

Очистка сточных вод сахарных заводов при сезонном режиме работы



М.Г. ЗУБОВ, А.С. ГЕТМАНСКИЙ
ЭКОС Групп

Существующая схема очистки сточных вод сахарных заводов

Очистные сооружения большинства сахарных заводов построены в прошлом веке и работают по схожей технологической схеме, где сточные воды делятся на три категории:

- 1) транспортно-моечные воды;
- 2) вода от охлаждения агрегатов и машин, конденсат технологических паров (стоки этой категории отличаются повышенной температурой — 50–60 °С и выше);
- 3) остальные отработанные сточные воды, в том числе хозяйственно-бытовые.

Сточные воды первой категории характеризуются большой загрязнённостью взвешенными веществами. По технологической схеме транспортно-моечная вода проходит очистку в отстойнике, после чего возвращается в производственный цикл. Образовавшийся осадок насосами подаётся на уплотнение в земляные отстойники, откуда отфильтрованная

вода самотёком поступает на поля фильтрации, а накопленный обезвоженный осадок выгружается и хранится на земляных валах по периметру полей фильтрации. При этом загрязняющие вещества просачиваются в почву, а затем в грунтовые воды.

Вода второй категории направляется в пруд-охладитель, откуда поступает на мойку и транспортировку свёклы. На большинстве предприятий отсутствует градиция, поэтому после наполнения пруда-охладителя вся избыточная вода и конденсат направляются на поля фильтрации.

Сточные воды третьей категории (диффузные, жомовые, канализационные и др.) являются наиболее загрязнёнными, так как содержат большое количество растворённых органических веществ. Так, растворённый сахар способствует образованию различных органических кислот, а свекловичный сапонин вызывает вспенивание водных растворов и несёт в себе угрозу токсичных отравлений для живых организмов.

Поэтому очистка стока этой категории наиболее важна для окружающей среды и требует более тщательного подхода. Но зачастую на большинстве сахарных заводов сброс стока третьей категории на малые поля фильтрации производится без какой-либо предварительной очистки, что наносит колоссальный вред окружающей среде за счёт инфильтрации стоков в грунтовые воды.

Ещё одним существенным недостатком устаревшей технологии является недостаточная степень обезвоживания осадка и, как следствие, большая площадь, занимаемая полями фильтрации при очень низком качестве очистки сточных вод.

Ужесточение законодательства, направленного на защиту окружающей среды

Схема очистки прошлого века малоэффективна, более того — наносит значительный вред окружающей среде, что чревато существенными штрафами.



В июле 2016 г. ФЗ № 254-ФЗ от 03.07.2016 (ред. от 28.12.2016) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» внесены изменения в ФЗ № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды».

Закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» дополнен понятием «накопленный вред окружающей среде», возникший в результате прошлой экономической и иной деятельности, обязанности по устранению которого не были выполнены либо были выполнены не в полном объеме.

Также в указанный закон дополнительно включена отдельная глава, регулирующая порядок ликвидации накопленного вреда окружающей среде.

Кроме того, в соответствии с внесенными изменениями в Правила холодного водоснабжения и водоотведения, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2016 г. № 1134 «О вопросах осуществления холодного водоснабжения и водоотведения», предприятия обязаны утвердить план действий по соблюдению требований к составу и свойствам сточных вод, который должен предусматривать реализацию одного или нескольких из следующих мероприятий:

а) строительство или модернизация локальных очистных сооружений;

б) создание систем оборотного водоснабжения;

в) внедрение технологий производства продукции (товаров), оказание услуг, проведение работ, обеспечивающих снижение содержания загрязняющих веществ в составе сточных вод;

г) передача сточных вод специализированным организациям по договору на очистку сточных вод.

Наиболее распространенный метод очистки

На сегодняшний день наиболее распространенным методом

очистки сточных вод сахарного производства является очистка с применением метанреактора.

Повышение качества очистки транспортёрно-моечной воды с выводом сухого осадка $СВ \geq 50\%$ посредством механического обезвоживания осадка с радиального отстойника (далее РО) рассматривается как предварительная ступень перед биологической очисткой отводимой суспензии осадка после РО. Биологическая очистка двухступенчатая: первая ступень — анаэробный метанреактор с последующей доочисткой в аэробных условиях.

Недостатки технологии:

- поскольку большинство сахарных заводов работает сезонно, около 120 дней в году, очистные сооружения должны обладать способностью быстрого запуска, т.е. в минимальные сроки обеспечивать требуемое качество очистки определённого количества стоков;

- длительность запуска анаэробного реактора выражается в месяцах (60 дней). Хранение анаэробного активного ила на протяжении 8 месяцев или его подпитка хозяйственно-бытовыми сточными водами на протяжении того же периода не позволит сохранить ил в требуемом состоянии (видовой состав микроорганизмов и их общая масса) для быстрого запуска ЛОС по причине того, что концентрация ХПК хозяйственно-бытовых сточных вод в 10–20 раз ниже, чем концентрация ХПК фугата от обезвоживания осадка, а нагрузка по ХПК ниже в 45 раз. Таким образом, к моменту запуска производства после 8-месячной остановки рестарт анаэробного реактора потребует 60 дней для прироста биомассы анаэробного активного ила и развития видового разнообразия микроорганизмов. Длительность запуска анаэробного реактора ставит под сомнение возможность использования анаэробного метода очист-

ки в технологической линии сахарных предприятий;

- запуск метанреактора после сезонного простоя всегда требует затравки, поэтому перед началом сезона эксплуатации её надо закупать либо иметь необходимый объём биоматериала на хранении. То же самое касается и аэротенка со свободно плавающим активным илом.

Технология IBR для очистки сточных вод промышленных предприятий



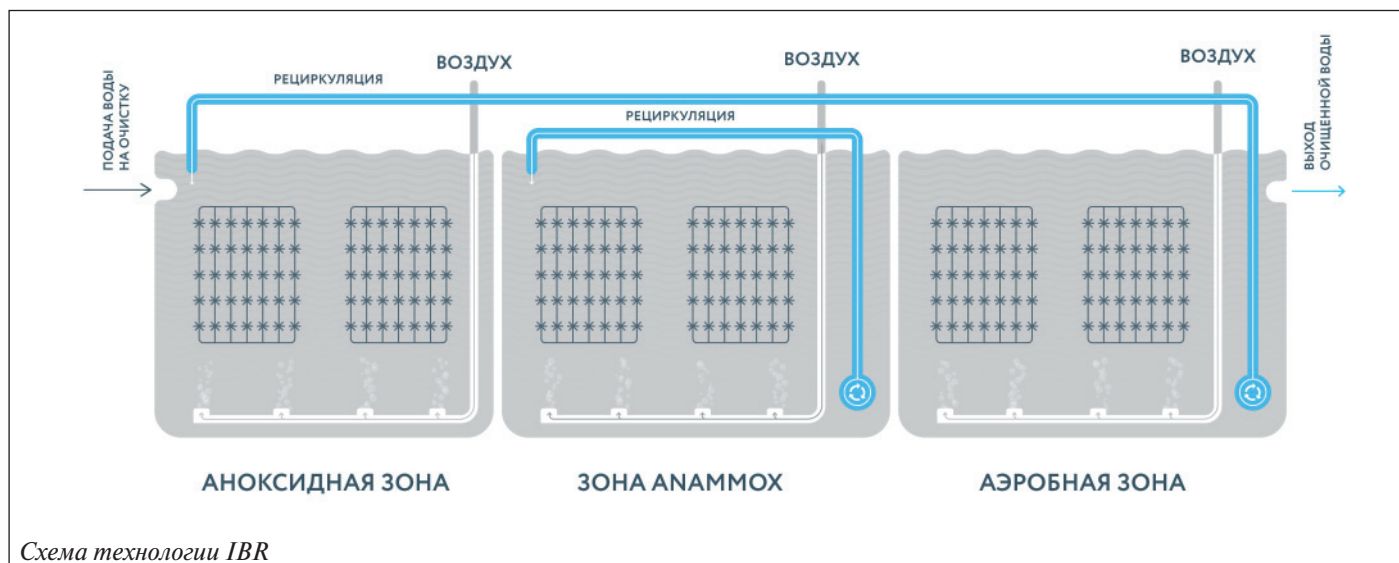
Технология IBR (Immobilized Biofilm Reactor) — реактор с прикреплённой биоплёнкой, относится

к способам очистки сточных вод микрофлорой биоплёнки, прикреплённой к инертному неподвижному носителю, помещённому в резервуар (реактор). Технология является универсальным решением для очистки промышленных стоков, в том числе сахарных заводов, и применяется для очистки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод, для которых характерны:

- высокая суточная и сезонная неравномерность поступления;
- колебания концентраций загрязнений в широком диапазоне;
- низкоконтентированные сточные воды;
- низкое соотношение БПК₅:N в поступающем стоке — 3–4:1 и менее.

Основные преимущества технологии IBR:

- стабильная и надёжная обработка сточных вод;
- приспособленность к колебаниям нагрузки;
- быстрая адаптация прикреплённых микроорганизмов к загрязнению промышленных сточных вод;
- высокая степень очистки сточных вод с возможностью их вторичного использования.



Технология может быть использована также для реализации процесса анаэробного окисления аммония (Anammox) — эффективного удаления азота с участием специфических Anammox-бактерий, окисляющих аммоний нитритом в бескислородных условиях.

В 2014 г. за научное обоснование, разработку и внедрение в практику новой биотехнологии очистки сточных вод с участием Anammox-бактерий научному коллективу под руководством основателя «ЭКОС Групп» М.Г. Зубова была присуждена премия Правительства РФ в области науки и техники. (Распоряжение правительства РФ от 26.02.2015 № 303-р)

Технология IBR применяется по следующей схеме.

Первичная очистка:

- механическое обезвоживание осадка из контура транспортёрно-моечных вод с использованием центрифуг;

- механическая очистка на решётках с отмывкой и уплотнением задержанных отбросов;

- отстаивание сточных вод с применением реагентов;

вторичная очистка:

- биореактор с прикрепленной микрофлорой I ступени с реали-

зацией анаэробных процессов очистки;

- вертикальные отстойники для отделения биопленки;

- биореактор с прикрепленной микрофлорой II ступени;

третичная очистка:

- фильтрация на безнапорных фильтрах с синтетической загрузкой;

- фильтрация на напорных фильтрах с рейтингом 100 мкм;

- обеззараживание сточных вод ультрафиолетовым излучением

обработка осадка:

- механическое обезвоживание осадков с использованием центрифуг.

Применение технологии IBR и реализация схемы очистки без применения метанреакторов позволяет гарантированно осуществлять круглогодичную очистку сточных вод до требований норм для сброса в водоём рыбохозяйственного назначения и использования в оборотном водоснабжении. Более того, при очистке стоков сахарных заводов с сезонным режимом работы вышеуказанная схема является технологически и экономически более эффективным решением, так как не требует значительных капитальных и эксплуатационных затрат.

Чем прикреплённые микроорганизмы лучше свободноплавающей микрофлоры

Биоплёнки по сравнению со свободноплавающим илом обладают следующими достоинствами:

- больше видовое разнообразие;
- при эксплуатации не наблюдается вспухание, пенообразование и вынос активного ила из сооружений;
- высокая стабильность при изменениях нагрузки;
- оптимальная адаптация к загрязнениям, содержащимся в сточной воде;
- достаточно быстрое восстановление активности микроорганизмов после прекращения подачи сточных вод.



ЭКОС Групп
8 800 222-09-03
Звонок по России бесплатный
ecosgroup.com