Муниципальное общеобразовательное учреждение "Лебяженский центр общего образования".

Проектная работа на тему

"Использование активного ила для очистки воды”.

Работу выполнил: Погодин М.А. ученик 11 класса.

Соавтор: Погодин Е.А.

Пгт. Лебяжье 2021

Оглавление

1. Введение………………………………………………………....3
2. Теоритическая часть работы…………………………………....5
   1. Что такое активный ил?...........................................................5
   2. Процесс очистки воды с применением активного ила….....7
   3. Плюсы по сравнению с синтетическими аналогами……...10
3. Практическая часть работы……………………………………11
4. Выводы………………………………………………………….13
5. Список литературы…………………………………………….14

**Введение**.

Одной из глобальных экологических проблем является нехватка пресной воды. В связи с этим, остро стоит вопрос очистки сточных вод.

Существует множество способов очистки воды. Одним из таких способов является очистка активным илом, для большей эффективности добавляют флокулянтов т. е. веществ, образующих из мелких частиц более крупные . Это позволяет увеличить скорость осветления сточных вод в 5—10 раз.

Флокулянты бывают биологические и синтетические.

Синтетические флокулянты по сравнению с биологическими более дорогие, потому что требуют специального производства для их получения, также они причиняют больший вред окружающей среде: полиэтилен и производные полиэтилена; полиакрилы; полиамиды; полиамины не улавливаются синтетичяескими флокулянтами.

Целью нашего проекта является исследовать возможность использования излишков (Жизнедеятельность микроорганизмов, содержащихся в активном иле, способствует тому, что колонии микроорганизмов, постоянно увеличиваются) активного ила в качестве биофлокулянтов при доочистке воды.

Актуальность: использование активного ила позволит снизить затраты производства и сделать очистку воды более безопасной для окружающей среды

Цель: исследовать возможность использования активного ила в качестве биофлокулянтов при доочистке воды

Задачи:

1. Исследовать литературные источники

2. Взять пробу сточных вод и оценить первичное загрязнение

3. Сравнить эффективность очистки при использовании активного ила и при использовании синтетического флокулянта

4. Исследовать возможность совместного применения активного ила и синтетического флокулянта

5. Сделать выводы

Методы:

+ эксперимент

+сравнение

+наблюдение

Практическая значимость: Относительно более низкая стоимость очистки по сравнению с другими методами.

**2.Теоритическая часть работы.**

**2.1 Что такое активный ил.**

Но что же такое активный ил и флокулянт?

Активный ил – это скопление небольших организмов, а именно бактерий, дождевых червей и простейших организмов.Они участвуют в очищении сточных вод активным илом.

Эти скопления поглощают органические компоненты стоков и очищают воду за счёт процессов биосорбции и биохимического окисления.

Принцип действия активного ила.

В биоценозе активного ила на поверхности клеток микроорганизмов активного ила концентрируются загрязнения. Высокая адсорбционная способность активного ила обусловлена его развитой поверхностью – до 100 м^2/г сухой массы. На этом основано одно из важнейших свойств активного ила – способность к флокулообразованию.

В образовании полисахаридов, хлопьев активного ила и в способности к хлопьеобразованию основная роль принадлежит бактерии Zoogloea ramigera, близкой по свойствам к псевдомонадам. На их долю приходится около 80% активного ила. Также в активном иле присутствуют бактерии Brevibacterium, способные к окислению нефтепродуктов, фенолов, парафинов, альдегидов и нитчатые бактерии, способные к окислению органических веществ и формированию каркаса для флоккулов.

Применением активного ила для флокуляции позволяет в ряде случаев снизить концентрацию взвешенных веществ в сточных водах на 60-70%.

Таким образом, избыточный активный ил в виде клеток микроорганизмов и их продукта метаболизма образуется в огромных количествах (3,5-4,5 млн т в год) после биологической очистки сточных вод, можно использовать в качестве биофлокулянта.

В процессах биологической очистки сточных вод образуется избыточное количество активного ила (отхода), которое необходимо удалять из системы очистки.

Необходимость применения отработанного активного ила в процессе очистки сточных вод обусловлена проблемой охраны окружающей среды и экономическими соображениями, также необходимо подчеркнуть природное происхождение компонентов данного сорбционного материала, а значит и его безвредность для природы.

Флокулянты представляют собой высокомолекулярные электролиты природного или синтетического происхождения, используемые для очистки воды на этапе осаждения.

К природным флокулянтам относятся высшие полисахариды (целлюлоза, крахмал и их производные).

Синтетическими флокулянтами являются полиэтилен, его производные, полиакрилы полиамиды и полиамины.

Основной функцией флокулянтов является образование макрохлопьев из взвешенных в заборной воде частиц.

Сначала коллоидные частицы связываются в хлопья коагулянтом, а флокулянт производит агломерирование этих малозаметных хлопьев в большие образования с достаточным для осаждения весом. Загрязнения в виде плотного осадка проще отделить от воды и удалить из очистных сооружений.

**2.2 Процесс очистки воды с применением активного ила.**

Процесс очистки с помощью активного ила.

В основе очистки воды с применением активного ила лежит способность бактерий использовать в качестве источника питательных веществ загрязнения окружающей среды.

На данный момент чаще применяются аэробные способы очистки (при участии кислорода). Анаэробные процессы (в условиях дефицита кислорода) применяются реже.

Аэробная очистка сточных вод проходи в несколько стадий:

* Транспортировка кислорода и загрязнений к поверхности активного ила;
* Поглощение активным илом из окружающей среды загрязнений ;
* разложение большинства исходных загрязнений;
* поглощение веществ клетки;
* окисления загрязнений внутри клетки.

Во время анаэробного процесса очистки происходит превращение органики в метан, используемый в дальнейших технологичных процессах.

Процесс анаэробной очистки делится на следующие этапы:

* Превращение органики в мономерные соединения;
* переход мономеров в форму короткоцепочных кислот;
* окисление кислот в уксусную кислоту;
* образование метана и углекислого газа.

Данный способ можно использовать для получения газового топлива.

Утилизация активного ила.

При выращивании сообщества различных бактерий на смеси органических соединений происходят сложные биохимические реакции. Метанобразующие бактерии способны к синтезу энергоносителя непосредственно из водорода и углекислого газа. Микроорганизмы, расщепляющие целлюлозу, синтезируют жирные кислоты, которые могут подвергаться восстановительному расщеплению до метана и углекислого газа; некоторые бактерии способны даже образовывать молекулярный водород. Описано сложное, взаимозависимое микробное сообщество, в котором можно выделить три группы бактерий: бактерии, осуществляющие гидролиз и брожение; бактерии, образующие водород и уксусную кислоту; а также водородотрофные, метанобразующие бактерии. Оценить возможность использования данного процесса при переработке смешанных отходов, а также охарактеризовать потребности в питательных веществах и усовершенствовать начальный этап процесса за счет уменьшения количества необходимого микробного посевного материала поможет дальнейшее изучение физиологии и экологии участвующих в процессе микроорганизмов.

Для получения энергии и полезных побочных продуктов можно использовать самые разнообразные отходы и сырье.

**Захоронение в почве**.

В странах ЕЭС ежегодно производится около 6 Мт ила, причём до 30% применяется в качестве удобрения в сельском хозяйстве. Такое использование ила весьма выгодно как с точки зрения роста урожайности, так и в плане улучшения почвы. Таким образом, жидкий сброженный ил по содержанию этих элементов не уступает навозу.

Этот способ ликвидации осложняется двумя обстоятельствами: присутствием в иле патогенных организмов и токсичных элементов. Распространение патогенных организмов может быть пресечено рядом мер по дезинфекции ила перед его внесением в почву.

Борьба с болезнями основывается на стабилизации ила. Основными стабилизирующими ил процессами являются сбраживание, складывание в кучи или обработка известью. В качестве альтернативы возможно захоронение ила ниже уровня почвы.

Исследован новый способ обработки избыточного активного ила, включающий центрифугирование суспензии активного ила, отбираемой из вторичных отстойников. Способ обработки активного ила включает регентную обработку коагулянтом на основе 3-валентного железа и щёлочью с последующим разделением на твёрдую и жидкую фазы. В качестве коагулянта используют продукт окисления железного купороса азотной кислоты. Исследованы варианты обработки и удаления активного ила от очистки сточных вод производства фенолформальдегидных смол. Центрифугирование не дал положительных результатов.

Наиболее эффективным способом обезвоживания отходов, образующихся при очистке сточных вод, является термическая сушка. Перспективные технологические способы обезвоживания осадков и избыточного активного ила, включающие использование барабанных вакуум-фильтров, центрифуг, с последующей термической сушкой и одновременной грануляцией позволяют получать продукт в виде гранул, что обеспечивает получение незагнивающего и удобного для транспортировки, хранения и внесения в почву органоминерального удобрения, содержащего азот, фосфор, микроэлементы.

Извлечение ионов тяжелых металлов и других вредных примесей из сточных вод гарантирует, например, получение безвредной биомассы избыточного активного ила, которую можно использовать в качестве кормовой добавки или удобрения. В работе представлены результаты исследований по влиянию времени пребывания активного ила в безкислородных условиях на его биохимическую активность, выраженную в виде экзиматической активности, скорости потребления кислорода, а также динамики биодеструкции органических субстратов .

**Плюсы по сравнению с синтетическими аналогами.**

Среди плюсов активного ила можно выделить

1. Безотходность производства. Отработанный ил можно использовать в качестве удобрения. Так законодательство РФ запрещает использовать подобные отходы для удобрения с/хоз. продукции, однако для рекультивации земель, выращивания цветочной продукции и т.п. отработанный ил вполне подходит. При этом часть ила в процессе производства отводится на получение нового.

2. Отсутствие необходимости в приобретении расходуемых ресурсов. Новый активный ил получается в процессе производства. На очистных пунктах не надо завозить данный биофлокулянт снова.

3.Выделение в процессе производства метана.Данный газ считается невоспроизводимым ресурсом, и его производство из сточных вод очень важно для человечества.

4.Активный ил не оставляет после себя химических веществ. В то время как после химических флокулянтов необходимо очищать воду от самого флокулянта.

**3.Практическая часть работы.**

Первая стадия: механическая очистка.

На этой стадии с помощью грубого механического фильтра из стока удаляется крупный мусор.

Вторая стадия: стадия коагуляции.

В воду добавляется активный ил. Активный ил поглощает в себя загрязняющие вещества и осаждается на дно в виде взвешенного осадка.

Третья стадия: стадия флокуляции.

В воду добавляется синтетический или природный флокулянт. Из микрохлопьев осадка образуются макрохлопья, обладающие большей плотностью.

Четвёртая стадия: разделение смеси.

На данной стадии происходит разделение очищенной воды и осадка из загрязняющих веществ и ила.

Пятая стадия: обеззараживание.

В заключительной стадии вода обеззараживается хлором или ультрафиолетом

Экспериментальная часть включала в себя 3 опыта.

в первом опыте мы в 3 пробирки налили по 40 мл воды из стока. Затем в каждую пробирку добавили разное количество активного ила: 10 мл; 20 мл; 30 мл и интенсивно перемешали. Через 30 минут оценили результат: в третьей пробирке достигнута наибольшая прозрачность воды, чем в остальных, на дне образовался взвешенный осадок.

Во втором опыте в другие 3 пробирки налили по 40 мл точной воды. Потом в каждую ввели разное количество флокулянта: 1 мл; 2 мл; 3 мл и для осуществления процесса флокуляции интенсивно перемешали. Спустя 30 минут оценили результат: ???

В третьем опыте в оставшиеся 3 пробирки налили по 40 мл воды из стока. Затем в каждую из пробирок ввели активный ил в количестве: 10 мл; 20 мл; 30 мл и флокулянт: 1 мл; 2 мл; 3 мл и перемешали.

Заметной разницы в результате 1 и 3 опыта не заметно, но при использовании флокулянта осадок оказался более плотным**.**

**Выводы.**

После ознакомления с литературными источниками, а также проведения замеров можно сказать, что способ очистки активным илом более безопасен по сравнению с применением химии. От ила воду очистить проще. При этом себестоимость ила ниже, а производительность выше. Таким образом можно утверждать что активный ил превосходит ряд аналогов.

Также хочу отметить возможность комбинирования разных типов очистки, для более плотного контроля за чистотой выходящего продукта. Пример. Сток сначала очищается химией, а потом химия вычищается илом.

**Список использованной литературы.**

1. Общая биология. А.А. Каменский, Е.А. Крикунов, В.В. Пасечник.
2. Журнал “ Наука и жизнь”
3. Журнал “Discover”
4. “Общая гидробиология” Константинов А.С.
5. “Гидробиология и водная экология. Учебное пособие” Зилов Е.А.
6. Promstok.com
7. Masterkon.ru
8. “Галилео’’