

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ АЭРАЦИИ НА КАТАЛАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ АЭРОБНОГО ФЛОКУЛИРОВАННОГО ИЛА

Для оптимизации процессов биологической очистки построенные в прошлом веке сооружения биологической очистки реконструируются: в аэротенках предусматриваются зоны с разным снабжением ила кислородом воздуха, в том числе – с продленной аэрацией, предусматривается размещение носителей для закрепления биомассы. Для таких систем оценка дыхательной активности ила с целью быстрого установления активности процессов утилизации органических веществ, будет несостоятельной. Перспективным становится использование каталазной активности ила [1]. Активные формы кислорода (например, перекись водорода) образуются в процессе дыхания живых организмов и в результате различных биохимических реакций окисления органических веществ. Роль каталаз заключается в разрушении этих форм кислорода, и в целом оценка их активности характеризует количество таких активных форм, и потому – активность разрушения органических веществ в целом. Отметим, что экстремально большие значения активности каталаз станут сигналом для технологов, что на активный ил оказывается негативное воздействие [2], что позволяет при разумном подходе шире использовать эту систему ферментов.

Нами была поставлена цель изучить влияние различных условий аэрации на каталазную активность флокулированного активного ила.

Для определения каталазной активности ила использовали метод, основанный на измерении скорости распада перекиси водорода при взаимодействии ее с активным илом по объему выделяющегося газообразного кислорода, активность выражали в см^3 кислорода, выделяемого 1 г сухого вещества ила в мин.

Моделирование условий очистки проводили в биореакторах на основе конических колб с плоским днищем объемом 250 см^3 . В каждый вносили 90 см^3 отстаиванной водопроводной воды и 10 см^3 иловой жидкости, отобранной из аэротенка Минской очистной станции. Подпитку осуществляли с использованием модельной сточной воды на основе глюкозы, дрожжевого экстракта и источников азота, фосфора, калия и других элементов, необходимых для роста клеток, в режиме замены равноценных объемов осветленной жидкости из модельных биореакторов на модельную сточную воду 1 раз в сутки, объем замены – 25 см^3 .

Биореакторы помещали в разные условия перемешивания и встряхивания с использованием шюттелей-инкубаторов, неизменной была температура 25 °С состав и количество сточной воды. Для моделирования условий интенсивной аэрации (АЭР инт) содержимое колб перемешивалось и встряхивалось при 120 об./мин, средней аэрации (АЭР ср) – осуществляли перемешивание иловой жидкости без встряхивания при 90 об./мин, аноксидные условия (АНОКС) создавались путем незначительного встряхивания жидкого содержимого без видимого перемешивания иловой жидкости. Сначала все биореакторы поместили в два варианта условий (АЭР инт и АНОКС) в течение двух недель и определили каталазную активность, затем часть биореакторов из обеих групп осталась при тех же условиях, а часть была перенесена в отличающиеся варианты условий аэрации: АЭР инт, АЭР ср, АНОКС для оценки изменений каталазной активности. Результаты исследований представлены на схеме.

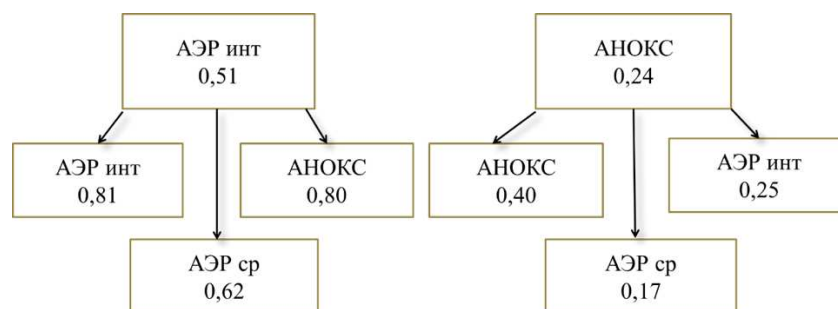


Рисунок – Результаты исследований

Увеличение каталазной активности для ила, выдерживавшегося в неизменных условиях по аэрации, на 60% может быть связано с увеличением количества бактерий в объеме биореактора и недостаточным отведением продуктов метаболизма. Снижение интенсивности аэрации для ила, выдерживавшегося в условиях интенсивной аэрации, не приводит к значимому снижению каталазной активности (активность на уровне 0,62-0,80 см³/(г·мин)), тогда как повышение интенсивности аэрации для ила, выдерживавшегося в аноксидных условиях, приводит к снижению этого показателя (корректно сравнивать 0,40 и 0,17-0,25 см³/(г·мин)).

ЛИТЕРАТУРА

1. Закиров, Р. К. Ферментативная диагностика промышленных илов в процессах продленной аэрации сточных вод / Р.К. Закиров [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – № 2. – С. 33–40.
2. Тимофеева, С.С. Энзимоиндикация качества очистки сточных вод в аэротенке / С.С. Тимофеева // Химия и технология воды. – 1987. – Т.9. – №5. – С. 444–449.