

ООО «Модульные котельные - Н

СТАНЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ  
ВОД  
**ПАСПОРТ**  
ПС 030.00.001  
**«СБО-30»**

**(ПС)**

г. Тамбов  
2012 год

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |        |
|---|--------|
| 1. НАЗНАЧЕНИЕ .....   | 3      |
| 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....                            | 3      |
| 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТАНЦИИ «СБО-30» .....             | 4      |
| 4. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ СТАНЦИИ «СБО-30» .....             | 5      |
| 5. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....                                    | 7      |
| 6. ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОТОПЛЕНИЕ .....                                 | 9      |
| 7. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РАБОТЫ «СБО-30» .....         | 9      |
| 7.1 Механическая очистка .....                                  | 11     |
| 7.2 Регулирующий резервуар .....                                | 12     |
| 7.3 Биологическая очистка .....                                 | 12     |
| 7.4 Доочистка .....   | 13     |
| 7.5 Обеззараживание .....                                       | 14     |
| 7.6 Обработка осадка .....                                      | 15     |
| 8. ГОДОВАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛАХ И РЕАГЕНТАХ ..... | 15     |
| 9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ .....                                   | 16     |
| 10. УПАКОВКА .....  | 17     |
| 11. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ .....                            | 17     |
| 12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....                                 | 18     |
| 13. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....                                     | 18     |
| <br>ПРИЛОЖЕНИЯ .....  | <br>19 |

|              |                |              |                |              |                      |                |              |      |
|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------------|----------------|--------------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл.         | Подпись и дата | Инв. № подл. |      |
|              |                |              |                |              |                      |                |              |      |
| Изм.         | Лист           | № докум.     | Подпись        | Дата         | <b>ПС 030.00.001</b> |                |              | Лист |
|              |                |              |                |              |                      |                |              | 2    |

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Станция «СБО-30» предназначена для приема и глубокой очистки хозяйственно-бытовых и близких к ним по составу сточных вод малых населенных мест, гостиничных и туристических комплексов, с доведением химических показателей после доочистки до требований нормативного сброса.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.

### 2.1 Условия эксплуатации.

Станция предназначена для эксплуатации в районах со следующими климатическими условиями:

Расчетная температура наиболее холодной пятидневки по СНиП23-01-99:

-28°C

Нормативная снеговая нагрузка:

до 126 кгс/м<sup>2</sup>;

Скоростной напор ветровой нагрузки:

до 30 кгс/м<sup>2</sup>;

### 2.2 Технические параметры.

| Наименование параметра   | Ед. изм. | Значение       |
|--|----------|----------------|
| Габаритные размеры станции, не более (длина x ширина x высота) | мм       | 3000x9000x5700 |
| Размеры по бетонному основанию (длина x ширина)                | м        | 4000x9400      |
| Установленная электрическая мощность                           | кВт      | 24,04          |
| Рабочая электрическая мощность в зимний период                 | кВт      | 21,54          |
| Рабочая электрическая мощность в летний период                 | кВт      | 15,54          |

|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

**ПС 030.00.001**

Лист

3

### 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТАНЦИИ «СБО-30».

Таблица 3

| Наименование технологического параметра                 | Ед. изм.            | Значение |
|---|---------------------|----------|
| Производительность                                      | м <sup>3</sup> /сут | 30       |
| Средний номинальный расход сточных вод                  | м <sup>3</sup> /час | 1.25     |
| Средний номинальный расход сточных вод                  | л/с                 | 0.35     |
| Максимальный часовой расход                             | м <sup>3</sup> /час | 1.5      |
| Максимальный секундный расход                           | л/с                 | 0.42     |
| Минимальный часовой расход                              | м <sup>3</sup> /час | 1.0      |
| Минимальный секундный расход                            | л/с                 | 0.28     |
| Показатели исходной сточной жидкости*                   |                     |          |
| – БПК <sub>полн</sub> не более                          | мгО <sub>2</sub> /л | 250      |
| – Взвешенные вещества до                                | мг/л                | 220      |
| – Азота аммонийных солей N NH <sub>4</sub> +            | мг/л                | 30       |
| – Концентрация фосфатов P P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | мг/л                | 10       |
| – Жиры  | мг/л                | 47       |
| – Температура   | °C                  | 10-30    |
| Характеристики очищенных сточных вод                    |                     |          |
| – БПК <sub>полн</sub>                                   | мгО <sub>2</sub> /л | 3        |
| – Взвешенные вещества                                   | мг/л                | 3        |
| – Азота аммонийных солей N NH <sub>4</sub> +            | мг/л                | 0,4      |
| – Концентрация фосфатов P p <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | мг/л                | 0,46     |
| – Нитриты NO <sub>2</sub>                               | мг/л                | 0,02     |
| – Нитраты NO <sub>3</sub>                               | мг/л                | 7        |

\*Показатели исходной сточной жидкости не указанные в приведенной выше таблице должны соответствовать «Нормам приема сточных вод в канализацию».

Согласно СанПиН 2.2.1/21.1.1200-03 размер санитарно-защитной зоны между границами участка станции и жилыми кварталами, а так же пищевыми предприятиями, с учетом их перспективного развития, должна составлять не менее 100 м.

|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|      |      |          |         |      |                      |      |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ПС 030.00.001</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                      | 4    |

#### 4. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ СТАНЦИИ «СБО-30».

Станция состоит из двух блоков:

Блок типа I представляет собой первый этаж очистных сооружений в котором смонтировано емкостное и технологическое оборудование.

Блок типа II монтируется над блоком типа I, тем самым образуя второй этаж. Данное помещение является модулем обслуживания, обеспечивающее надежность работы станции биологической очистки сточных вод и удобство ее эксплуатации в условиях сурового климата.

Все емкости, отверстия в стенах, перегородках для пропуска технологических трубопроводов выполнены с обеспечением герметичности. Все стальные конструкции окрашены 2-мя слоями эмали по слою грунтовки или масляной краской.

Внутренние поверхности емкостей покрыты специальным антикоррозионным материалом.

Фундаменты под оборудование являются стальные каркасы полов контейнеров. Полы в помещениях - стальной рифленый лист. Основания зданий рассчитаны на технологическую нагрузку до 8,0 кН/м<sup>2</sup> (800 кгс/м<sup>2</sup>).

Здание рассчитано на эксплуатацию с относительной влажностью внутри помещений до 80%. Стыки между блоками уплотняются пенополистиролом и закрываются нащельниками, которые кроме функций крепления блоков и защиты стыков от продувания придают зданию архитектурно-законченный вид.

Блоки всех типов в транспортном положении вписываются в габарит погрузки согласно «ТУ погрузки и крепления грузов», Москва. «Транспорт», 1990г.

|  |        |
|--|--------|
| Класс ответственности здания (по ГОСТ 27751-88 с изм.№1) | II     |
| Степень огнестойкости здания не ниже (по СНиП 21-01-97*) | II     |
| Класс конструктивной пожарной опасности здания           | С0     |
| Класс функциональной пожарной опасности                  | Ф. 5.1 |
| Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности  | Д      |
| Категория энергоснабжения (по ПУЭ 7-е издание)           | II     |

##### 4.1 Описание блоков очистных сооружений типа «СБО-30»

###### Блоки типа I.

Блок типа I имеет поперечное сечение прямоугольной формы. Размеры блока: высота 2,8м, ширина 3,0м, длина 6,0м, стыкуются по длинной стороне, образуют первый этаж здания станции. В блоках I типа располагается следующие технологические емкости, помещения и оборудование:

- усреднитель;
- аэротенки;
- вторичные отстойники;
- биореактор доочистки;
- илоуплотнитель;

|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|      |      |          |         |      |                      |      |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ПС 030.00.001</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                      | 5    |

- фильтры доочистки;
- резервуары промывных и грязных вод;
- насосы подачи воды на скорые фильтры тонкой доочистки;
- насос сброса очищенных сточных вод;
- технологические трубопроводы;
- бункеры для сбора осадков, образующихся в результате механической и биологической очистки сточных вод;

### **Блок типа II.**

Блок типа II имеет трапециевидное поперечное сечение. Размеры блока: высота высокой части блока 2,80 м, низкой части 2,60 м, ширина 3,0 м, длина 6,0 м. Блоки типа II образуют второй этаж и крышу здания.

#### **4.2. Несущие конструкции станции очистки «СБО-30»**

К несущим металлоконструкциям относятся объемные каркасы, выполненные из прокатных профилей.

Основой для всех блоков служит объемный каркас, выполненный из квадратных труб 100x100x4 мм.

Объемный каркас состоит из двух ячеек с размерами в плане 3,00 x 3,00 м. В углах ячеек расположены основные стойки. Стены емкостей и ограждающие стены блоков усилены стойками из швеллера №10, расположенными с шагом 1,00 м. Для усиления блока в углах пространственной конструкции расположены стальные треугольные косынки.

Длина и ширина каркаса для всех типов блоков 6,00 м и 3,00 м соответственно.

На стойки каркаса допускается крепить щиты КИПиА, отопительные приборы и т.п. массой не более 50 кг.

Основания блоков разработаны в зависимости от технологических нагрузок и выполнены в виде балочной клетки из коробки по периметру и ряда поперечных балок. Поперечные балки расположены с шагом 1 м. Верхняя плоскость основания выполнена из стального листа толщиной 5 мм. Пол технологических мостиков выполнен из просечно-вытяжного листа. Пол смотровой площадки, первого этажа и пол блока УФС над емкостью усреднителя выполнены из стального рифленого листа.

#### **4.3. Ограждающие конструкции «СБО-30»**

Роль ограждающих конструкций выполняют стены, выполненные в виде трехслойной конструкции. Трехслойная конструкция состоит из утеплителя толщиной 150 мм, покрытого с двух сторон профилированным листом толщиной 0,7 мм. Утеплитель плита из минеральной ваты на синтетическом связующем «ISOROC» марки П-75 ГОСТ 9573-96.

Облицовка профилированным листом С21-1000 RAL 5005 ГОСТ24045-94.

Кровельные панели также трехслойной конструкции соответствуют требованиям по сопротивлению теплопередачи СНиП II-3-79\* «Строительная теплотехника» табл. 16.

|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|             |             |                 |                |             |                      |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|----------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ПС 030.00.001</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                      | 6           |

Окна глухие или открывающиеся внутрь, имеют двойное остекление. Наружные двери утеплены.

### 5. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Электротехническая часть разработана в соответствии с ПУЭ.

Установленная мощность- 24,04 кВт.

Потребляемая мощность: в зимний период - 21,54 кВт.

в летний период - 15,54 кВт.

Потребителями электроэнергии проектируемой станции являются электродвигатели насосов, мешалок, воздуходувок, сантехнических вентустановок, КИП, УФ установка, электрические тепловые завесы и электроосвещение.

Для приема и распределения электроэнергии в здании очистных сооружений предусматривается силовой шкаф (ВРУ), укомплектованный автоматическими выключателями.

Освещенность помещений принята в соответствии со СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение".

Проектом приняты следующие виды освещения : рабочее, аварийное на напряжение 220В.

Для освещения помещения очистных сооружений: светильники ЛСП44 с люминесцентными лампами (рабочее освещение) и светильники ERGO 208 (аварийное освещение). Кабель распределительной сети ВВГ 3х1,5.

В качестве аварийного освещения в проекте применены светильники ERGO 208, которые служат для поддержания света в случае исчезновения или значительного падения напряжения сети. Источником энергии является кислотно-свинцовый аккумулятор емкостью в 2,5Ач, а источником света две независимые линейные флуоресцентные лампы Т5 мощностью 8 Вт. В случае аварии флуоресцентная лампа автоматически переключается на питание из аккумулятора. Применение переключателя позволяет включить одну флуоресцентную лампу (время горения около 7 часов), две лампы (время горения около 3 часов).

Аппаратура (щиты, приборы), к которой подводится электроэнергия, должна быть надежно заземлена в соответствии с требованиями и РМ14-11-95 и ПУЭ.

Управление освещением помещения очистных сооружений осуществляется выключателями, установленными на стене.

Питающая электрическая сеть принята глухозаземленной с выведенной нейтралью.

Для приема и распределения электрической энергии проектом предусматривается установка вводно-распределительного устройства (ВРУ) с аппаратами защиты и учета электроэнергии.

Силовыми токоприемниками являются насосы, тепловые завесы, мешалки, дозаторы, илоуплотнитель. Насосы установлены в помещении очистных сооружений. Предусмотрено автоматическое включение резервного насоса при аварийном отключении рабочего. Любой из насосов

|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|             |             |                 |                |             |                      |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|----------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ПС 030.00.001</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                      | 7           |

может быть рабочим, при этом второй должен находиться в резервном режиме. Шкаф управления подключается от ВРУ.

Распределительная сеть выполняется кабелем ВВГнг прокладываемым на скобах по стенам, частично в гофротрубе.

#### Меры электробезопасности.

В целях безопасной работы электроустановки приняты следующие меры:

Защита от прямого прикосновения:

- Основная изоляция токоведущих частей покрывает токоведущие части и выдерживает все возможные воздействия, которым она может подвергаться в процессе ее эксплуатации.

Защита от косвенного прикосновения:

- Система уравнивания потенциалов

Система дополнительного уравнивания потенциалов соединяет между собой все одновременно доступные прикосновению открытые проводящие части стационарного электрооборудования и сторонние проводящие части

- Применение защитного РЕ проводника. Система заземления TN-C-S. В качестве защитных проводников (РЕ) используются 5-е и 4-е жилы кабелей и проводов электропроводок. Открытые проводящие части светильников общего освещения присоединить нулевому защитному проводнику (РЕ)

- защитное заземление. Заземлению подлежат все нормально не находящиеся под напряжением элементы электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции. Заземление корпуса светильника ответвлением от нулевого рабочего провода внутри светильника запрещается. Нулевой рабочий (N) и нулевой защитный (РЕ) проводники подключить под разные контактные зажимы щита, подключение под общий контактный зажим не допускается;

- входящие в здание трубопроводы присоединить к главной заземляющей шине вводного устройства (основная система уравнивания потенциалов).

- защита электрических сетей от токов перегрузки и короткого замыкания выполнена с помощью автоматического отключения питания.

#### Учет электрической энергии.

Учет электрической энергии в помещении очистных сооружений предусматривается счетчиком активной энергии ЦЭ6803В11Т220 10-100А 380В 3 фазным установленным в вводно-распределительном устройстве. Класс точности счетчика 1.0.

#### Автоматизация

При пуске и работе «СБО-30» постоянно контролируются следующие параметры:

- контроль температуры в КНС;  
- управление температурой в помещении очистных сооружений и контроль температуры наружного воздуха;

|                |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл.   |
| Взам. инв. №   |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл.   |

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

**ПС 030.00.001**

Лист

8



- контроль температуры входного и выходного потока стоков;
- регулирование уровня в КНС, усреднителе, фильтре, емкости чистой воды;
- контроль температуры воздуходувок;
- контроль температуры в биореакторе.

Сигналы аварии заводятся на шкаф управления, микропроцессорный контроллер, установленный в нем, запоминает первопричину аварии, включает индикатор, соответствующий нарушенному параметру. Сигналы аварии передаются по GSM каналу на сотовый телефон оператора очистных сооружений и его электронную почту, а так же эксплуатирующей организации.

#### Пожарная сигнализация.

Пожарная сигнализация выполнена на базе приемо-контрольного прибора ППКОП010059-4-1/05 «НОТА», прибор питается от сети 220В и дополнительно укомплектован встроенной аккумуляторной батареей, обеспечивающей бесперебойную работу при пропадании напряжения сети.

Кабель распределительной сети КВВГнг-FRLS 3x0.75

Для организации пожарной сигнализации применены следующие типы извещателей:

- извещатель пожарный ручной ИПР (устанавливается у входной двери внутри помещения на первом и втором этажах);
- извещатели пожарные тепловые ИП 105-2/1.

Сигналы от извещателей поступают на входы приемо-контрольного прибора «НОТА», прибор выдает сигнал тревоги на свето-звуковой оповещатель УСС-1, устанавливаемого вне помещения очистных сооружений над входной дверью.

### 6. ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОТОПЛЕНИЕ.

Отопление и вентиляция здания «СБО-30» выполнены в соответствии со СНиП 41-01-2003, СНиП 2.09.04-87, СанПиН 2.2.4.548-96. Расчетная температура воздуха в холодный период –30°С, в теплый период +25 °С. В качестве нагревательных приборов приняты тепловые завесы с терморегуляторами позволяющие поддерживать температуру в очистных сооружениях на заданном уровне.

Вытяжная вентиляция выполнена в виде дефлекторов, приточная обеспечивается естественным притоком воздуха.

### 7. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РАБОТЫ «СБО-30».

Учитывая характер сточных вод (отведение хозяйственно-бытовых стоков) и высокие требования к качеству очистки (необходима система доочистки) предусматривается глубокая биологическая очистка с введением реагентов перед фильтрами .

Примененная технология очистки сточных вод, основанная на биологическом методе, имеет следующие достоинства: экологически чиста,

|                |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл.   |
| Взам. инв. №   |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл.   |

|             |             |                 |                |             |                      |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|----------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ПС 030.00.001</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                      | 9           |

так как в ней используются только природные процессы; универсальна. Так как применяется для удаления практически любых органических веществ, используемых человеком в быту; легко воспринимается эксплуатационниками, так как в основном схожа с широкоприменяемой традиционной технологией очистки.

Для глубокой очистки сточных вод применены специальные приемы: использование ступенчатой очистки с прикрепленными культурами микроорганизмов (биопленкой) в сочетании со взвешенными культурами (активным илом).

На первой ступени очистки используется сочетание прикрепленных взвешенных культур. Это позволяет повысить рабочую дозу биомассы в аэротенках, при этом во вторичный отстойник поступает лишь ее часть (взвешенная) - активный ил; углублять процессы удаления биогенных элементов: азота за счет процессов нитрификации-денитрификации, проходящих на биопленке, фосфора за счет увеличения биомассы; регулировать скорость биологических процессов путем изменения дозы ила.

На второй ступени используются лишь прикрепленные микроорганизмы, которые осуществляют очистку с низкой концентрацией загрязнений.

С целью удаления глубокой очистки от органических загрязнений и соединений азота, а так же упрощения эксплуатации (не требуется стабилизация осадка перед подсушкой на иловых площадках) применены аэротенки, работающие в режиме процессы полного окисления.

С целью интенсификации биологических процессов в аэротенках и более глубокого удаления соединений азота с помощью процессов нитрификации – денитрификации применен комплекс микроорганизмов, находящихся во взвешенном состоянии (активный ил) и прикрепленных на поверхности загрузки. В качестве загрузки используется разработанный для этой цели загрузочный материал типа синтетические водоросли.

С целью удаления соединений азота применены аэротенки, работающие в режиме полного окисления.

Для глубокого снижения содержания органических загрязнений, измеряемых по БПК, применена доочистка в биологических реакторах с прикрепленными культурами микроорганизмов<sup>1</sup>.

Для глубокого удаления взвешенных веществ, стоки, прошедшие биологическую очистку, обрабатываются на зернистых двухслойных фильтрах .

Обеззараживание осуществляется ультрафиолетовым облучением.

Образующиеся избыточные активный ил и биопленка собирается в илоуплотнителе далее обезвоживаются на в гидрофобных мешках.

Зоореакторы - по Н.И.Куликову

|                |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл.   |
| Взам. инв. №   |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл.   |

|             |             |                 |                |             |                      |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|----------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ПС 030.00.001</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                      | 10          |

Технология очистки основана на сочетании методов механической, биологической и глубокой доочистке сточных вод и предназначена для удаления следующих загрязнений:

- грубо и мелкодисперсных механических примесей;
- свободноплавающих, коллоидных и растворенных органических загрязнений;
- биогенных элементов (аммонийный азот, азот нитритов, азот нитратов, фосфор).

Основными стадиями технологического процесса являются:

- очистка от грубых механических включений;
- аккумуляирование и усреднение расхода хозяйственно-бытовых стоков;
- биологическая очистка;
- отделение активного ила от биологически очищенных стоков;
- доочистка от органических загрязнений и взвешенных веществ;
- доочистка от остаточных взвешенных веществ фильтрованием; - обеззараживание УФ-излучением.

Технологическая линия включает: УФС; усреднитель расхода; аэротенки и вторичные отстойники; биореакторы и третичные отстойники, скорые открытые двухслойные фильтры, установку обеззараживания воды.

В составе очистных сооружений предусмотрено оборудование для уплотнения и обезвоживания избыточного активного ила: илоуплотнитель и иловый фильтр.

Очистные сооружения запроектированы в виде двух независимых технологических линий, что позволяет осуществлять пуск по очередям и проводить профилактическое обслуживание и ремонт оборудования, не прекращая работу очистных сооружений.

Процесс очистки сточных вод осуществляется по следующей технологической схеме описанной ниже.

#### 7.1 Механическая очистка.

Сточная вода по напорному трубопроводу К1Н от КНС поступает на УФС.

При фильтровании сточной воды по наклонному сити УФС происходит разделение частиц по крупности: более 1 мм – КЕК и менее 1 мм - фугат.

Отфильтрованная часть стока (фугат), проходя через сетку, поступает через отводящий патрубок в усреднитель. Задержанные на сетке крупные включения смываются в мешок вновь поступающим потоком, что вызывает эффект самоочистки сетки. Сбор задержанных частиц осуществляется в специальные гидрофобные мешки, которые складываются в контейнер для крупных отбросов. В дальнейшем мешки с отбросами вывозятся в места согласованные с СЭС.

Эффективность задержания взвешенных веществ на УФС составляет 20-30%.

|                |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл.   |
| Взам. инв. №   |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл.   |

|      |      |          |         |      |                      |      |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ПС 030.00.001</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                      | 11   |

Применение УФС позволяет исключить из схемы песколовки и первичные отстойники. Кроме того, на УФС отбивается не задерживаемая в отстойнике всплывающая взвесь, т.е. стабилизируется работа отстойника и блока доочистки.

УФС целиком изготовлена из нержавеющей стали. Максимальная пропускная способность УФС составляет 8 м<sup>3</sup>/ч. В плане УФС расположено над регулирующим резервуаром.

Усреднитель представляет собой закрытую емкость с естественной системой вентиляции и предназначен для усреднения стоков по часовому и суточному расходу.

Усреднитель не выполняет функции механической очистки, однако он необходим для стабилизации работы последующих сооружений биологической очистки и доочистки.

### 7.2 Регулирующий резервуар.

Для снижения объемов емкостных сооружений, что особенно важно при их расположении в здании, применено выравнивание расхода сточных вод за счет регулирующего резервуара и равномерной подачи из него сточных вод на биологическую очистку и доочистку сточных вод.

В резервуаре в отсеке с полупогружной перегородкой установлены два погружных насоса (один из них резервный) производительностью 65 м<sup>3</sup>/сутки. На случай отключения электроэнергии или поломки погружного насоса предусмотрен аварийный перелив из усреднителя в трубопровод чистой воды.

Для предотвращения осаждения взвешенных веществ предусмотрена система взмучивания сточных вод сжатым воздухом. Воздух подается через перфорированные трубы, укладываемые строго горизонтально.

### 7.3 Биологическая очистка.

Из усреднителя сточные воды перекачиваются в по трубопроводам на которых установлена трубная гребенка с расходомером позволяющая разделить сток на 2 равных потока.

Здесь проходит основное снижение органических загрязнений и соединений азота.

Для аэрации используется аэрационная система «Экотон», сконструированная из полимерных материалов. Преимущества данной аэрационной системы:

- имеет высокую массопередачу по кислороду благодаря оптимальному размеру пузыря и характеру подъема столба воздуха;
- обеспечивает равномерное перемешивание растворенного кислорода по всему объему;
- исключает необходимость в водовыбросных стояках;
- имеет низкое потребление энергии за счёт оптимального расхода воздуха при работе диффузоров;
- позволяет максимально использовать полезную площадь аэрирования.

|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|             |             |                 |                |             |  |                      |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|--|----------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             |  | <b>ПС 030.00.001</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |  |                      | 12          |

Аэрационные системы «Экотон» предназначены:

- для непрерывной и циклической аэрации бытовых сточных вод при биологической очистке;

- для систем как с постоянной так и прерывистой подачей воздуха, процессов химического осаждения или прерывистой аэрации;

- для предотвращения засорения и биологического обрастания системы

Смесь стоков и активного ила из аэротенков поступает во вторичный отстойник.

Во вторичном отстойнике происходит отделение очищенных сточных вод от активного ила.

Аэротенк и вторичный отстойник являются гидравлически связанными и взаимозависимыми сооружениями (образуют т.н. систему аэротенк - отстойник).

Вторичный отстойник представляет собой горизонтальную емкость с тремя бункерами для сбора осевшего активного ила. Последний эрлифтами, опущенными в бункера отстойника возвращается в аэротенк, а сточные воды перетекают в сооружения доочистки.

Эффективность работы вторичных отстойников определяет конечный эффект очистки воды от взвешенных веществ.

Отделенная от активного ила очищенная вода собирается в водосборные лотки.

Водосборные лотки расположены по удаленным сторонам отстойника. Они обеспечивают равномерный сбор воды с помощью треугольных водосливов.

В системе, объединяющей аэротенк и отстойник, происходит снижение содержания БПК до 15-20 мг/л и по взвешенным веществам до 15-20 мг/л.

#### 7.4 Доочистка.

Осветленная вода собирается в водосборный лоток и далее подается в блок доочистки сточных вод. Принцип действия блока доочистки основан на использовании метода комбинирования механической фильтрации и одновременного биологического окисления загрязнений на специальной загрузке с иммобилизованной биомассой. Весь объем блока доочистки заполнен кассетами с синтетической загрузкой.

Регенерация загрузки производится периодически, продувкой сжатым воздухом, с помощью системы перфорированных труб.

Частота и продолжительность регенерации биореактора доочистки определяются в ходе пусконаладочных работ.

Для аэрации в емкости установлены мелкопузырчатые аэраторы, а для регенерации кассет с ершами крупнопузырчатые аэраторы. Периодичность регенерации определяется при проведении пусконаладочных работ. В блоке доочистки происходит снижение величины

|                |                |
|----------------|----------------|
| Име. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. име. №   | Име. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

|      |      |          |         |      |               |      |
|------|------|----------|---------|------|---------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ПС 030.00.001 | Лист |
|      |      |          |         |      |               | 13   |

БПК<sub>полн</sub>, извлечение взвешенных веществ и доокисление азота аммонийного.

Из биореактора доочистки сточная вода поступает в водосборную емкость, которая служит для промывки фильтров доочистки

Далее сточная вода пройдя резервуар промывных вод подается на безнапорные двухслойные фильтры (гравий, крупнозернистый песок), где происходит доочистка от взвешенных веществ.

Двухслойные фильтры имеют следующие преимущества:

- повышенная грязеемкость загрузки, что способствует увеличению длительности фильтроцикла, т.е. увеличению периода между промывками;
- промывка только одной водой, что упрощает операцию по промывке и сокращает время промывки.

Исходная вода подается в верхний патрубок фильтра распределяется по поверхности. Процесс фильтрования осуществляется в нисходящем потоке.

и через сборно-распределительную систему распределяется по живому сечению фильтра. т.к. верхняя сборно-распределительная система доступна для очистки в случае несанкционированного попадания крупных включений и верхний слой песка легче отмывается от нерастворенных примесей воды.

Расчетная скорость фильтрования (относительно стен фильтра) принята 6 м/час. При форсированном режиме периодическое повышение скорости фильтрования до 10 м/час не ухудшает качество доочистки воды.

По мере накопления грубодисперсных примесей воды в загрузке фильтра происходит увеличение потерь напора. Этот процесс тем более длительный, чем меньше концентрация нерастворенных примесей в очищаемой воде. Промывка загрузки фильтров во избежание ее слипания должна осуществляться не реже одного раза в месяц или обязательно перед включением фильтра в эксплуатацию после длительного перерыва.

Промывка фильтров осуществляется по следующему регламенту. Для промывки фильтров используется осветленная вода из накопительной емкости биореактора доочистки.

Отвод промывной воды осуществляется системой канализации и далее поступает в голову очистных сооружений (в регулирующий резервуар). После промывки первый фильтрат в течение 3 – 5 минут сбрасывается без использования. Сброс фильтрата так же осуществляется в систему канализации, откуда поступает в усреднитель.

#### 7.5 Обеззараживание.

Перед выпуском очищенные сточные воды проходят ультрафиолетовое обеззараживание на УОВ. УФ облучение является эффективным, экологически безопасным и надежным методом обеззараживания воды. Преимуществами данного метода обеззараживания являются:

|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|      |      |          |         |      |                      |      |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ПС 030.00.001</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                      | 14   |

- отсутствие побочных продуктов, загрязняющих окружающую среду;
- высокая степень воздействия на различные виды микроорганизмов, включая вирусы;
- минимальное время контакта (несколько секунд) с обрабатываемой средой;
- сравнительно низкие эксплуатационные затраты.

Так как в процесс работы ультрафиолетовой установки сопровождается заиливанием ламп, что снижает ее эффективность, то для обеспечения эффективной, бесперебойной работы, установка оснащена датчиком интенсивности излучения, который автоматически включает систему промывки ламп.

После обеззараживания вода поступает в трубопровод очищенной воды.

Концентрация загрязнений в очищенной воде:

- Взвешенные вещества – 3 мг/л.
- БПК<sub>полн</sub> – 3 мг/л.

#### 7.6 Обработка осадка.

Удаление избыточного ила из отстойников в уплотнитель осуществляется эрлифтами. Илоуплотнитель служит для разделение иловой смеси на сфлукулированный активный ил и осветленную надильную воду, которая сбрасывается в трубопровод опорожнения. Далее уплотненный активный ил шнековым насосом подается на шнековый фильтр пресс, далее в гидрофобный мешок. С целью интенсификации процесса обезвоживания осуществляется его кондиционирование, с применением флокулянта. В качестве флокулянта применен «Праестол», концентрацией 0,01% по активной части.

Обезвоженный с 98% до 80% влажности шлам после ленточного фильтр-пресса, собирается в бункере.

Контейнер с КЕКом вывозится для утилизации или в места захоронения отходов. Осадок обеззаражен и может использоваться как органическое удобрение. Фугат направляется в голову очистных сооружений.

### 8.ГОДОВАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛАХ И РЕАГЕНТАХ.

| Расходные материалы и реагенты | Потребность                 |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Флокулянт SuperFloc C-493      | до 150 кг/год               |
| Коагулянт (10%- раствор)       | до 1200 кг/год (~ 12 л/сут) |
| Мешки для УФС                  | до 2175 шт. /в год          |
| Мешки для иловых фильтров      | до 7140 шт./ в год          |
| УФ лампа от ЭНТ                | 1шт./в год                  |
| Щавелевая кислота              | 1кг/год                     |

|                |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл.   |
| Взам. инв. №   |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл.   |

|      |      |          |         |      |                      |      |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>ПС 030.00.001</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                      | 15   |

Количество отходов, образующихся на станции:

| Наименование            | Кол-во                                 |
|-------------------------|--|
| Обезвоженный осадок 80% | до 213,9 т/год (В одном мешке ~ 15 кг) |
| Кек на УФС 75%          | До 21,06 т/год (В одном мешке ~ 7 кг)  |

### 9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

Монтажные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве», ГОСТов системы стандартов безопасности труда. (ССБТ) и действующих инструкций по охране труда, утвержденных в установленном порядке, утвержденных в установленном порядке.

К выполнению верхолазных работ допускаются рабочие и инженерно-технические работники не моложе 18 и не старше 60 лет, не имеющих медицинских противопоказаний к выполнению указанных работ.

Работники, участвующие в монтаже СБО обязаны пройти инструктаж по безопасным методам труда в соответствии с требованиями ГОСТ 12.00.04-79 «Система стандартов безопасности труда».

При выполнении строительно-монтажных работ на территории действующего предприятия инструктаж по ТБ следует осуществлять с привлечением работников службы техники безопасности этого предприятия (цеха), на территории которого проводятся эти работы.

Все лица, находящиеся на строительно-монтажной площадке, а также все работники непосредственно участвующие в монтаже станции без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются (ГОСТ 12.4.087-80).

Не допускается выполнять монтажные работы в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики, трапы и т.д., имеющие ограждения.

Установленные в проектном положении конструкции оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Все работы должны производиться в строгом соответствии с ППР. При выборе метода подъема и перемещения груза, используемого оборудования и приспособлений необходимо учитывать конкретные условия зоны монтажных (такелажных) работ.

Строповка поднимаемого груза должна производиться за специальные устройства в соответствии со схемой строповки, разработанной в ППР. Строповка должна исключать возможность нарушения формы и опрокидывания конструкции и т.д.

|                |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл.   |
| Взам. инв. №   |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл.   |

|      |      |          |         |      |                      |      |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>ПС 030.00.001</b> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                      | 16   |



Все рабочие должны знать приемы оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока и при других несчастных случаях (ожогах, ушибах, порезах и т.д.).

При работе с горючими жидкостями, растворителями, нитрокрасителями нужно соблюдать меры особой безопасности. Эти вещества должны храниться в закрытой таре и на рабочем месте их должно быть минимальное количество.

Курить на монтажной площадке разрешается только в специально отведенном месте.

Все рабочие должны знать правила пользования противопожарным инвентарем и приемами тушения в случае возникновения пожара.

Устройство защитного заземления и изоляции установок соответствует «Правилам устройства электроустановок» в разделе I «Общие правила».

Места заземления электродвигателей и насосов необходимо расположить вблизи фундаментов (стены). При эксплуатации электроустановок должны соблюдаться общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.006-75, разделы 4-5 «Требования к производственному персоналу и применению средств защиты работающих».

Все основные работы должны производиться только с разрешения пожарной охраны. Рабочие места должны быть оборудованы необходимым инвентарем (огнетушителями пенными, углекислотными и т.д.)

## 10. УПАКОВКА.

Упаковка станции должна соответствовать ГОСТ 9.014, а комплектующих изделий соответственно техническим условиям.

Техническая и сопроводительная документация должна быть упакована в пакет, на котором должна быть надпись «Техническая документация».

Комплектующие изделия вместе с технической документацией должны упаковываться в отдельную тару.

Маркировочная табличка на время транспортирования должна покрываться солидолом по ГОСТ 4366 или ГОСТ 1033.

## 11. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.

Станция «СБО-30» при транспортировке устойчива к воздействию механических и климатических факторов по ГОСТ 15150 для условий транспортировки и хранения.

Установку допускается транспортировать автомобильным транспортом в соответствии с правилами погрузки, действующими для данного вида транспорта.

|                |  |
|----------------|--|
| Подпись и дата |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|             |             |                 |                |             |                      |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|----------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>ПС 030.00.001</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                      | 17          |

Хранение установки у изготовителя и на месте эксплуатации до монтажа производится в соответствии с требованиями 5(ОЖ4) ГОСТ15150-69. Условия хранения - на открытой площадке.

### 12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ\*.

1. Гарантийный срок эксплуатации – 1 год.
2. Гарантийный срок целостности емкостных сооружений – 10 лет.
3. Гарантийный срок на поставляемое оборудование – 1 год.

Если заказчик произвел самостоятельно (или какая-то другая монтажная организация) монтаж, наладку и пуск изделия в эксплуатацию, в этом случае ООО «Модульные котельные – Н» не несет ответственности за вышеперечисленные гарантийные обязательства за исключением: предварительного согласования своих действий, связанных с наймом монтажной организации или самостоятельных действий по монтажу, наладке и пуску изделия в эксплуатацию с ООО «Модульные котельные – Н».

### 13. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

| № п/п | Наименование                           | Количество |
|-------|--|------------|
| 1     | Станция биологической очистки «СБО-30» | 1          |
| 2     | Паспорт.                               | 1          |

|                |                |
|----------------|----------------|
| Ине. № подл.   | Подпись и дата |
| Взам. инв. №   | Ине. № дубл.   |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

|      |      |          |         |      |                      |      |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>ПС 030.00.001</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                      | 18   |

ПРИЛОЖЕНИЯ

|              |                |              |              |                |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
|              |                |              |              |                |

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ПС 030.00.001

Лист

19