

## ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД WASTEWATER TREATMENT TECHNOLOGY

Д. О. Касымов, студент

О. Р. Ильясов, профессор

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* Е. М. Жданова, преподаватель кафедры  
техносферной и экологической безопасности

### Аннотация

В статье описана технологическая схема очистки сточных вод.

**Ключевые слова:** очистка, сточные вода, технология.

### Summary

The article describes the technological scheme of wastewater treatment.

**Keywords:** cleaning, waste water, technology.

Сточные воды – одна из проблем современного мира. В настоящее время производится такое количество стоков, что в случае отсутствия их очистки половина всего мира имела бы все шансы превратиться в канализацию. В решении данной проблемы нам помогают очистные сооружения хозяйственно- бытовых сточных вод, которые позволяют превращать жидкие отходы в сравнительно безопасную техническую жидкость, которую можно вернуть в природные экосистемы. Если неочищенные стоки попадут в водоем, то экосистеме будет нанесен серьезный вред. Во избежание этого разработано сразу несколько методов их качественной нейтрализации [1, 2, 3, 4, 5, 6].

С каждым годом потребность в воду возрастает. Ежегодный расход воды на планете составляет 3300- 3500 км<sup>3</sup> по всем видам водоснабжения. Из общего объема водопотребления 70% используется в сельском хозяйстве.

Основными загрязнителями сточных вод являются [7]:

- физиологические выделения людей и животных;
- отходы и отбросы промышленных предприятий;
- отходы и отбросы получающиеся при мытье посуды, продуктов питания, стирке белья и т.д.

Бытовые и производственные сточные воды содержат органические вещества, которые имеют возможность быстро гнить и служить питательной средой для массового развития различных микроорганизмов и бактерий. Некоторые сточные воды содержат токсические примеси, которые оказывают вредное действие на людей, животных и рыб.

Проблема со сточными водами в последнее время остро стоит перед городом. В настоящее время после очистки по многим показателям превышает НДС, что требует реконструкции очистных сооружений.

Существующая на предприятии технология очистки сточных вод имеет множество недостатков, которые необходимо устранить.

В настоящее время имеется достаточно широкий ассортимент методов, позволяющих перерабатывать бытовые сточные воды с получением пригодного для дальнейшего использования продукта.

Наиболее полно соответствуют действующим водоохранным нормам установки очистки сточных вод, включающие в себя аэротенк и мембранный модуль [8]. Данный метод сочетает глубокую биологическую очистку и мембранную фильтрацию с тонкостью фильтрации 0,005÷0,05 мкм. Это позволяет высокоселективно задерживать взвешенные вещества, коллоиды, бактерии и вирусы.

Использование мембранного модуля имеет ряд преимуществ:

- возможность очистки высококонцентрированных сточных вод;
- возможность увеличения или уменьшения производительности без изменения технологического процесса;
- позволяет избавиться от вторичных отстойников и обеззараживания;
- возможность работы при концентрации активного ила в аэротенке с мембранным модулем 12-15 г/л, что позволит уменьшить его объем практически в 3 раза;
- получение малого количества избыточного активного ила, что значительно влияет на стоимость его механического обезвоживания и утилизацию;
- очищенные сточные воды не содержат взвешенных частиц, бактерий и вирусов;
- малые энергозатраты.

Схема очистки сточных вод выглядит теперь так (рис. 1).

#### ***Описание технологической схемы***

Сточные воды, поступающие на очистные сооружения, подвергаются полной биологической очистке, включающей несколько последовательных стадий:

- На решетках происходит задержание и удаление разного рода механических примесей, отходов.
- На песколовках осуществляется выделение из сточной воды минеральных примесей (песок, шлам и т.д.).
- Выделение грубодисперсных примесей, оседающих в виде сырого осадка и плавающих жироподобных веществ происходит на первичных отстойниках.
- В аэротенке происходит биохимическое окисление растворенных, коллоидных и взвешенных органических веществ и неорганических загрязнений с помощью бактерий, простейших и других микроорганизмов активного ила.
- Во вторичном отстойнике происходит отделение сточной воды и активного ила. Осуществляется разделение ила на две части.
- Контактные резервуары предназначены для обеспечения контакта хлора или другого дезинфицирующего реагента со сточной водой.
- Насосные станции дренажных вод предназначены для откачки воды в системах дренажа территорий и промышленных площадок.
- Хлораторная служит для обеззараживания воды.

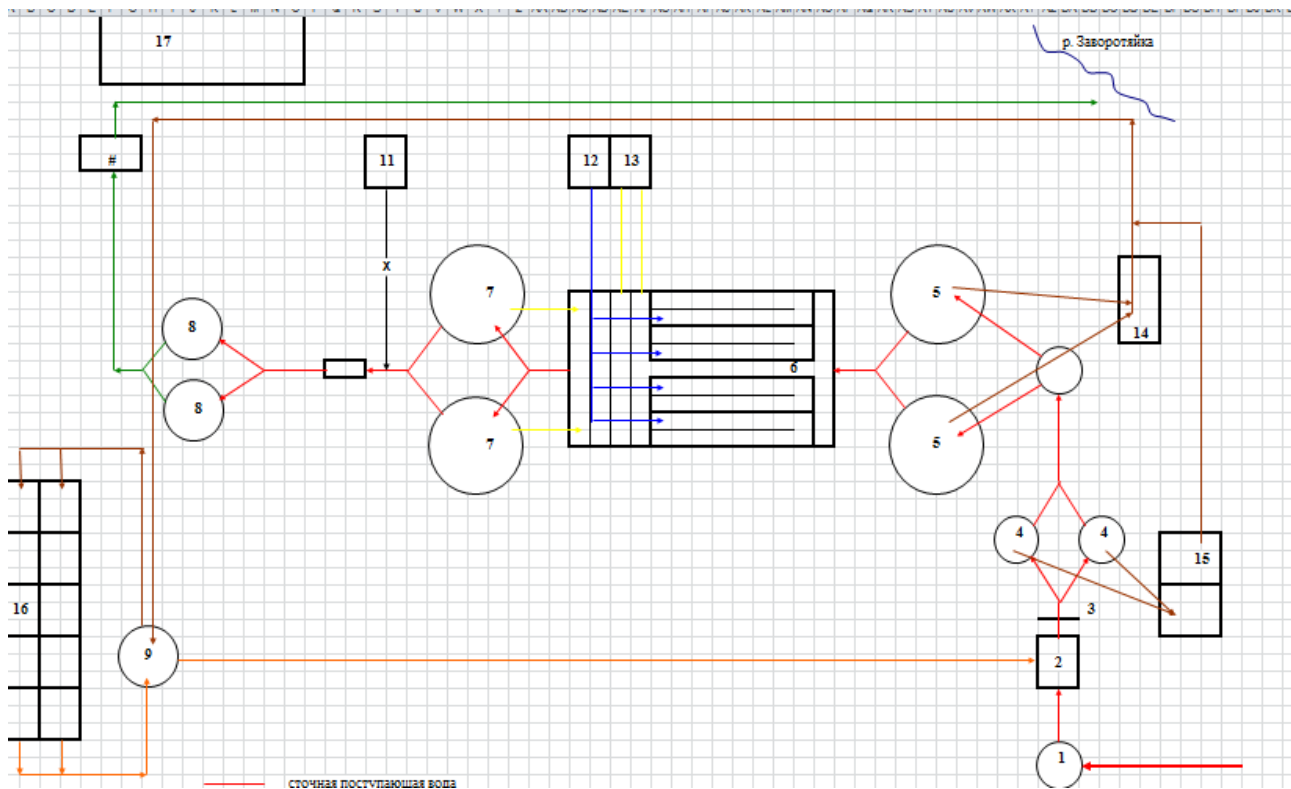


Рис. 1. Схема очистки сточных вод после модернизации

1 – насосная станция № 4; 2 – приемная камера; 3 – решетки; 4 – песколовки; 5 – первичный отстойник; 6 – аэротенк; 7 – вторичный отстойник; 8 – контактный резервуар; 9 – насосная станция дренажных вод; 10 – насосная станция очищенных стоков; 11 – хлораторная; 12 – воздуходувная станция; 13 – насосная станция активного ила; 14 – насосная станция сырого осадка; 15 – песковые площадки; 16 – иловые площадки; 17 – участок обработки осадков.

Таким образом, для предварительного выделения из сточных вод нерастворимых примесей применяем две горизонтальных песколовки с круговым движением воды. Для удаления взвешенных частиц принимаем два первичных радиальных отстойника размерами: диаметр 10 м, высота 3,8 м, количество секций 6. Для отделений сточной воды и активного ила принимаем два вторичных отстойника с диаметром отстойника 13 м, высотой 5 м. и количеством секций 3. Для очистки стоков используем фильтр с плавающей нагрузкой, что позволяет повысить скорость фильтрования, уменьшить продолжительность фильтрования и сократить затраты на очистку. Количество секций фильтров 15 и площадь всех секций 892,5 м<sup>2</sup>.

### Библиографический список

1. Асонов А. М. Водоотведение и очистка городских сточных вод: курс лекций. Екатеринбург: УрГУПС, 2006. 130 с.
2. Ильясов О. Р. Защита водных объектов от загрязнения поверхностным стоком селитебных территорий с использованием биосорбционного метода: дисс. ... канд. тех. наук. Екатеринбург, 2002.
3. Ильясов О. Р. Биозащита водоемисточников на сельскохозяйственных водосборах от загрязнения стоками птицеводческих предприятий: дисс. ... докт. биол. наук. Екатеринбург, 2004.
4. Sannikova N., Shulepova O., Bocharova A., Kovaleva O., Kostomakhin N., Ilyasov O. Natural reserves of diatomite are as a component of organomineral fertilizers based on chicken manure в

сборнике: iop conference series: earth and environmental science. ser. "Fundamental and applied scientific research in the development of agriculture in the far east, afe 2021 - papers" 2021. с. 032093.

5. *Асонов А. М., Ильясов О. Р.* Водные ресурсы и проблема поверхностного стока. Транспорт Урала. 2004. № 2. С. 20-30.

6. *Асонов А. М., Ильясов О. Р., Борисова Г. М., Холопов Ю. А.* Эколого-экономическая эффективность современных технологий очистки поверхностных стоков железнодорожных станций и путей // Вода и экология: проблемы и решения. 2018. № 4 (76). С. 42-50.

7. Теория и практика защиты окружающей среды: учебное пособие / Н. И. Зубрев, Т. М. Байгулова, Н. П. Зубрева. М., 2004. 392 с.

8. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учебное пособие / Ю. С. Рыбаков, Екатеринбург: УрГУПС, 2005. 218 с.