



ООО «Л-Старт» и
ООО «Архитектура
ВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»



представляют

«Библиотечка технолога»
Выпуск №2

**Проблемы эксплуатации сооружений очистки
сточных вод и их решения**

Вспухание и пенообразование

www.L-Start.ru
(495) 935-73-21
info@L-Start.ru

www.watertec.ru
(495) 989-51-54
office@watertec.ru

Эксплуатация канализационных очистных сооружений является весьма сложным процессом с учетом реальной нестационарности количественных и качественных характеристик поступающих сточных вод. Для обеспечения максимальной эффективности работы существующих сооружений, эксплуатационные службы очистных сооружений должны корректно контролировать биологические процессы, реализованные в сооружениях биологической очистки и оперативно реагировать на текущую ситуацию, принимая оптимальные, для конкретной ситуации, технологические решения.

ООО «А-Старт» и ООО «Архитектура Водных Технологий» продолжают серию брошюр «Библиотечка технолога», которая, как мы надеемся, поможет технологам и инженерам сооружений очистки сточных вод, а также технологам проектных организаций в решении конкретных задач, связанных с расчетами и эксплуатацией канализационных очистных сооружений.

В этом выпуске приведены примеры проблем, возникающих при эксплуатации сооружений биологической очистки сточных вод, и даны способы их решения.

Если у Вас возникли вопросы или нужна дополнительная помощь, будем рады ответить на все интересующие Вас вопросы: ООО «А-Старт» тел.: +7 (495) 935-73-21, ООО «Архитектура Водных Технологий» тел.: +7 (495) 989-51-54.

Надеемся, Вы найдете данное руководство полезным.

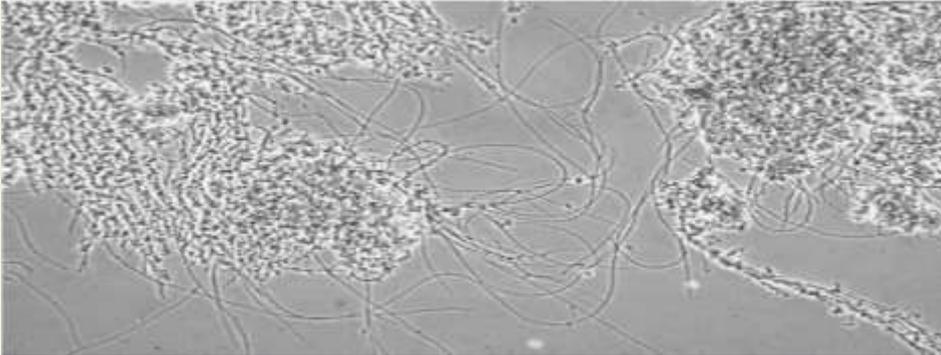
СОДЕРЖАНИЕ

1. Вспухание активного ила – причины развития процесса.....	3
2. Вспухание активного ила – влияние внешних факторов.....	4
3. Вспухание активного ила – способы решения проблемы.....	5
4. Вспухание активного ила – срочные меры.....	6
5. Наличие мелких хлопков ила во вторичных отстойниках.....	7
6. Пенообразование - причины.....	8
7. Пенообразование - профилактические мероприятия.....	9

Вспухание активного ила

Существуют две основные причины развития процесса вспухания активного ила:

1. Рост филаментных микроорганизмов - преобладающая форма вспухания



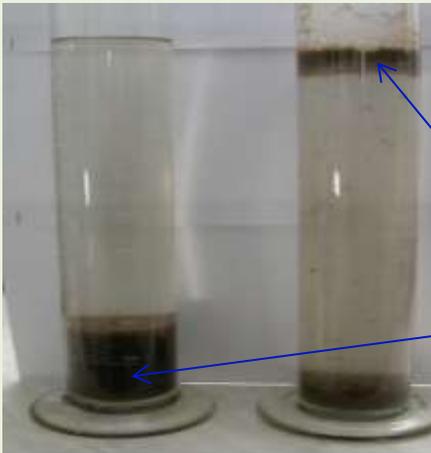
Филаментные бактерии в хлопке активного ила



*Филаментная бактерия *Microthrix Parvicella**

2. Связанная вода в хлопке активного ила

В этом случае, за счет наличия связанной воды в хлопке активного ила, увеличивается объем хлопка, снижается его плотность, что приводит к уменьшению способности ила к осаднению.



Вспухший активный ил

«Здоровый» активный ил

Вспухание активного ила

Вспухание активного ила обусловлено:

1. Качественными и количественными характеристиками поступающих сточных вод:

- Колебания расходов и концентраций поступающих сточных вод (при отношении максимальных/минимальных часовых значений к среднесуточному более чем 1,6/0,4 для расходов сточных вод и 1,3/0,7 для значений БПК₅);
- Значение рН среды менее 6,5;
- Низкая нагрузка на активный ил по органическим соединениям;
- Значения отношений БПК полн : N : P более чем 100 :5:1;
- Токсичные вещества и повышенные концентрации нефтепродуктов в поступающих сточных водах.

2. Некорректность проектных решений сооружений биологической очистки сточных вод:

- Несоответствие проектного расхода воздуха в аэробных зоны аэротенков действительно требуемому количеству;
- Вторичные отстойники и система возврата активного ила запроектирована некорректно, в результате чего в систему возвратного активного ила в первую очередь поступает активный ил, осевший в центральной части отстойника (проблема в большей степени касается радиальных отстойников), а большая часть ила может находиться в отстойнике более чем по 3-4 часа. Длительный период времени нахождения активного ила в бескислородных условиях ведет к его вспуханию.

3. Ошибки в эксплуатации очистных сооружений:

- Низкая концентрация растворенного кислорода в аэробных зонах;
- Недостаток биогенных элементов (в первую очередь азота и фосфора) и отсутствие микроэлементов;
- Широкий диапазон колебания поступающей нагрузки по органическим соединениям (+/- 70%);
- Низкая нагрузка по органическим соединениям на активный ил ведет к развитию филаментных микроорганизмов;
- Высокая нагрузка по органическим соединениям на активный ил ведет к образованию мелких дисперсных хлопков ила, что ведет к ухудшению седиментационных свойств активного ила.

Вспухание активного ила

Способы решения проблемы вспухания активного ила при эксплуатации очистных сооружений:

1. При существенных колебаниях поступающей нагрузки увеличить расход возвратного активного ила;
2. Низкая концентрация растворенного кислорода в аэробных зонах аэротенков – наиболее частая причина вспухания активного ила. В этом случае необходимо максимально задействовать имеющиеся мощности аэрационной системы и обеспечить концентрацию растворенного кислорода не ниже 1,5-2,0 мг/л;
3. При значениях рН иловой смеси менее 6,5 - предусмотреть возможность регулирования рН;
4. При низких нагрузках на активный ил снизить дозу активного ила в аэротенках;
5. При значениях отношений БПК полн : N : P более чем 100 :5:1 - предусмотреть дозирование азота и фосфора;
6. При залповом сбросе токсичных веществ и/или нефтепродуктов на очистные сооружения увеличить подачу воздуха в аэротенки для обеспечения концентрации растворенного кислорода порядка 2 мг/л и увеличить расход избыточного активного ила.

Вспухание активного ила

Решение проблем вспухания активного ила при эксплуатации очистных сооружений:

Нитчатые бактерии, такие как *Beggiatoa* и *Thiothrix* хорошо растут на сероводороде и низких концентрациях субстратов, что дает им **преимущество в условиях низких концентраций растворенного кислорода** и низких нагрузках по органическим соединениям. Когда поступающие сточные воды содержат **продукты брожения**, такие как летучие жирные кислоты и восстановленные соединения серы (сульфиды и тиосульфат) создаются **оптимальные условия** для размножения бактерий *Thiothrix*. В этом случае необходимо обеспечить подачу хлорной извести для сдерживания роста *Thiothrix*.



Beggiatoa,

нитчатые бактерии, окисляющие сероводород



Thiothrix

нитчатые бактерии, имеющие преимущества роста в условиях низких концентрациях растворенного кислорода и низких нагрузках по органическим соединениям

При развитии процесса вспухания активного ила в виде срочной (временной) меры провести хлорирование возвратного ила : доза хлора - в пределах 2-3 мг / л (в экстренных случаях 8-10 мг / л) Cl₂ на 1000 мг/л возвратного активного ила.

Наличие мелких хлопков ила во вторичных отстойниках.

Иногда развивается ситуация, когда активный ил, характеризующийся хорошими седиментационными характеристиками при проведении лабораторных тестов, всплывает на поверхность вторичных отстойников.



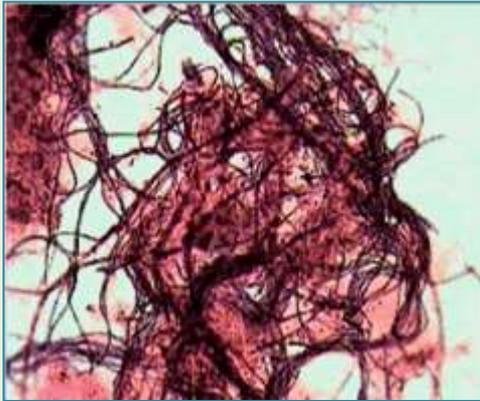
Причиной этого явления является процесс денитрификации, который развивается в слое осевшего во вторичных отстойниках активного ила. В результате в слое осевшего активного ила образуется газообразный азот, который поднимается вверх, захватывая хлопья активного ила.

Решение проблемы:

1. Увеличить расход возвратного активного ила;
2. Уменьшить уровень осадка во вторичных отстойниках до 0,2 метра;
3. Обеспечить концентрацию растворенного кислорода на выходе из аэротенков не менее 2 мг/л.

Пенообразование

Вязкая коричневая пена, которая образуется на поверхности аэротенков и вторичных отстойников, создает угрожающие проблемы эксплуатации сооружений биологической очистки, вплоть до полной неосаждаемости ила во вторичных отстойниках, что приводит к массовому выводу ила из вторичных отстойников в приемник сточных вод. Развитие процесса пенообразования связано с медленным ростом нитчатых организмов, обычно рода *Nocardia*.



Nocardia, пена активного ила



Пена во вторичных отстойниках



Пена в аэротенках

Основные причины пенообразования:

1. Низкая нагрузка на ил в аэротенках по органическим соединениям;
2. Низкая концентрация растворенного кислорода в аэробных зонах аэротенка;
3. Резкое изменение температурного режима поступающих сточных вод;
4. Недостаток биогенных элементов в поступающих сточных водах.

Пенообразование

Мероприятия по предупреждению и блокированию развития процессов пенообразования :

1. Снижение возраста активного ила (наиболее часто используемый);
2. Уменьшение дозы активного ила при низких нагрузках на ил по органическим соединениям;
3. Увеличение концентрации растворенного кислорода до 2,0-2,5 мг/л;
4. Дозирование биогенных элементов (в случае их недостатка);
5. Создание селекторов (эффективное решение на аэротенках-смесителях);
6. Хлорирование возвратного активного ила;
7. Добавление пеногасителей;
8. Опрыскивание раствором хлорной извести непосредственно пены;
9. Механическое удаление пены.



Удаление пены с поверхностей аэротенков