным. В случае пролития продукта в жидкой форме и в больших количествах, его необходимо впитать инертным материалом, как, например земля, песок, и депонировать, чтобы избежать его попадания в канализацию.<br>Защита глаз и рук от попадания на них продукта обычно не требуется при условии, что контакт не длительный и отсутствуют пылевые условия. При длительном контакте с продуктом могут возникнуть легкие раздражения глаз и кожи. Защитная одежда по условиям безопасности обычно не требуется, но ношение рабочей одежды рекомендуется. Защита от вдыхания продукта не требуется, при условии, что имеется достаточная вентиляция и пылевая нагрузка контролируется. |
| 3     | <b>Известь<br/>строительная,<br/>воздушная<br/>гидратная<br/>порошкообразная<br/>без добавок, 1-й<br/>сорт<br/>ГОСТ 9179-2018</b> | Пожаро- и взрывобезопасное вещество, не образует токсических соединений в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ.<br>По степени воздействия на организм человека относится к умеренно опасным веществам (3 класс опасности).   | Известковая пыль проявляет фиброгенное и кожераздражительное действие. При несоблюдении техники безопасности можно получить химическое повреждение кожи, слизистых или дыхательных путей. Щелочь, из которой раствор состоит, проникает в глубокие слои кожи. Очаг поражения при этом значительно больше, чем зона контакта кожи с известью. Пораженные ткани частично теряют способность к регенерации, заживление ран занимает длительный период. Контакт со слизистой глаза может закончиться воспалением или частичной потерей зрения при большом объеме поражения.<br>При производстве извести работающие должны обеспечиваться спецодеждой, спецобувью, защитными очками, перчатками, респираторами ШБ-1 "Лепесток".<br>Предельно допустимая концентрация известковой пыли в воздухе рабочей зоны должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.   |

| 1 | 2   | 3  | 4   |
|---|---|--|---|
| 4 | <p><b>Гипохлорит натрия NaClO<sub>4</sub> марки А</b><br/>ГОСТ 11086-76</p> | <p>Гипохлорит натрия не горюч и невзрывоопасен.<br/>По взрыво- и пожарной опасности относится к категории Д.<br/>Гипохлорит натрия является сильным окислителем. При попадании в гипохлорит натрия аммиака или его солей может образоваться взрывоопасное соединение – трихлорид азота. Но при попадании раствора гипохлорита натрия на органические вещества (ветошь, ткани опилки) возможно загорание в процессе высыхания раствора.<br/>Гипохлорит натрия по токсичному воздействию на организм человека относится к 4-му классу опасности.</p> | <p>Является окислителем, вызывающим раздражение кожных покровов и слизистой оболочки. При попадании на кожу может вызывать ожог, а при попадании в глаза – слепоту. При воздействии паров гипохлорит натрия происходит сильное раздражение слизистых оболочек носа, горла, бронхов.<br/>К работе с гипохлоритом натрия допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие обучение, проверку знаний и инструктаж по безопасным методам производства работ. Работы с гипохлоритом натрия должны проводиться в специальной одежде с применением средств индивидуальной защиты: защитные очки, резиновые сапоги, резиновые перчатки, фартук из прорезиненной ткани и противогаз с коробкой марки «В» или «ВКФ».<br/>При отравлении гипохлоритом натрия пострадавшего следует вывести на свежий воздух. Немедленно вызвать скорую помощь и оказать первую помощь.<br/>Гипохлорит натрия не допускается хранить вместе с органическими веществами, горючими материалами и кислотами</p> |
| 5 | <p><b>Кислота лимонная моногидрат</b><br/>ГОСТ 908-2004</p>                 | <p>Не токсична, пожаро- и взрывобезопасна.<br/>По степени воздействия на организм человека относится к умеренно опасным веществам (3 класс опасности).</p>   | <p>Лимонная кислота вызывает раздражение слизистых оболочек и кожных покровов.<br/>При работе использовать индивидуальные средства защиты (респиратор, защитные очки, перчатки, халат) и соблюдать правила личной гигиены.<br/>Концентрация лимонной кислоты в воздухе рабочей зоны не должна превышать 1 мг/м<sup>3</sup>. Контроль воздуха – в соответствии с ГОСТ 12.1.005 с периодичностью, определенной органами Госсанэпиднадзора.</p>  |
| 6 | <p><b>Порошкообразный уголь активированный (ПАУ) ГОСТ 4453-74</b></p>       | <p>Горючее вещество, малотоксичное. Температура тления в слое - 195°С. Пыль активированного угля с воздухом образует взрывоопасные смеси: нижний концентрационный предел воспламенения аэрозвеси – 100г/м<sup>3</sup>, температура самовоспламенения аэрозвеси – 490°С, максимальное давление взрыва – 800 кПа, минимальное взрывоопасное содержание кислорода –14%.<br/>По токсичному воздействию на организм человека относится к 4-му классу опасности</p>  | <p>Помещения, в которых проводится работа оснащены приточно-вытяжной вентиляцией.<br/>При работе использовать индивидуальные средства защиты (респиратор, защитные очки, перчатки, халат) и соблюдать правила личной гигиены.<br/>К работе допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие обучение, проверку знаний и инструктаж по безопасным методам производства работ.<br/>При горении угля в ограниченном объеме выделяется углекислый газ двуокись углерода.<br/>Средства пожаротушения – водяная струя мелкого распыления и пена.<br/>Концентрация пыли в воздухе рабочей зоны: ПДКр.з.-10мг/м<sup>3</sup>.</p>   |

## Классификация помещения СОФ полигонов ТКО

| № помещен | Наименование             | Площадь, м <sup>2</sup> | Категория помещени<br>й | Класс по ПУЭ                       | Средства пожаротушения              |
|-----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 101       | Производственный участок | 304,14                  | Д                       | Не взрывоопасный, не пожароопасный | Пожарная сигнализация, огнетушители |
| 201       | Антрессоль               | 107,25                  | Д                       | Не взрывоопасный, не пожароопасный |                                     |
| 202       | Электрощитовая           | 11,00                   | В4                      | Пожароопасный                      |                                     |
| 203       | Озонаторная              | 8,41                    | В4                      | Пожароопасный,                     |                                     |

Таблица 15.3

## Средства индивидуальной защиты

| Наименование стадий технологического процесса  | Профессии и работающих на стадии | Средства индивидуальной защиты работающих   | Наименование и № НТД | Срок службы   | Периодичность стирки, химчистки и защитных средств |
|--|----------------------------------|---|----------------------|---|--|
| 1  | 2                                | 3   | 4                    | 5   | 6  |
| Процесс очистки фильтратов полигонов ТКО на всех этапах технологического процесса (забор, очистка, обеззараживание, подача из РТВ) | Оператор на фильтрах             | Костюм х/б<br>Ботинки кожаные (сапоги резиновые)<br>Рукавицы комбинированные (перчатки х/б) или<br>Перчатки с полимерным покрытием<br><b>Выполнение обязанности пробоотборщика (машиниста н/у)</b><br>Перчатки резиновые<br>Плащ непромокаемый (выполнение обязанности машиниста н/у)<br>Респиратор | Приказ №             | 1 на 1 год<br>1 пара на 1 год<br>4 пары на 1 год<br>6 пар на 1 год<br>6 пар на 1 год до износа<br>до износа | По необходимости                                   |

| 1  | 2                        | 3  | 4               | 5  | 6                       |
|--|--------------------------|--|-----------------|--|-------------------------|
| <p>Обслуживание сооружений и оборудования на всех объектах технологического процесса (забор, очистка, обеззараживание, эксплуатация насосных станций, транспортировка фильтрата)</p> | <p>Слесарь-ремонтник</p> | <p>Костюм х/б<br/>Ботинки кожаные (сапоги кирзовые)<br/>Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием<br/><b>На наружных работах зимой дополнительно:</b><br/>Костюм х/б на утепляющей прокладке<br/>Валенки с резиновым низом<br/><b>При выполнении работ по промывке резервуаров, отстойников, смесителей и др. подземных сооружений дополнительно:</b><br/>Костюм рыбацкий (или Л-1)<br/>Сапоги ПВХ болотные<br/>Каска защитная<br/>Подшлемник под каску<br/>Перчатки «Хайкрон»<br/>Пояс предохранительный со спасательной веревкой<br/><b>При выполнении работ по ремонту насосного оборудования на объектах водоподготовки дополнительно:</b><br/>Наушники противошумные.<br/><b>При выполнении работ по обслуживанию оборудования реагентного хозяйства, подготовка рабочих растворов</b><br/>Фартук прорезиненный кислотостойкий<br/>Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием<br/><b>При выполнении работ по ремонту гипохлоритного оборудования:</b><br/>Противогаз с коробкой «В»<br/>Перчатки химически стойкие «Petro – 690 МБС» или «Хайкрон»<br/>Очки защитные</p> | <p>Приказ №</p> | <p>1 на 1 год<br/>1 пара на 1 год<br/><br/>12 пар на 1 год<br/>До износа<br/><br/>1 на 2,5 года<br/>1 пара на 3 года<br/><br/>До износа<br/>До износа<br/>До износа<br/>До износа<br/>До износа<br/><br/>До износа<br/><br/>1 на 1 год<br/>До износа<br/>12 пар на 1 год<br/><br/>До износа<br/>До износа<br/><br/>До износа</p> | <p>По необходимости</p> |

| 1  | 2   | 3  | 4        | 5  | 6                |
|--|---|--|----------|--|------------------|
| Процесс контроля качества воды на всех стадиях технологического процесса             | Инженер ХБЛ   | Костюм х/б<br>Халат х/б (белый)<br>Косынка х/б или колпак х/б<br>Перчатки резиновые<br>Фартук прорезиненный кислото-щелочестойкий с нагрудником<br>Очки защитные<br>Респиратор<br><b>При выполнении работ в стерильных боксах:</b><br>Тапочки кожаные<br><b>При отборе проб воды на сетях:</b><br>Плащ непромокаемый<br>Жилет сигнальный 2 кл. защиты<br>Сапоги резиновые  | Приказ № | 1 на 2 года<br>1 на 2 года<br>2 на 2 года<br>до износа<br>Деж. до износа<br><br>До износа<br>До износа<br><br>1 пара на 1 год<br><br>1 на 3 года<br>1 на 1 год<br><br>1 пара на 2 года   | По необходимости |
| Процесс контроля качества воды на всех стадиях технологического процесса             | Лаборант химического анализа                            | Костюм х/б<br>Халат х/б (белый)<br>Косынка х/б или колпак х/б<br>Фартук прорезиненный кислото-щелочестойкий с нагрудником<br>Перчатки резиновые<br>Перчатки х/б<br>Очки защитные<br>Респиратор<br><b>При отборе проб воды на сетях:</b><br>Плащ непромокаемый<br>Жилет сигнальный 2 кл. защиты<br>Сапоги резиновые<br><b>Зимой дополнительно:</b><br>Костюм на утепляющей прокладке<br>Сапоги кожаные утепленные |          | 1 на 2 года<br>1 на 2 года<br>2 на 2 года<br>Деж. до износа<br><br>До износа<br>1 пара на 1 год<br>До износа<br>До износа<br><br>1 на 3 года<br>Деж. до износа<br><br>1 на 2 года<br><br>1 на 2,5 года<br><br>1 пара на 2,5 года | По необходимости |
| Организация работ и осуществление контроля на всех стадиях технологического процесса | Ст.мастера, мастера и ИТР производственный персонал СОФ | Костюм х/б<br>Сапоги кожаные или ботинки (сапоги резиновые)<br>Плащ непромокаемый<br>Жилет сигнальный 2 кл. защиты<br>Перчатки с полимерным покрытием (перчатки х/б, резиновые)  |          | 1 на 1 год<br>1 пара на 1 год<br><br>1 на 3 года<br>До износа<br><br>6 пар на 1 год  | По необходимости |

**Возможные производственные неполадки**

| <b>Возможные производственные неполадки, аварийные ситуации</b>  | <b>Предельно допустимые значения параметров, превышение (снижение) которых может привести к аварии</b> | <b>Причины возникновения производственных неполадок, аварийных ситуаций</b> | <b>Способы устранения</b>   |
|--|--|---|---|
| <b>Ситуации на опасном производственном объекте</b>  |  |   |   |
| Разгерметизация запорной арматуры, фланцевых и клееных соединений  | P > 4 Бар  | Износ резинового уплотнения, повышенное давление в системе                  | Отключение аварийного участка, локализация и ликвидация аварии в соответствии с ПЛАС                |
| Разлив гипохлорита при перекачки к оборудованию  |  | Износ гибкого шланга, повышение давления в системе                          |   |
| Механические повреждения ёмкостного и трубопроводного оборудования   | Нарушение герметичности оборудования   | Несоблюдение правил ОТ и ПБ   |   |
|  |  | Утечка на трубопроводе подачи воды на сооружения                            | Остановка подачи воды на СОФ, перевод на другой источник водоснабжения                              |
| Переливы в ёмкостных сооружениях (канал-смеситель, расходные баки рабочих растворов реагентов, фильтровальные сооружения, РТВ) | Превышение нормативно установленных уровней заполнения   | Нарушения установленного технологического режима работы объекта             | Восстановление установленного технологического режима работы объекта, откачка и отвод воды в дренаж |

**16. Перечень обязательных инструкций,  
необходимых для обеспечения безопасности при ведении  
технологического процесса, выполнении производственных операций и  
обслуживании оборудования (разрабатываются в процессе пуско-  
наладочных работ и опытной эксплуатации)**

**Инструкции по ОТ и ТБ <sup>2</sup>**

- Инструкция по ОТ для рабочих, привлекаемых к работам с гипохлоритом натрия.
- Инструкция по ОТ при работе с коагулянтом.
- Инструкция по ОТ для персонала, эксплуатирующего установку для приготовления и дозирования известкового раствора.
- Инструкция по ОТ для персонала, эксплуатирующего установку для приготовления и дозирования гипохлорита натрия и лимонной кислоты.
- Инструкция по ОТ персонала, эксплуатирующего установку для приготовления и дозирования коагулянта.
- Инструкция по ОТ персонала, эксплуатирующего установку для приготовления и дозирования водного раствора флокулянта.
- Инструкция по оказанию доврачебной помощи пострадавшим при травмировании, отравлении и внезапном заболевании.
- Инструкция по действиям работников при возникновении аварийных ситуаций.
- Инструкция по ОТ для рабочих основных профессий при работе с грузоподъемными машинами, управляемыми с пола.

**Инструкции по ОТ и ТБ**

- Инструкция по эксплуатации реагентного хозяйства.
- Инструкция по эксплуатации скорых напорных фильтров.
- Инструкция по эксплуатации установки приготовления и дозирования извести.
- Инструкция по эксплуатации установки приготовления и дозирования ПАУ.
- Инструкция по применению и дозированию водного раствора коагулянта.
- Инструкция по эксплуатации установки приготовления и дозирования водного раствора флокулянта.

---

<sup>2</sup> Уточняется в постоянном регламенте

## Приложения

1. Нормы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения
2. Схема технологическая
3. Расчет баланса потоков объемов жидкостей, масс осадков, образующихся на установке очистки фильтратов полигонов