



БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Биохимические методы применяют для очистки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод от многих растворенных органических и некоторых неорганических веществ (сероводорода, сульфидов, аммиака, нитритов и др.).

Процесс очистки основан на способности некоторых микроорганизмов использовать загрязняющие вещества для питания в процессе своей жизнедеятельности.

Основной процесс, протекающий при биохимической очистке сточных вод, – это биологическое окисление. Данный процесс осуществляется сообществом микроорганизмов (биоценозом), состоящим из множества различных бактерий, простейших водорослей, грибов и др., связанных между собой в единый комплекс сложными взаимоотношениями (метабиоза, симбиоза и антагонизма). Главенствующая роль в этом сообществе принадлежит бактериям.

АЭРОБНЫЙ МЕТОД

- ❖ основан на использовании аэробных групп организмов, для жизнедеятельности которых необходим постоянный приток кислорода и температура 20-40°C.

АНАЭРОБНЫЙ МЕТОД

- ❖ протекает без доступа кислорода;
 - ❖ применяют главным образом для обезвреживания осадков
-

- Аэробные процессы биохимической очистки могут протекать в природных условиях и в искусственных сооружениях.
- Искусственными сооружениями являются аэротенки и биофильтры разной конструкции.
- Тип сооружений выбирают с учетом местоположения завода, климатических условий, источника водоснабжения, объема промышленных и бытовых сточных вод, состава и концентрации загрязнений.
- В искусственных сооружениях процессы очистки протекают с большей скоростью, чем в естественных условиях.

БИОФИЛЬТРЫ

- искусственные сооружения биологической очистки, круглой или прямоугольной формы,
 - загруженные фильтрующим материалом, на поверхности которого выращивается биопленка;
 - изготавливаются из железобетона или кирпича.
-
- Сточная вода фильтруется через слой загрузки, покрытой пленкой из микроорганизмов, толщиной 1-3 мм и более;
 - отработанная (омертвевшая) биопленка смывается протекающей сточной водой и выносится из биофильтра.

КЛАССИФИКАЦИЯ БИОФИЛЬТРОВ

1) По типу загрузочного материала:

а) с объемной (зернистой) загрузкой (щебень, гравий, галька, шлак, керамзит, керамические и пластмассовые кольца, кубы, шары, цилиндры и т.п.)

б) с плоской загрузкой (металлические, тканевые и пластмассовые сетки, решетки, блоки, гофрированные листы, пленки т.п., нередко свернутые в рулоны)

Биофильтры с объемной загрузкой делятся на: капельные, высоконагружаемые, башенные.

<i>Характеристика биофильтра</i>	<i>Капельные</i>	<i>Высоконагружаемые</i>	<i>Башенные</i>
загружаемый материал	мелкие фракции (керамзит)	средние фракции (щебень)	крупные фракции
высота загрузки , м	1	2-4	8-16
производительность, м3/сут	до 1000	до 50 000	до 50 000

2) По принципу поступления воздуха в толщу аэрируемой загрузки:

а) фильтры с естественной аэрацией

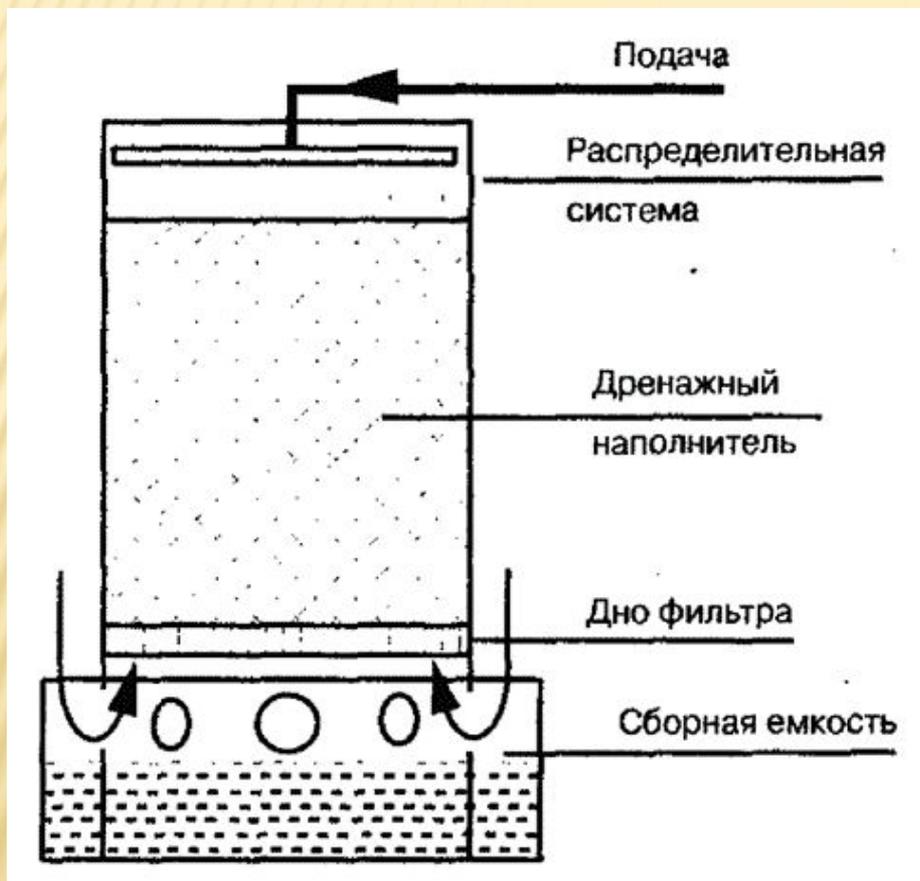
б) фильтры с принудительной аэрацией

3) По степени очистки:

а) работающие на полную биологическую очистку

б) работающие на неполную биологическую очистку

СХЕМА БИОФИЛЬТРА



Недостатки биопольфильтров:

- частое заиливание;
- снижение окислительной мощности в процессе эксплуатации;
- появление неприятных запахов;
- трудность равномерного наращивания плёнки.

АЭРОТЕНКИ

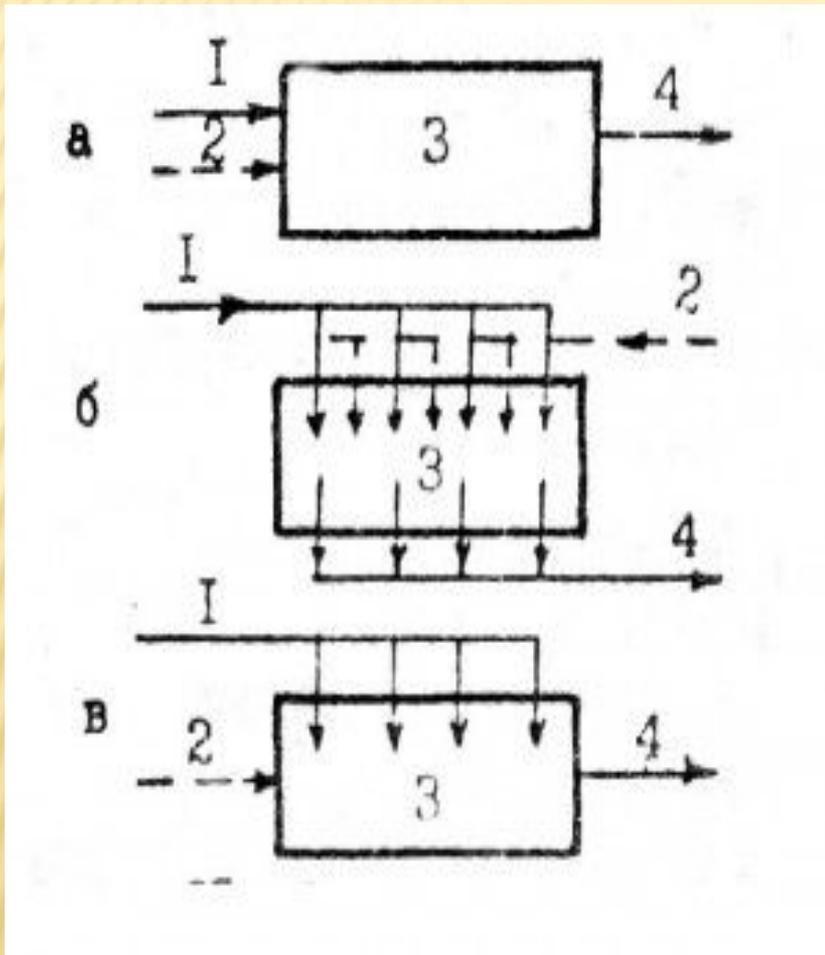
- прямоугольные железобетонные сооружения со свободно плавающим в объеме обрабатываемой воды активным илом, бионаселение которого использует загрязнения сточных вод для своей жизнедеятельности.
- Современный аэротэнк – это сооружение, представляющее собой железобетонный резервуар коридорного типа, оборудованный аэрационной системой. Рабочую глубину аэротенков принимают от 3 до 6 м, отношение ширины коридора к рабочей глубине от 1:1 до 2:1. Для аэротенков и регенераторов количество секций должно быть не менее двух; при производительности до 50 тыс.м³/сут назначается 4-6 секций, при большей производительности 8-10 секций, все они рабочие. Каждая секция состоит из 2-4 коридоров.

КЛАССИФИКАЦИЯ АЭРОТЕНКОВ

1. по структуре потока – аэротенки-вытеснители, аэротенки-смесители и аэротенки с рассредоточенным впуском сточной жидкости (или аэротенки промежуточного типа)
2. по способу регенерации активного ила – аэротенки с отдельно стоящими или совмещенными регенераторами ила;
3. по нагрузке на активный ил – высоконагружаемые (для неполной очистки), обычные и низконагружаемые (с продленной аэрацией);
4. по числу ступеней – одно-, двух-, и многоступенчатые;
5. по режиму ввода сточных вод – проточные, полупроточные, с переменным рабочим уровнем, контактные;
6. по типу аэрации – с пневматической, механической, комбинированной гидродинамической или пневмомеханической;
7. по конструктивным признакам – прямоугольные, круглые, комбинированные, шахтные и др.

Аэротенки используются в чрезвычайно широком диапазоне расходов сточных вод от нескольких сот до миллионов кубических метров в сутки.

СХЕМЫ АЭРОТЕНКОВ



- а – аэротенк-вытеснитель
- б – аэротенк-смеситель
- в – аэротенк
промежуточного типа
- 1 – сточная вода;
- 2- возвратный активный ил;
- 3- аэротенк;
- 4 – иловая смесь.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОЧИСТКИ В АЭРОТЕНКАХ

а, в – одноступенчатый и двухступенчатый без регенерации;

б, г – одноступенчатый и двухступенчатый с регенерацией;

1 – подача сточной воды;

2 – аэротенк первой и второй ступени;

3 – выпуск иловой смеси;

4 – вторичный отстойник;

5 – выпуск очищенной воды;

6 – выпуск отслоенного активного ила;

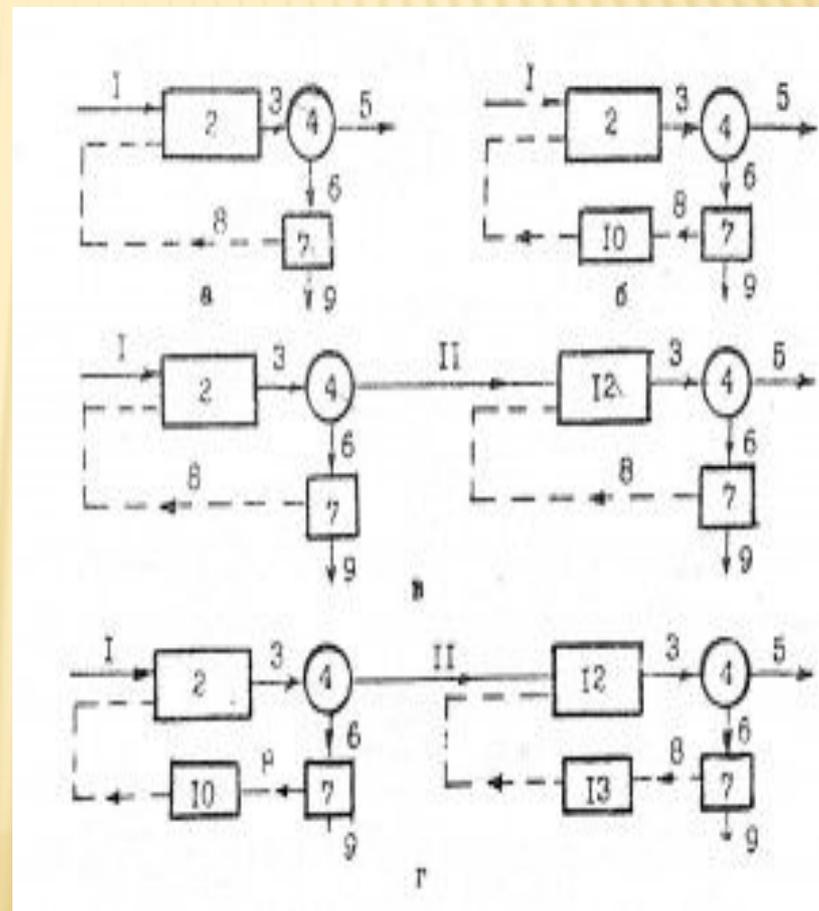
7 – иловая насосная станция;

8 – подача возвратного активного ила;

9 – выпуск избыточного активного ила;

10, 13 – регенератор первой и второй ступени;

11 – выпуск сточных вод после первой ступени очистки;



Необходимым условием эффективной очистки стоков является система аэрации. Это комплекс сооружений и специального оборудования, обеспечивающего:

- 1) снабжение жидкости воздухом
- 2) поддержание ила во взвешенной состоянии
- 3) постоянное перемешивание сточной воды с илом.

По способу диспергирования воздуха в воде на практике применяются три системы аэрации:

- а) механическая (мешалки, турбинки, щитки и т.п.)
- б) пневматическая (керамические диффузоры; пластмассы, ткани в виде фильтросных пластин, трубок, куполов; перфорированные трубы, щелевые и другие устройства; открытые трубы, сопла и т.п.)
- в) комбинированная.



МЕТАНТЕНК

- представляет собой железобетонный резервуар (1) с коническим дном, снабженный устройством для улавливания и отвода газа, а также оборудованный подогревателем (4) и мешалкой (3). Применяются метантенки диаметром до 20 м и полезным объемом до 4000 м³.

- герметически закрытые резервуары, для ввода несброженного и отвода сброженного осадка.

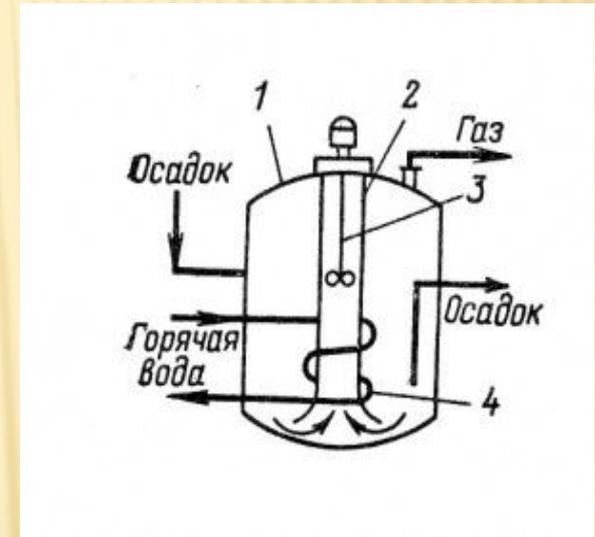
В метантенках происходит анаэробное обезвреживание (сбраживание) осадков, образующихся при биохимической очистке производственных сточных вод.

Для очистки сточных вод используют метановое брожение.

Перед подачей в метантенк осадок должен быть по возможности обезвожен.

Перемешивание производится механическими мешалками или гидравлическими насосами.

Впуск и выпуск осадков производится с помощью насосов.



Преимущества биохимического метода очистки сточных вод:

- 1) Возможность удалять из сточных вод разнообразные органические и некоторые неорганические соединения, находящиеся в воде в растворенном, коллоидном и нерастворенном состоянии, в том числе и токсичные.
- 2) Проста аппаратного оформления.
- 3) Относительно невысокие эксплуатационные затраты.
- 4) Глубина очистки.

К недостаткам метода относятся:

- 1) Высокие капитальные затраты
- 2) Необходимость строгого соблюдения технологического режима очистки.
- 3) Токсичное действие на микроорганизмы ряда органических и неорганических соединений
- 4) Необходимостью разбавления сточных вод в случае высокой