

УДК 504.054

АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (ГИДРОСФЕРУ) ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ (ОЧИСТНЫЕ)

И.И. Сысторова, студентка гр. Изб-191, IV курс

Научный руководитель: Т.Н. Теряева Т.Н., д.т.н., профессор
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

КАО «Азот» — развивающееся крупнейшее предприятие химической отрасли России, специализирующееся на производстве азотных удобрений и аммиачной селитры сельскохозяйственного и промышленного применения. КАО «Азот» занимает второе место по производству капролактама и пятое место по производству азотных удобрений в России. Производственные мощности завода позволяют выпускать более 1,2 млн. т аммиака, 1,3 млн. т аммиачной селитры, 1 млн. тонн азотной кислоты, 600 тыс. т карбамида, 360 тыс. т сульфата аммония, 125 тыс. т капролактама и 200 тыс. т карбамидно-аммиачной смеси в год.

Цех нейтрализации и очистки промышленных и сточных вод (НОПСВ) был создан для минимизации отрицательного воздействия на окружающую водную среду.

Цех НОПСВ предназначен для подготовки и биологической очистки промышленных, хозяйственных и промывневых сточных вод, поступающих от цехов и производства КАО «Азот» и сторонних организаций. Цех НОПСВведен в эксплуатацию в 1971 г.

Таблица 1.
Характеристика производимой продукции

Наименование продукта	Наименование показателей, единица измерения	Величина допустимого уровня
Очищенные сточные воды	Показатель активности водородных ионов, ед. pH	(6,5÷8,5)
	Хлориды, мг/дм ³	не более 175
	ХПК, мгO/дм ³	не более 60
	Ионы аммония, мг/дм ³	не более 2,0
	Фенол, мг/дм ³	не более 0,006
	Нитраты, мг/дм ³	не более 600
	Нитриты, мг/дм ³	не более 1,0
	БПК ₅ , мгO ₂ /дм ³	не более 1,8

	Нефтепродукты, мг/дм ³	не более 0,35
	Бензол, мг/дм ³	не более 0,1

Производственные сточные воды можно разделить: загрязненные и незагрязненные (условно чистые).

Загрязненные сточные воды содержат различные примеси и подразделяются на три группы:

1) Загрязненные преимущественно минеральными примесями (металлургическая, машиностроительная, рудо- и угледобывающая промышленность).

2) Загрязненные преимущественно органическими примесями (предприятия, пищевой, целлюлозно-бумажной, химической, микробиологической промышленности, заводы по производству пластмасс, каучука).

3) Загрязненные минеральными и органическими примесями (предприятия нефедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, текстильной, легкой, фармацевтической промышленности).

Методы очистки сточных вод от примесей делятся: механические, физико-химические, биологические

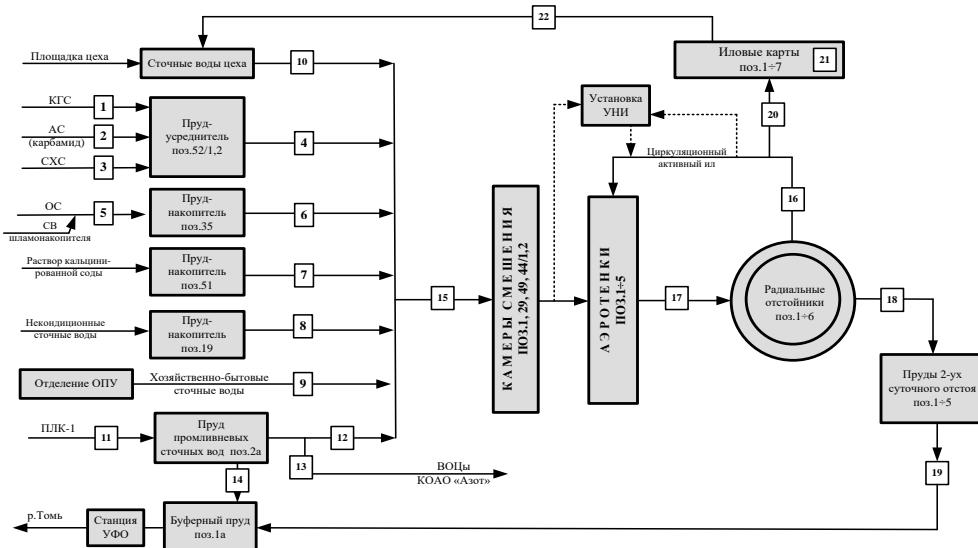
Механический метод очистки применяется для очистки сточных вод от взвешенных частиц с помощью процеживания, отстаивания, отделения взвешенных частиц с использованием центробежных сил, фильтрования.

Физико-химический метод используется для очистки сточных вод от растворенных примесей и взвешенных частиц. Основными методами являются флотация, экстракция, нейтрализация, сорбция, ионообменная очистка, гиперфильтрация, электрохимическая очистка, озонирование, электроагрегация, эвапорация.

Биологическая очистка сточных вод основана на способности микроорганизмов, использовать в качестве источника питательных веществ различные органические и неорганические соединения, содержащиеся в сточных водах [1, 4].

На КАО Азот применяется биологическая очистка промышленных сточных вод, которая производится на двух установках: установке нитри-денитрификации НДФ и установке биологической химической очистки БХО. Установки работают параллельно в одинаковом режиме – полное окисление органических загрязняющих веществ с последующей нитрификацией.

Технологическая схема производства



Описание технологического процесса биологической очистки:

1) Подготовка сточных вод к биологической очистке в аэротенках проводится в камерах смешения сточных вод. На камеры смешения подаются азото-содержащие, органо-содержащие, хозяйственно-бытовые, промливневые и дренажные сточные воды.

2) Очистка сточных вод в аэротенках. Процесс биологической очистки загрязняющих веществ в аэротенках происходит при непосредственном контакте сточных вод с микроорганизмами активного ила в присутствии растворенного кислорода.

3) Работа радиальных отстойников. Иловая смесь после распределительной камеры подаётся по трубопроводу в вертикальную центральную трубу снизу-вверх, из которой выливается в отстойную часть через распределительное устройство – цилиндрический полупогруженный отражательный щит. Отражательный щит (обечайка) не даёт иловой смеси растекаться по всей поверхности отстойника и способствует, за счет снижения скорости растекающегося потока, лучшему осаждению ила. Отстойник оборудован врачающейся фермой со скребками-соснами для сбора осаждаемого ила.

4) Подача воздуха на аэротенки.

5) Подача сточных вод на подпитку водооборотных циклов КАО «Азот». На подпитку водооборотных циклов ВОЦ может подаваться промывневой сток и очищенный сток.

6) Подача очищенных сточных вод в камеры смешения. При необходимости на камеры смешения можно подать для разбавления промышленных сточных вод – биологически очищенный сток БОС.

7) Отвод избыточного ила.

8) Ультрафиолетового обеззараживания сточных вод.

Отходами цеха НОПСВ являются: минеральные масла, нефтепродукты, механические примеси, но главным отходом является отработанный активный

ил, образующийся в результате биологической очистки промышленных сточных вод.

Активный ил - комплекс бактерий, необходимых для биологического очищения стоков в специализированных очистных сооружениях. Активный ил формируется коллоидными, взвешенными и растворенными веществами, а также скоростью и качеством процессов окисления.

Состав активного ила зависит от концентрации и качества стоков поступающих в аэротенк. Компонентами активного ила являются простейшие микроорганизмы: амебы, бактерии, актиномицеты (грибы), инфузории, черви, коловратки.

Отработанный активный ил относится к 5 классу опасности. Не представляет опасность для окружающей среды и человека. Складируется активный ил на специальных предусмотренных для этого полигонах - иловых картах, которые занимают большие территории [2].

Эксплуатация иловых карт приводит к загрязнению почвы, накапливанию соединений тяжелых металлов, а так же является благоприятной средой для развития патогенных микроорганизмов. В процессе разложения активного ила выделяются ядовитые, токсичные вещества, что способствует негативному влиянию на биологическую активность почвенных микроорганизмов. В результате в районе расположения иловых площадок наблюдается химическое и бактериальное загрязнение атмосферного воздуха, грунтовых и подземных вод, происходит комплексное воздействие на компоненты природной среды, интенсивность которой изменяется во времени. В связи с этим возникает необходимость утилизации активного ила. Избыточный активный ил можно использовать в сельском хозяйстве в качестве удобрения, что обусловлено достаточно большим содержанием в нем биогенных элементов. Активный ил богат азотом и фосфором, медью, молибденом, цинком. Недостатком данного метода является, наличие в иле вредных для растений веществ в частности ядов, химикатов, солей тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей. Рекомендуем использовать такое удобрение только для технических сельскохозяйственных культур.

Большое значение также имеют методы утилизации активного ила, связанные с использованием его в качестве флокулянта для сгущения суспензий, получения из активного угля адсорбента в качестве сырья для получения стройматериалов. Токсичность и зараженность ила ограничивает его применение для этих целей. Одним из эффективных 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 не загнивающего и удобного для транспортировки, хранения и внесения в почву органоминерального удобрения, содержащего азот, фосфор, микроэлементы. Наряду с достоинствами, получаемого на основе осадков сточных вод

и активного ила удобрения, следует учитывать и возможные отрицательные последствия его применения, связанные с наличием в них вредных для растений веществ, в частности ядов, химикатов, солей тяжёлых металлов. Кроме того, осадки содержат яйца гельминтов и другую патогенную фауну, имеют неприятный специфический запах. В процессе хранения на иловых картах, и особенно при компостировании с опилками, корой, торфом санитарное состояние ила улучшается, а тяжёлые металлы переходят в связанное состояние, малодоступное для поступления в растения из-за чего их нельзя использовать в качестве удобрения, по-видимому, целесообразно использовать другие пути утилизации, например, сжигание осадков. В ФРГ также предложен способ сжигания активного ила с получением заменителей нефти и каменного угля. Подсчитано, что при сжигании 350 тыс. т активного ила можно получить топливо, эквивалентное 700 тыс. баррелей нефти и 175 тыс. т угля (1 баррель - 159 л.). Одним из преимуществ этого метода является то, что полученное топливо удобно хранить. В случае сжигания активного ила выделяемая энергия расходуется на производство пара, который немедленно используется, а при переработке ила в метан требуются дополнительные капитальные затраты на его хранение [3].

Процесс очистки промышленных сточных вод имеет большое экологическое значение. Повышение требований к качеству очищаемых стоков заставляет искать более эффективные и экологически безопасные способы удаления загрязнений из сточных вод; искать применение отходам химической промышленности.

Список литературы:

1. Эколог - экология и экологическая безопасность : [Электронный ресурс]. URL: <https://ekolog.org> (дата обращения 18.10.2022)
2. О природопользовании в Российской Федерации: Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 02.11.2018) : Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов : (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.10.2021) - Текст : электронный // КонсультантПлюс : справочно-правовая система : сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_218071/ (дата обращения 18.10.2022)
3. Федяева О.А. Промышленная экология : Конспект лекций / Федяева О.А. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2007. - 145 с. - Текст : непосредственный.
4. Игнатова А.Ю. Метод повышения эффективности биологической очистки сточных вод химических производств / А.Ю. Игнатова, А.А. Новоселова, А.В. Папин // Вода и экология: проблемы и решения. 2016. № 1. С. 37-51.