

Разработанный элемент может быть включен практически в любую бытовую трехступенчатую систему очистки воды между механическим и сорбционным фильтром. Для города Екатеринбургa, в такой схеме, его ресурс составит более 24 тысяч литров на метр материала.

## РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАНЦИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД Г. БЕРЕЗОВСКОГО

*О.Б. ДУБРОВИНА, студ. Е.В. ЗОЛОТНИКОВА*

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Очистные сооружения хозяйственно – бытовых стоков г. Березовского, пущенные в эксплуатацию в семидесятых годах, были запроектированы на очистку сточных вод от взвешенных веществ и растворенных загрязнений. Производительность очистных сооружений составляет 20,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Город в настоящее время имеет централизованную систему бытовой канализации с развитой сетью коллекторов. Имеется три главных коллектора бытовой канализации:

- Северо-западный;
- центральный;
- коллектор Советского поселка.

Все коллектора сходятся на площадке очистных сооружений, где стоки проходят механическую, биологическую очистку, имеется узел обеззараживания стоков обработки осадков. Сброс очищенных стоков производится в р. Березовку и далее в р. Пышму.

Осадок с очистных сооружений после обезвоживания и обеззараживания на площадках компостирования вывозится на сельскохозяйственные угодья совхоза Шиловский.

Среднемесячные показатели стоков приведены в таблице.

Т а б л и ц а

Показатели стоков

Показатель	Исходная вода	Очищенная вода
Температура, °С	19,5	19,8
рН	7,7	7,6
Взвешенные вещества, мг/л	828,9	35,3
БПК <sub>п</sub> , мг/л	256,7	15,0
ХПК, мг/л	329,5	23,8
Азот аммонийный, мг/л	23,5	10,9
Азот нитритный, мг/л	0,6	0,8
Азот нитратный, мг/л	2,4	23,9
Фосфор, мг/л	4,6	0,8

Технологические сооружения существующей станции объединены в блок, выполненный по типовому проекту ТП 902-3-20. Состав сооружений блока:

- первичный отстойник;
- аэробный стабилизатор;
- аэротенки;
- вторичные отстойники.

Продолжительность пребывания стоков в аэротенке колеблется в пределах от 6 до 12 часов.

Горизонтальные песколовки с круговым движением воды выполнены по типовому проекту ТП 902-2-331, диаметром 6 м. Отвод песка от каждой песколовки происходит по пескопроводу на песковые площадки.

Механическое обезвоживание осадка производится на 2-х горизонтальных центрифугах ОГШ 501К-10, производительность центрифуги – 10 м<sup>3</sup>/час.

Перед обезвоживанием на центрифугах в осадок подается флокулянт. Наладочные работы по выбору производительности центрифуги и выбору дозы флокулянта производились Свердловским НИИХиммаш.

Механически обезвоженный осадок после центрифуг подается на площадку компостирования. Вывоз осадка с площадки осуществляется через 3-4 месяца по мере его накопления.

Для обеззараживания стоков, прошедших биологическую очистку, предусматривается хлорирование. Хлораторная станция выполнена по типовому проекту ТП 901-3-14/70, была реконструирована в 1990 г.

После анализа существующей технологической схемы очистки стоков предложена современная схема полной биологической очистки с биологическим удалением азота и фосфора, доочисткой, обеззараживанием на УФ установках.

Грубая механическая очистка сточной воды производится еще в насосной станции на механизированных решетках. На станции очистки предлагается установить многоступенчатые решетки – процеживатели с шириной прозоров 6 мм. Внедрение решеток с мелкими прозорами позволяет дополнительно удалить грубодисперсные вещества и значительно снизить нагрузку по твердой фазе на сооружения очистки воды. Сорозадерживающее полотно решеток состоит из пакетов неподвижных и подвижных пластин, выполненных в ступенчатой форме. Подвижные пластины размещены между неподвижными и совершают плоско – параллельное вращение, перемещая задержанные отбросы в область выгрузки. Фиксированный размер прозоров обеспечивается прокладками с низким коэффициентом трения. Скорость работы решеток устанавливается блоком электронного управления с датчиком уровня таким образом, что на рабочей поверхности образуется слой загрязнений, создающий дополнительный процеживающий эффект.

После решеток сточная вода самотеком поступает в существующие песколовки. Песок из песколовки поступает на отмывку в гидроциклон, из которого отмывтый и обезвоженный песок загружается в бункер.

После песколовки сточные воды предполагается направлять в блок биологической очистки, который состоит из зон: анаэробной, аноксидной, аэробной. Существующий первичный отстойник используется в качестве одной из зон биологической очистки. Результаты опытов, проведенные МГП «Мосводоканал» показали возможность успешной организации процессов биологического удаления азота и фосфора из низко концентрированных сточных вод, характерных для городов России и определения технологической схемы, позволяющей получать стабильное качество очистки по N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, P-PO<sub>4</sub> на уровне ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения [3]. На основании этого предлагаем технологическую схему блоков биологической очистки. Схема представлена на рис.1. Характеристика схемы: подача в анаэробную зону пруденитрифицированной иловой смеси, раздельное проведение нитрификации.

Основные технические параметры (соотношение зон анаэробной, аноксидной, аэробной, возраст и доза ила, коэффициенты рециркуляции) будут получены при расчете проекта.

После песчаных фильтров доочистки очищенная вода поступает на установки УФ-обеззараживания. УФ-метод удовлетворяет всей совокупности современных требований, обеспечивая эффективное обеззараживание, в том числе в отношении устойчивых к хлорированию микроорганизмов, при отсутствии образования побочных продуктов, негативно действующих на живые организмы.

Образующийся в результате очистки сточных вод осадок, предлагается направлять в существующий аэробный стабилизатор и далее на барабанные сетчатые гравитационные

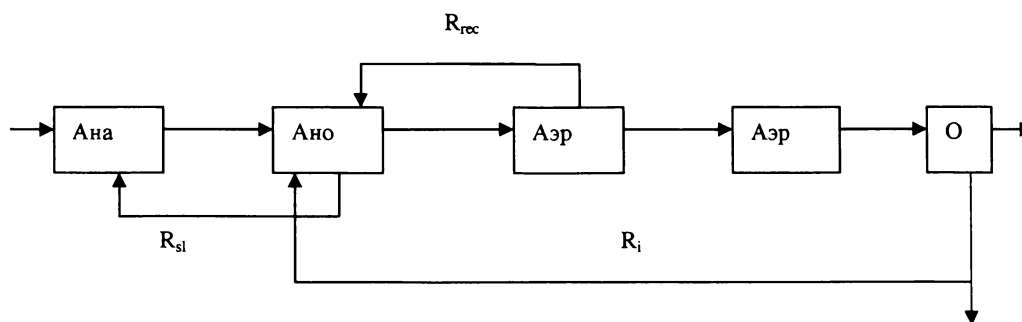


Рисунок. Технологическая схема блоков биологической очистки: Ана – анаэробная зона; Ано – аноксидная зона; Аэр – аэробная зона; О – отстойник;  $R_{rec}$  – рецикл в зоне «карусельного» типа;  $R_i$  – рецикл возвратного ила;  $R_{sl}$  – рецикл иловой смеси

сгустители и ленточные фильтр-прессы. Практический опыт применения технологий обработки осадков на сетчатых сгустителях показывает, что можно исключить технологическую стадию уплотнения осадка [1]. Предварительно обработанный реагентом осадок в напорном режиме подается в полость вращающегося сетчатого барабана и, перемещаясь внутри него, подвергается сгущению под действием сил гравитации.

Сгущенный осадок отводится из полости барабана с торцевой его части, противоположной подаче осадка, на ленточный фильтр-пресс. Преимущества применения сетчатых сгустителей:

- высокая степень автоматизации процесса;
- низкая энергоемкость основного и вспомогательного оборудования;
- универсальность и эффективность;
- небольшой расход реагентов;
- простота обслуживания.

С целью снижения водопотребления цеха механического обезвоживания применяется технология оборотного водоснабжения с очисткой образующегося фильтрата. Далее осадок подвергается биотермической обработке на существующих площадках компостирования.

Современные технологические процессы требуют новые конструкции перемешивающего оборудования с оптимальным расходом энергии. Предлагаем использовать оборудование компании KSB: мешалки Amatrix с высоким КПД, погружные насосы Amaline. За счет высоко КПД требуется меньшее количество мешалок, благодаря чему сокращаются инвестиционные и эксплуатационные расходы. Подбор погружного перемешивающего оборудования осуществляется при помощи специальной компьютерной программы «Offert Mixrs», разработанной специалистами фирмы.

Поддержание требуемого уровня эксплуатационной надежности и экологической безопасности станции аэрации г. Березовского может обеспечить автоматизированная система управления технологическими параметрами (АСУ ТП). АСУ ТП может состоять из трех подсистем: контроля и регулирования, оперативного диспетчерского управления, оптимизации технологического контроля [2]. Первая подсистема создается для поддержания параметров технологического процесса в заданных пределах. В нее входят:

- АСУ отдельными участками технологического процесса, обеспечивающая поддержание на заданном уровне простых (единичных) параметров технологического процесса;
- АСУ группой участков технологического процесса, обеспечивающая поддержание на заданном уровне сложных (комплексных) параметров технологического процесса.

Вторая подсистема (верхнего уровня) создается для управления параметрами технологического процесса. В ее состав входит подсистема АСУ ТП, предназначенная для управления всеми технологическими процессами, т.е. работой всех АСУ отдельными участками и всех АСУ группой участков технологического процесса. Вторая подсистема предусматривает участие в управлении диспетчера. Диспетчер с помощью специально разработанных программ для АРМ (автоматизированное рабочее место) принимает оптимальное управленческое решение.

#### Библиографический список

1. Богатеев И.А., Керин А.С., Сахно А.П. и др. Разработка, проектирование и реализация систем обработки осадков сточных вод. //Водоснабжение и санитарная техника. 2009. № 1.
2. Отведение и очистка сточных вод Санкт-Петербурга. Кол. Авторы. С.-Петербург: Стройиздат СПб, 1999. - 424.:ил.
3. Загорский В.А., Данилович Д.А., Козлов М.Н. и др. Анализ промышленного применения технологий удаления фосфора из городских сточных вод. //Водоснабжение и санитарная техника. 2004. № 5.