



ООО "ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА"

<http://www.ecolcom.ru>

г. Калининград, Московский проспект, 184, Т/ф +79520574554, e-mail:
8632648@mail.ru

г. Калининград

20.03.15

Очистные сооружения для очистки бытовых стоков на 5 куб.м/сутки

Мы предлагаем осуществить очистку с применением физико-химических очистных сооружений Альфа, рассчитанных на работу в условиях низких температур с использованием методов цепного свободнорадикального электрохимического окисления и селективной сорбции. Очистные сооружения представляют собой модульные аппараты в полной заводской готовности, размещаемые в сборных контейнерах морского или ж.д. типа, с системами теплоснабжения, вентиляции и монтируемые на месте размещения на ленточных фундаментах или бетонных площадках.

Для очистки хозстока на 5 куб.м/сутки современное решение предусматривает применение насоса-измельчителя, который самовсасыванием из унитаза подает воду с фекалиями на режущие диски, которые измельчают любые материалы, сбрасываемые в канализацию. После этого уже нужна дезинфекция. Нельзя допускать образование условий для размножения патогенной микрофлоры. Дезинфицирующий агент для применения разрешено немного. Вводя что-то в воду нужно точно представлять, как этот химикат выводить. И мы знаем, как это сделать. Фактически сразу внутри процесса.

Взвеси отделяются электрофлотацией. Только она дает размер пузырьков от 2 до 200 мкм. Мы знаем, как сделать пузырек нужного размера [2].

Время электрофлотации составляет 20 минут. Объем электрофлотаторов составит:

0,25 куб.м/ч x 20 мин / 60 мин в ч = 0,08 куб.м

Объем одного электрофлотатора 0,072 куб. Нужно 2 электрофлотатора.



Рис.1. Электрофлотатор

В электрофлотатор входит 1 электродный блок. Режим электрофлотации предусматривает 50 А на блок. Плотность тока 2 А/дм². Общий ток составит:

$$2 \text{ шт} \times 1 \text{ блок} \times 50 \text{ А/блок} = 100 \text{ А}$$

Напряжение режима 14 В.

Мощность блока питания 1,4 кВт.

Результат:

Удаление из стоков взвешенных, нефтепродуктов, СПАВ (на 80 %).

Окисление - ключ к решению очистки стоков

Вторая стадия — окисление. Каталитическое окисление удаляет все органические вещества, вне зависимости от их химической природы, так как инициирует процесс реакционноспособных интермедиатов [3]. Время окисления - 20 мин. Объем электролизера 0,072 куб.м. Количество электролизеров 2 шт. Величина БПК для хозстока составляет 45,69 мг/л. Именно таков порядок величины характерен для многих населенных пунктов России, так как поверхностные воды попадают в канализацию. При содержании БПК менее 100 мг/л биология уже не работает, активный ил не накапливается. Значение ХПК составляет не более 100 мг/л (100 г/куб.м). Расход кислорода:

$$(100 \text{ г/куб.м} \times 50 \text{ куб.м/ч} \times 22,4 \text{ л/моль}) / 32 \text{ г/моль} = 3500 \text{ л/ч}$$

Расход воздуха согласно расчета будет:

$$0,25 \text{ куб.м} \times 100\% / 20\% = 1,25 \text{ куб.м/ч}$$

С учетом неполноты растворения (50%-ное растворение в воде), расход воздуха составит 2,5 куб.м/ч. Компрессор или воздуходувка должна производить не менее 50 литров воздуха в минуту. Давление в 0,2 бар вполне достаточно для барботирования его через воду. Мощность блока питания с КПД 50% всего 5 кВт.

Результат:

Окисление БПК, ХПК, удаление нитритов, нитратов, фенола, нефтепродуктов на 90 %.

Осадок должен быть извлечен

Флокуляция и отстаивание:

С учетом возможности наличия нефлотируемых взвешенных:

Расход флокулянта:

$150 \text{ г/куб.м} \times 0,25 \text{ куб.м/ч} \times 2\%/100\% = 0,75 \text{ г в час}$

Используется 0,1% раствор. Расход 0,750 литра в час. Нужна емкость для приготовления раствора флокулянта, емкость для разведения раствора флокулянта с объемом 0,05 куб.м (на 2-х суточный расход) и насос - дозатор на 0,75 л в час. Отстойник с 20 мин. Отстаиванием с объемом 0,5 куб.м и 4 блоков тонкослойного отстаивания.



Рис.2. Блок тонкослойного отстаивания, нержавеющей стали, компактен в транспортном положении.

Результат:

Удаление коллоидных примесей и взвешенных веществ до концентрации менее 40 мг на л. Что допускается для подачи на фильтры.

Адсорбция - гарантия качества воды

Сорбция в напорном адсорбере

С Учетом гидравлической нагрузки на сорбент 10 куб.м на куб.м сорбента расчетная загрузка сорбента:

$0,25 \text{ куб.м/ч} : 5 \text{ куб.м/(куб.мхч)} = 0,05 \text{ куб.м}$

Объем одного адсорбера 0,05 куб.м

Нужно 2 адсорбера (один на регенерацию).

Результат - доведение концентрации до норм сброса в водоем рыбохозяйственного назначения. Очистка от БПК, взвешенных до 3 мг/л, нефтепродуктов, фосфатов, СПАВ и фенолов. Сорбенты - важнейший элемент доочистки сточных вод, обеспечивающих соблюдение экологических стандартов.

Очистная система должна быть полной

Для утилизации взвешенных в виде шлама необходим модуль утилизации и блок питания на 2,0 кВт.

Для регенерации адсорберов предусматривается модуль регенерации регенерирующего раствора, модуль приготовления раствора, емкость для накопления раствора 3,6 куб.м, блок питания на 10 кВт и насосом циркуляции.

Предусматривается блок дезинфекции регенерирующим раствором в составе насоса-дозатора, датчика О.В. потенциала и контроллера.

Для промывки комплекса аппаратов нужен резервуар очищенной воды объемом не менее 1 куб.м с насосом.

Автоматизация и КИП очистной системы

Система автоматического управления должна обеспечивать наблюдение за процессом с АРМ оператора, возможность оказания интерактивной экспертной консультации через Интернет и запись данных очистки стоков в циклическом режиме. Предусматриваются датчики на рН на каждой стадии, датчики на фосфаты, нитраты, нитриты, хлориды, сульфаты и ХПК.

Экономика чистой воды

Общая мощность $112 \text{ кВт} + 70 \text{ кВт} = 182 \text{ кВт}$

Расход электроэнергии:

$3,64 \text{ кВт*ч/куб.м}$

При стоимости в 50 коп за кВт*ч энергозатраты 1,82 руб за куб.м
 Реагенты флокулянт 3 г на куб.м 1000 г стоит 100 руб, 3 г - 0,3 руб
 Соль 100 мг на л, 100 г на куб.м стоимость 15 руб за кг - 1,5 руб
 $\text{ФОТ} 6 * (15000 \text{ руб/месяц}) / (5 * 24 * 30 \text{ куб}) = 25 \text{ руб/куб.м}$
 Накладные 60 % - 15 руб на куб.м
 Амортизация 45 руб. на куб.м при стоимости очистной в 1215000 руб.
 Всего цена на воду 88 руб 62 коп за куб.м ориентировочно.
 Площадь под контейнерные очистные 15 кв.м.
 Срок изготовления 90 рабочих дней.



Рис.3. Сертификат

Итак, есть опыт успешного применения физико-химической очистки способ дешевле и эффективнее биологической очистки, качество очистки выше. Комплекс Альфа-9 обеспечивает как очистку так и доочистку сточных вод в любых климатических условиях.

Цитированная литература:

1. Краснобородько И.Г. Деструктивная очистка сточных вод от красителей .-Л.:Химия,1988 г.
2. Заявка№. 93047433, Российская Федерация, МПК6 C02F1/463. Способ электрофлотации /О.Н.Новиков; заявитель О.Н.Новиков; - №. 93047433/26; заявл.1993.10.11; опубл.1995.07.09, Бюл№. 25.
3. Заявка№. 2005137088, Российская Федерация МПК7 C02F1/46. Способ очистки сточных вод/О.Н.Новиков;- №. 2005137088; заявл.29.11.05
4. <http://ecoalfa.ru/echemalfa.html>

Ма териалы, предостав ляемые автором защищены согласно закону об авторских правах Закон РФ от 9 июля 1993 г. N 5351-1 "Об авторском праве и смежных правах"(с изменениями от 19 июля 1995 г., 20 июля 2004 г.) и не могут быть использованы без разрешения автора.