



ЕВРОХИМ
МИНЕРАЛЬНО-ХИМИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

АО «Невинномысский Азот»

«Глубокая очистка сточных вод от соединений фосфора с использованием минеральных реагентов»

Докладчик: Назарова Е.А.
Наставник: Мажурина Н.

М.

г. Невинномысск 2016 г.



Актуальность проблемы загрязнения сточных вод соединениями фосфора



2017 год объявлен годом
ЭКОЛОГИИ



Возникновение процесса
эвтрофикации



Увеличение размера штрафа за сброс
загрязненных или недостаточно
очищенных стоков в водоем



Существующее качество очистки сточных вод в цехе БХОиТООП и установленные нормы сброса

Нормирование в России сброса в водоем биогенных элементов

Табл. 1

Биогенные элементы	Нормативы (ПДК), мг/л
Фосфаты(P)	0,2 (0,61 по фосфат-иону)
Аммиак(N)	0,05
Азот аммонийный(N)	0,4(0,5 по иону аммония)
Азот нитритов(N)	0,02 (0,08 по нитрит-иону)
Азот нитратов (N)	9,0 (40 по нитрат-иону)

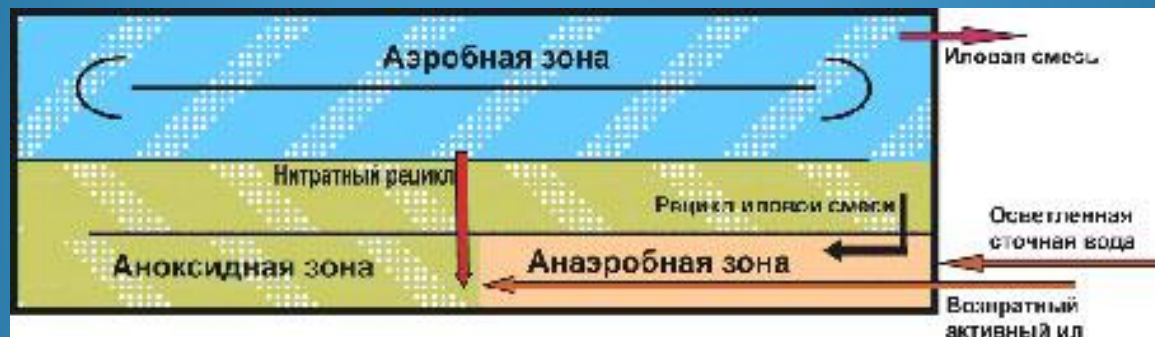
Содержание фосфат-иона по фосфору в поступающих на очистные сооружения сточных водах АО «Невинномысский Азот» за 2015 г. изменялось от 3,3 мг/л до 6,7 мг/л.

На выходе после доочистки на биопрудах концентрация фосфат-иона по фосфору – 1,5 мг/л. Для цеха БХОиТООП установлено значение ВСС, которое не должно превышать 3, 7 мг/л.



Методы глубокой очистки хозяйственно-бытовых сточных вод от соединений фосфора

Биологическая дефосфотация



Суть метода заключается в культивировании сообщества микроорганизмов *Acinetobacter*, которые способны аккумулировать фосфора больше, чем остальные бактерии. Они получили название фосфат-аккумулирующих организмов (ФАО).

Недостатки: сложная технология, высокие энергетические затраты, нестабильность процесса, сложность реконструкции существующих станций биологической очистки.



Методы глубокой очистки хозяйственно-бытовых сточных вод от соединений фосфора

Реагентный метод

Суть метода заключается в добавлении реагентов, образовании и осаждении нерастворимых соединений фосфора и вывода их с осадком. В качестве реагентов могут быть применены соли алюминия, железа и известь. Наиболее доступный, легкоосуществимый и высокоэффективный метод.



$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ Сульфат алюминия
(сернокислый алюминий)



$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
Сульфат железа
(III)(сернокислое железо)



FeCl_3
хлорид железа (III)

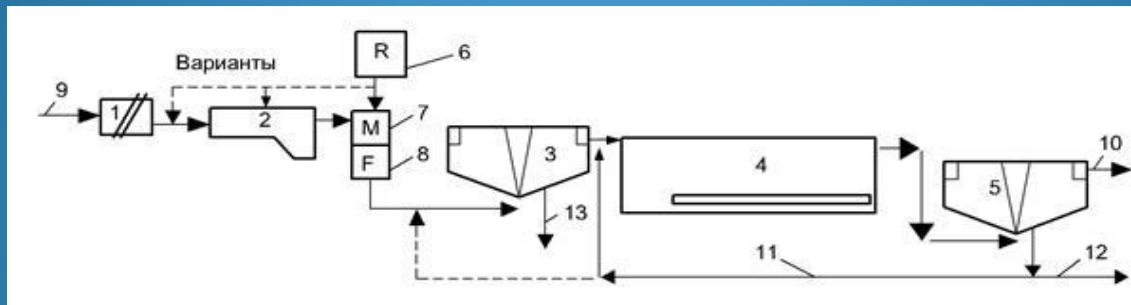


$\text{Ca}(\text{OH})_2$
гидроксид кальция
известковое молоко



Выбор точки ввода коагулянта

Предварительное осаждение



1 – решетка; 2 – песколовка; 3 – первичный отстойник; 4 – аэротенк; 5 – вторичный отстойник; 6 – реагентное хозяйство; 7 – смеситель; 8 – камера флокуляции; 9 – поступление исходной воды; 10 – отведение обработанной воды; 11 – рециркуляция активного ила; 12 – отведение избыточного активного ила; 13 – отведение осадка первичных отстойников

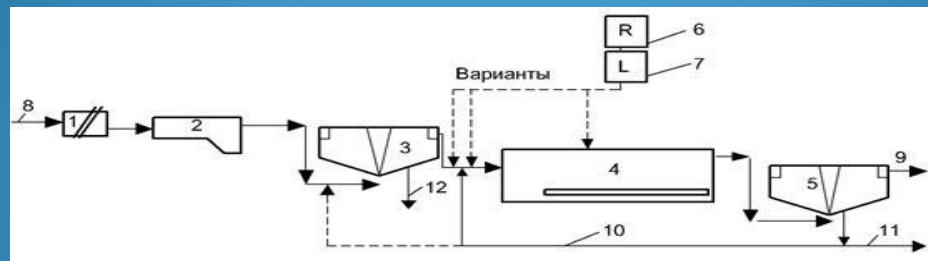
Недостатки :

- повышенное осветление сточной воды перед поступлением на ступень биологической очистки, следовательно, снижение нагрузки на аэротенки, ухудшение процесса денитрификации;
- нарушение соотношения БПК_{полн}:N:P;
- большая потребность в реагенте;
- увеличение количества осадка.



Выбор точки ввода коагулянта

Параллельное осаждение



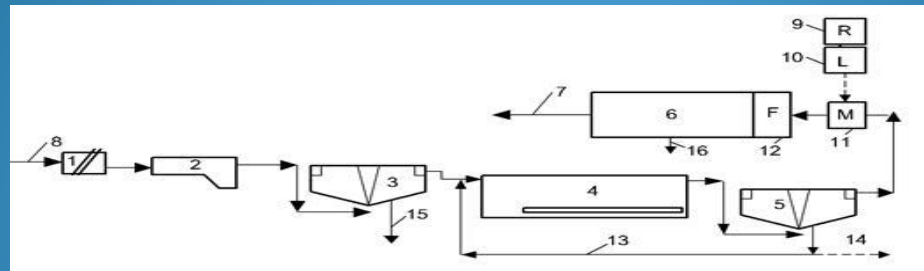
1 – решетка; 2 – песколовка; 3 – первичный отстойник; 4 – аэротенк; 5 – вторичный отстойник; 6 – реагентное хозяйство; 7 – накопитель для раствора реагента; 8 – поступление исходной воды; 9 – отведение обработанной воды; 10 – рециркуляция активного ила; 11 – отведение избыточного активного ила; 12 – отведение осадка первичных отстойников.

Недостатки :

- значительное время контакта коагулянта с активным илом;
- вспухание активного ила, что влияет на его осаждение во вторичных отстойниках, что приводит к выносу взвешенных веществ, а следовательно , к падению прозрачности и ухудшению показателей качества очистки.

Выбор точки ввода коагулянта

Постосаждение осажждение



1 – решетка; 2 – песколовка; 3 – первичный отстойник; 4 – аэротенк; 5 – вторичный отстойник; 6 – отстойник для осаждения фосфорных соединений; 7 – отведение обработанной воды; 8 – поступление исходной воды; 9 - реагентное хозяйство; 10 – накопитель для раствора реагента; 11 – смеситель; 12 – камера флокуляции; 13 – рециркуляция активного ила; 14 – отведение избыточного активного ила; 15 – отведение осадка первичных отстойников; 16 – отведение осадка, полученного реагентным осаждением

Стадия постосаждения формирует свой собственный процесс очистки, не влияющий на предыдущие этапы, а именно на активный ил и биологическую очистку, проходящую в аэротенках, но требует строительства новых сооружений.

Ввод коагулянта в надиловую воду илоуплотнителя



Показатели надиловой воды:

- влажность избыточного ила и ила из контактных отстойников – 97%;
- содержание фосфор фосфатов в воде после илоуплотнителя – 20 мг/л;
- вода после илоуплотнителя возвращается на сооружения – 945,2 м³/сут;
- водородный показатель РН надиловой воды – 7,0

Преимущества выбранной точки ввода реагента:

- небольшой объем обрабатываемой воды;
- процесс удаления фосфатов не влияет на биологическую очистку;
- большая концентрация фосфатов;
- высокий эффект очистки;
- возможность применения на действующий и вновь строящихся станциях очистки

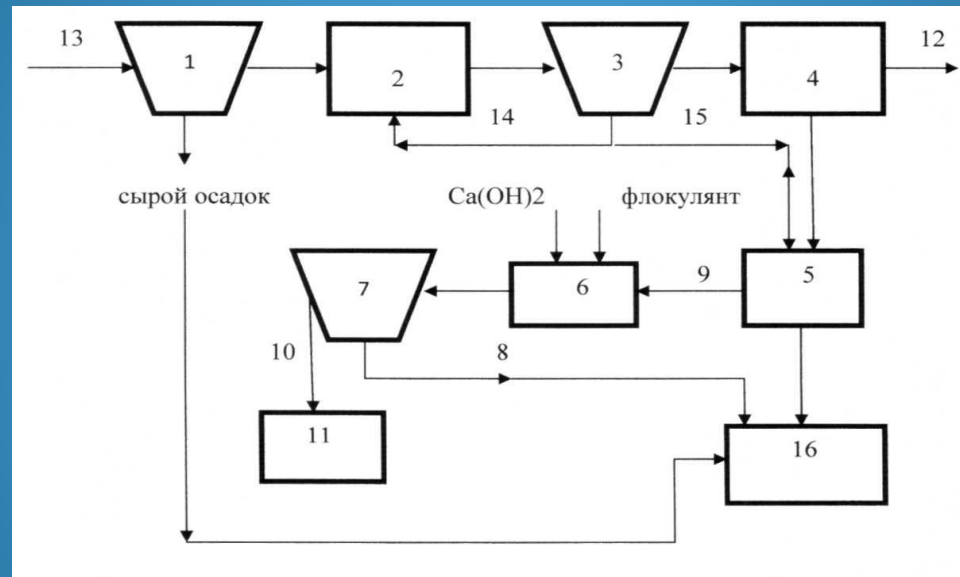


Выбор коагулянта

Коагулянт	Реакция осаждения	Водородный показатель
Сульфат алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{Al}_2(\text{PO}_4)_3 + 3\text{SO}_4$	от 4,4 до 6, меньшая эффективность от 7 до 8
Сульфат железа (III) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, хлорид железа (III) FeCl_3	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{PO}_4 \rightarrow$ $2\text{FePO}_4 + 3\text{SO}_4$; $2\text{FeCl}_3 + 3\text{PO}_4 \rightarrow$ $\text{FeCl}_3 + 6\text{Cl}$	от 4 до 6
Гидроксид кальция (известковое молоко)		



Технологическая схема дефосфотации с использованием $\text{Ca}(\text{OH})_2$ на примере цеха БХОиТООП



1- первичный отстойник; 2 – аэротенк; 3 – вторичный отстойник; 4- контактный отстойник; 5 – сооружение для высвобождения фосфора (илоуплотнитель); 6 – камера реакции и смешения; 7 – отстойник физико-химической очистки; 8 - осадок, содержащий $\text{Ca}_5\text{OH}(\text{PO}_4)_3$; 9 – надиловая вода, обогащенная фосфором; 10 – надиловая вода освобожденная от фосфора; 11 – промотстойник; 12 – очищенная вода на доочистку; 13 – бытовые сточные воды на очистку; 14 – циркулирующий активный ил; 15 – избыточный активный ил; 16 – отделение обезвоживания осадка



ЕВРОХИМ
МИНЕРАЛЬНО-ХИМИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

СПАСИБО!