

Абдылдабеков К.Т., Исмаилова Э.К.

**ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АКТИВНОГО ИЛА НА СКОРОСТИ
ОКИСЛЕНИЯ УДАЛЯЕМЫХ ВЕЩЕСТВ**

К.Т. Abdylidabekov, E.K. Ismailova

**THE EFFECT OF THE CONCENTRATION OF ACTIVE SLUDGE
IN THE RATE OF OXIDATION DELETED SUBSTANCES**

УДК: 628.543.677(043)

В данной статье рассматриваются влияние концентрации активного ила на скорости окисления удаляемых веществ.

This article discusses the effect of the concentration of active sludge in the rate of oxidation remove substances.

В процессе биологической очистки воды органические вещества извлекаются из сточных вод двумя путями. Часть, например, углеродсодержащих веществ отделяется из воды и переходит в газовую фазу в виде двуокиси углерода CO_2 . Другая часть, например, азотосодержащие вещества переходят из коллоидного и растворенного состояния во взвешенное состояние – в активный ил и выводится из воды на разделителях-отстойниках, центрифугах и т.п. Имеются промышленные стоки, где основная масса переходит в газовую фазу и прирост ила незначителен, особенно это имеет место в условиях насыщения кислородом воды в аэрационном сооружении (при кислороде более 1-2 мг/л). Встречаются промышленные стоки, характеризующиеся высоким приростом активного ила. Результаты санитарно-химических исследований мыльно-содовых высококонцентрированных загрязнений показали, что они относятся к категории стоков, имеющих высокий прирост ила.

Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что кинетику биохимических процессов очистки высококонцентрированных загрязнений в аэротенках можно изучать на основе роста биомассы ила в проточных условиях.

Принцип каскадной биологической очистки заключается в последовательной обработке сточной воды на 2-х, 3-х и более ступенях аэротенков.

На первом этапе работы по очистку подавалась смесь высококонцентрированных загрязнений в разбавлении 1:10, 1:5 с добавлением солей фосфора. В качестве источника фосфатов применялась фосфатная мука. По мере роста активного ила, разбавление высококонцентрированных загрязнений уменьшилось, и, после получения устойчивых результатов очистки и прироста активного ила, модели были переведены на очистку неразбавленного шерстомойного стока.

В процессе работы систематически велось наблюдение за состоянием активного ила в моделях, определялась доза ила и способность его к оседанию

или седиментации, т.е. иловой индекса.

Не адаптированный ил осаждался плохо, иловой индекс был в пределах 250 - 350 $см^3/г$, хлопок был мелкий. В процессе адаптации хлопок ила укрупнялся. Ил приобретал хорошую способность к осадению, иловой индекс уменьшался до 40 - 60 $см^3/г$. Модели работали по методу непрерывного культивирования ила, а его избыток из каждой ступени очистки сливался в канализацию.

Высокая нагрузка и повышенная концентрация активного ила обусловили пониженную концентрацию кислорода на первых ступенях обеих схем очистки, так как здесь происходит интенсивное потребление кислорода и оно приводит к сильному пенообразованию и выносу ила из аэротенка с пеной.

Как показали наблюдения за очисткой высококонцентрированных загрязнений в ступенчатых моделях, для биологической очистки характерна определенная цикличность процесса. В пределах каждого цикла наблюдаются периоды нарушения качества очистки по основным показателям. Так, в рассматриваемой модели, ХПК очищенного стока в отдельные дни увеличивалось до 1200 мг/л, тогда как в среднем этот показатель был в пределах 700 мг/л, вынос взвешенных веществ увеличивался до 810 мг/л, а в среднем составлял 250 мг/л, БПК_{полн} в среднем – 200 мг/л при максимуме 500 мг/л.

Замечено существенное влияние свободного фосфора фосфатов на степень очистки, качество очищенной воды и наличие в воде нитритов и нитратов. Действительно, более высокое качество очищенной воды отмечено в период июль-сентябрь БПК = 30 - 90 мг/л, когда обнаруживались фосфаты в очищенной воде в пределах 3 - 20 мг/л, и в этот же период в последней ступени очистки отмечали наличие нитратов до 1 мг/л и нитратов в количестве до 15 мг/л. Наличие в воде 0,5-1 мг/л нитритов NO_2 и 1 - 2 мг/л нитратов NO_3 , как правило, всегда свидетельствует об осуществлении глубокой очистки воды при использовании биологических методов (биофильтры, аэротенки).

Как было отмечено выше, при анаэробном методе в газовую фазу уходит углерод в виде двуокиси CO_2 , а азот аммонийный NH_4 частично переходит в окисленную форму или депонируется в массе приросшего активного избыточного ила, понижая тем самым его зольность.

Отсутствие в выходящей очищенной воде фос-

фатов совпадает с периодом недостаточно глубокой очистке воды. В этот же период отсутствуют нитриты и нитраты.

Время отстаивания должно быть вполне достаточное для эффективного отделения ила с одной стороны и, с другой стороны, время нахождения ила в иловой части не должно превышать критического времени, через которое может начаться загнивание ила, вспухание, его перерождение и ухудшение его активных свойств. Это важно потому, что по технологическим условиям, для стабильности работы аэротенков целесообразно в аэротенки - смесители, работающие по принципу непрерывного культивирования, возвращать некоторое количество так называемого возвратного ила из этой или последующей ступени.

Если обозначить через q расход высококонцентрированных загрязнений, а через q_v – расход возвратного ила, то его количество, выраженное в долях единицы $\acute{\alpha}$ составит $1/\acute{\alpha}$:

$$\acute{\alpha} = q_v / q \quad (1)$$

Если рассмотреть баланс количества ила в одной ступени аэротенков, то получим такую зависимость:

$$q\Pi + q_v \cdot a_v = (q + q_v) a_v, \quad (2)$$

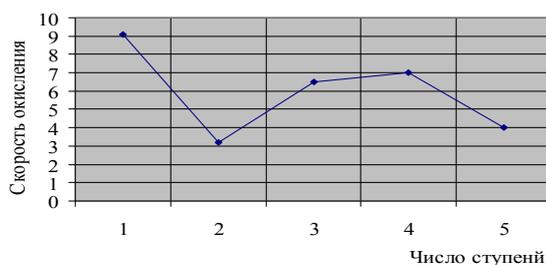
где Π – прирост ила, $\text{кг}/\text{м}^3$;

q, q_v – расход ШСВ, $\text{м}^3/\text{т}$ мытой шерсти;

a_a, a_v – концентрации ила аэротенке и возвратном циркуляционном иле из вторичных отстойников.

При расчете аэротенков рекомендуется принимать по опыту эксплуатации $\acute{\alpha}$ от 0,3 до 0,7. В связи со значительным временем аэрации по отдельным ступеням (около 2 суток) и хорошим состоянием ила, значительной окислительной мощностью $OM = 3000$ (даже при относительно невысокой скорости окисления $P = 3-9 \text{ мг}/(\text{г}\cdot\text{ч})$), регенераторы не требуются, а долю возвратного ила следует уменьшить до минимума $\acute{\alpha} = 0,3$ так как и без возврата ила во всех ступенях обеспечивается достаточная доза ила.

График скорости окисления



На практике отказ от регенераторов упростит схему – уменьшится число емкостных сооружений и сократится протяженность коммуникаций.

Литература

1. Назаров Б.Г., Фазуллина Э.П., Гриценко Л.Ю. Обесцвечивание озоном сточных вод красильно-отделочных производств. Химия и технология воды, 1981, т.3, №6.
2. Руководство по химическому и технологическому анализу воды. ВНИИ ВОДГЕО, - М.: Стройиздат, 1973.
3. Исследования биоциклов активного ила и оценка надежности очистки ШСВ при их оборотном использовании. Отчет о научно-исследовательской работе № 528, 1982, (фонд МИСИ).
4. Абдылдабеков К.Т. Водоснабжения предприятий легкой промышленности Известия КГТУ им. Раззакова № 19. – Бишкек: Текник, 2009.

Рецензент: д.т.н., профессор Нусупов Э.С.