

ВИДЫ ДООЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Васильева Анжела Александровна

студент, Воронежский государственный технический университет, РФ, г. Воронеж

С каждым годом все острее встает вопрос доочистки сточных вод. Несмотря на самоочищающую способность, водоемы не способны полностью восстановиться от огромного количества сбрасываемых в них загрязнений. Для защиты водоемов предусмотренные установленные на законодательном уровне предельно допустимые концентрации сбрасываемых загрязнение, и требования к качеству сточных вод постоянно растут. Чтобы достичь необходимых показателей, как правило, биологической очистки оказывается недостаточно, необходима глубокая доочистка сточных вод. Также доочистка необходима при повторном использовании сточных вод на предприятиях. Ее осуществляют на биологических прудах (что не всегда возможно из-за климатических условий) и на фильтрах различных конструкций. Целью данного доклада является рассмотрение различных видов доочистки сточных вод и выбор наиболее оптимальной схемы очистки.

Наиболее широкое распространение получили фильтры с зернистой загрузкой, и, несмотря на развивающиеся технологии, они все равно остаются самыми популярными. В качестве фильтрующего материала используют кварцевый песок, гравий, антрацит, керамзит, полимеры, а также другие зернистые загрузки, обладающие необходимыми свойствами. Типы и крупность зерен загрузки выбираются в зависимости от состава загрязнений. Фильтрация осуществляется как снизу вверх, так и сверху вниз.



Рисунок 1. Фильтр с зернистой загрузкой

Также применяется разновидность этих фильтров: например с плавающей загрузкой, которые являются перспективным направлением в области доочистки. В качестве загрузки используют гранулы вспененного полистирола, который обладает большими адгезионными и электрокинетическими свойствами, нежели песок, что позволяет очищать более загрязненные воды и увеличить скорость фильтрования. Фильтрование осуществляется снизу вверх, вода подается снизу через распределитель, фильтруется через слой плавающих пенополистирольных шариков, и пройдя через решетку, попадает в верхнюю буферную зону. Очищенная вода выводится через патрубок. При загрязнении фильтрующей загрузки производится регенерация. Для этого подача воды на очистку прекращается, открывается сбросной клапан, и очищенная вода из зоны, расположенной выше решетки, самотеком устремляется вниз. Еще одним преимуществом таких фильтров является отсутствие энергозатрат на проведение промывки загрузки, простота конструкции и практическая неистираемость загрузки.

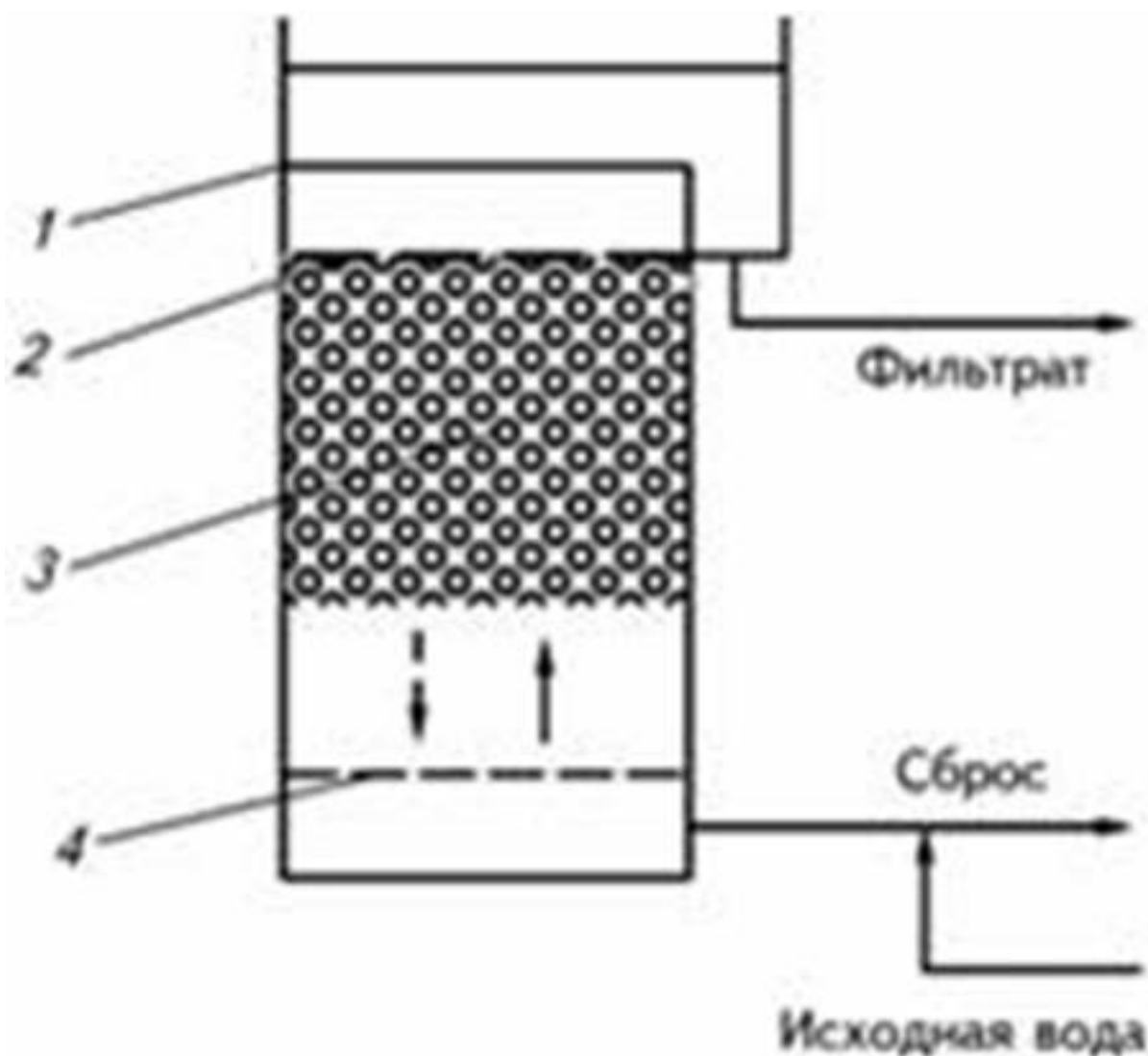


Рисунок 2. Фильтр с плавающей загрузкой

Все большее распространение в последнее время получили дисковые фильтры. Такие фильтры имеют несколько дисков, присоединенных к барабану ротора. Каждый диск состоит из легко снимаемых фильтр-кассет, снабженных фильтрующей тканью с обеих сторон. Размер пор фильтрующего материала подбирается в зависимости от назначения фильтра. Исходная вода

подается в ротор фильтрующего диска. Попадая в диски через отверстия в барабане ротора, вода проходит под действием силы тяжести через фильтрующие элементы дисков. Взвешенные твердые частицы отделяются и собираются на фильтрующей ткани внутри дисков. При обратной промывке происходит удаление скопившихся твердых частиц с поверхности фильтрующего материала в выпускной желоб, находящийся внутри фильтра, вместе с промывной водой загрязняющие вещества выводятся через выпускную трубу. Дисковые фильтры более эффективны и обеспечивают необходимую степень очистки, в то время как для достижения той же концентрации загрязнений требуется двухступенчатая очистка на фильтрах с зернистой загрузкой, таким образом, вдвое уменьшается количество фильтров доочистки, что снижает эксплуатационные расходы. Несмотря на более высокую стоимость капитальных вложений, дисковые фильтры быстрее окупятся, в том числе благодаря отсутствию необходимости замены загрузки и упрощенной эксплуатации.

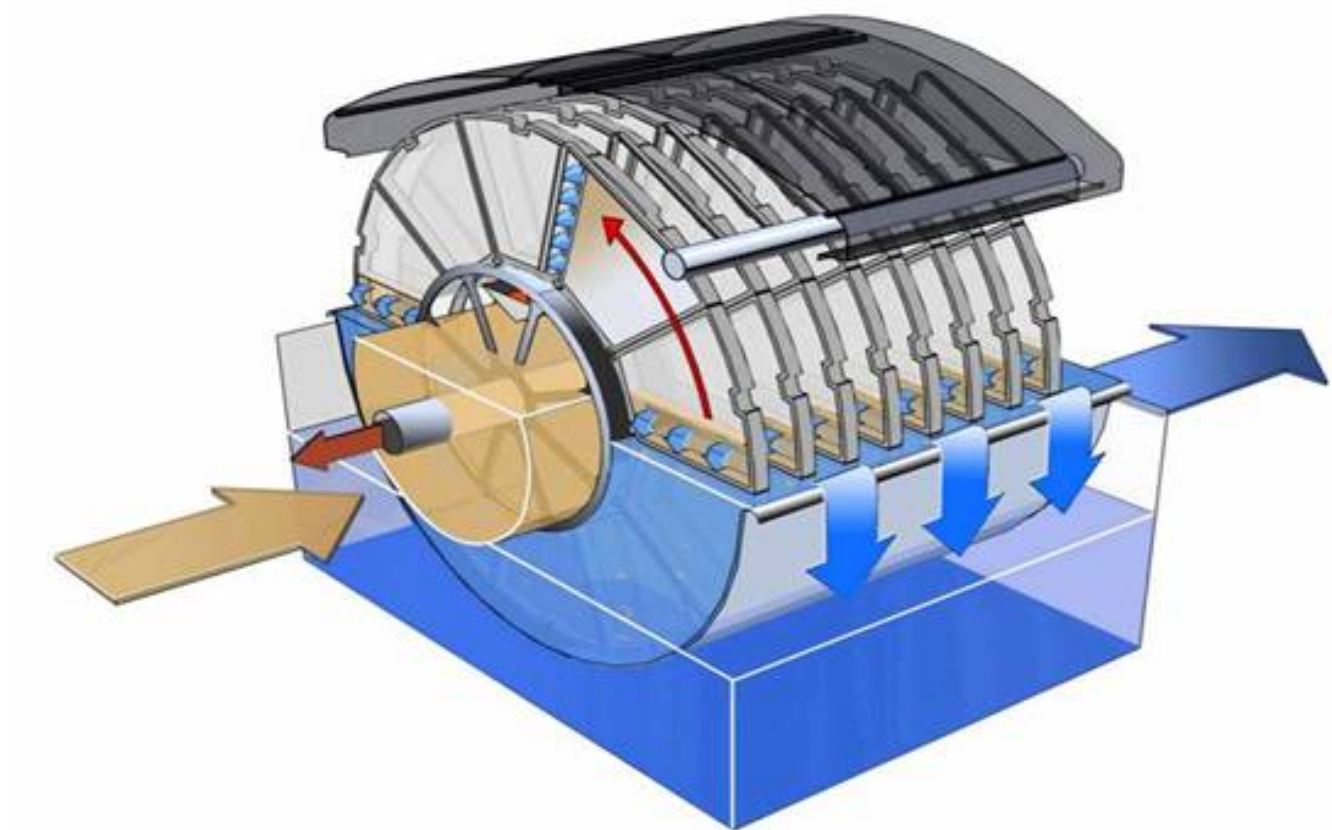


Рисунок 3. Дисковый фильтр

Для повторного использования сточных вод, что означает снижение потребления чистой воды и сокращения сбросов, новые перспективы открывает применение мембранных модулей ультрафильтрации. Модули ультрафильтрации компактны, имеют длительный срок эксплуатации, проявляют устойчивость к компонентам сточных вод и обеспечивают высокую производительность и эффективность очистки. На входе систему ультрафильтрации устанавливается сетчатый фильтр для отделения крупных частиц. Вода на выходе с ультрафильтрационной установки с предварительной обработкой воды практически не содержит взвешенных веществ, что позволяет спокойно использовать их в качестве чистой воды в технологических процессах. Промывные воды от установки направляются в «голову» очистных сооружений, что снижает количество отходов от очистки воды.



Поперечное сечение – режим фильтрации



Поперечное сечение – режим обратной промывки



Фильтрация снизу
(FB)



Обратная промывка снизу
(BWB)



Фильтрация сверху
(FT)



Обратная промывка сверху
(BWT)

Рисунок 4. Мембранные модули ультрафильтрации

В качестве альтернативы доочистке на фильтрах может быть рассмотрена очистка сточных вод с помощью мембранных биореакторов, которые устанавливают в качестве биологической очистки и исключают из классической схемы вторичные отстойники и доочистку. Мембраны обеспечивают полное удержание микроорганизмов в биореакторах, что исключает последующее отстаивание, а также сокращает площадь биореактора в 2 - 4 раза по сравнению с традиционными сооружениями биологической очистки за счет сокращения времени пребывания сточных вод в биореакторе. Погружные модули состоят из блока плоскостных мембранных элементов и блока аэрации. Поверхность мембраны очищается восходящим потоком активного ила и пузырьков воздуха, она устойчива к забиванию и обрастанию. Технология не получает широкого распространения из-за принципиально иного подхода эксплуатации, но она обеспечивает повышение производительности сооружений в 1,5-2 раза и устойчивость к колебаниям концентрации загрязнения в исходной воде, что сказывается на эффективности и надежности.

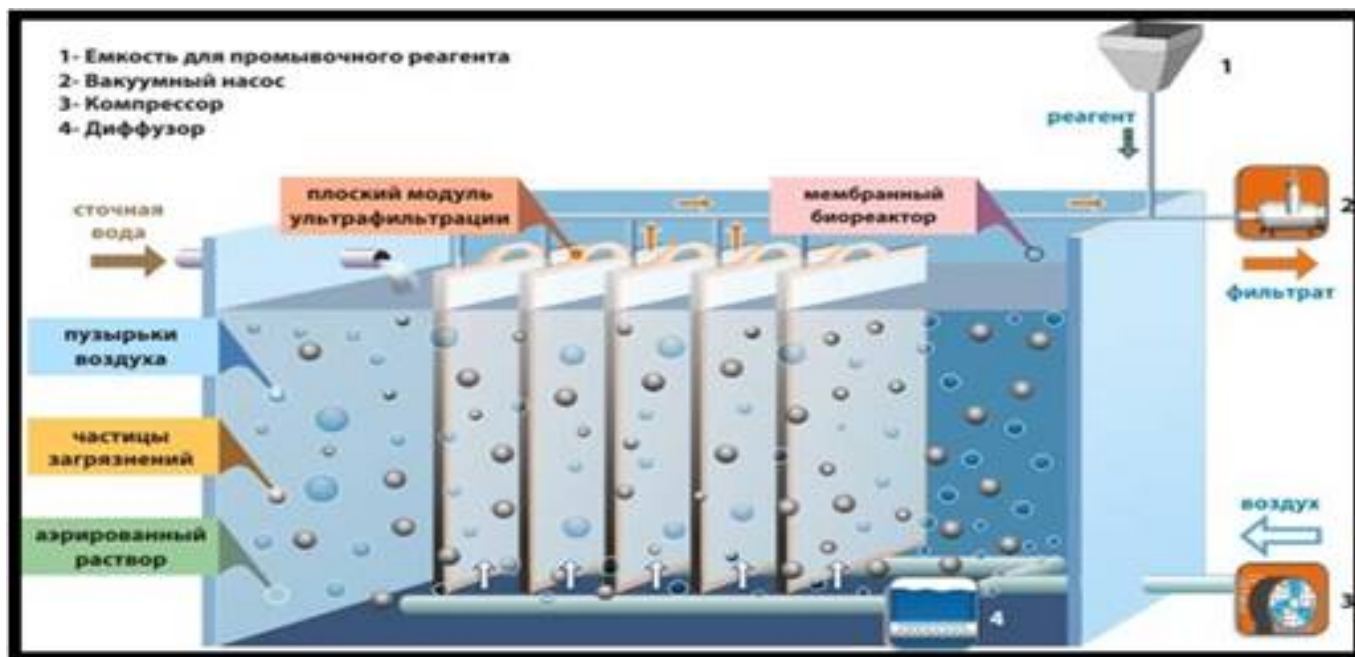


Рисунок 5. Мембранный биореактор

Выводы

-Существует множество технологии, способных очистить сточные воды до допустимой концентрации для сброса или повторного использования;

-Для защиты окружающей среды, охраны водоемов и сокращения технологических нужд в чистой воде на предприятиях необходимо вводить эксплуатацию новые технологии для очистки сточных вод;

-При выборе схемы очистки нужно руководствоваться не только стоимостью установок, как часто это бывает, но и перспективностью их использования, показателями качества очищение воды и расходами на эксплуатацию;

-Наиболее перспективным и выгодным представляется доочистка сточных вод на установках ультрафильтрации.

Список литературы:

1. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник. - изд.4-е, доп. и перераб. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. - 702 с.
2. https://studme.org/1933030627779/tovarovedenie/doochistka_obezzarazhivanie_stochnyh_vod