

УДК 628.355

Магистрант А.В. Лиходиевский

Науч. рук. доц. Р.М. Маркевич (кафедра биотехнологии, БГТУ)

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ
НА ПРЕВРАЩЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА
ПРИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД
ПТИЦЕФАБРИКИ**

Сточные воды, образованные на предприятиях птицеводства, имеют довольно сложный многокомпонентный состав, требующий комплексного подхода очистки. Для них характерна высокая загрязненность: значение ХПК составляет 700–3400 мг/л и более, БПК колеблется от 500 до 2600 мг/л, содержание взвешенных веществ находится на уровне 400–2570 мг/л, азота аммонийного – 15–150 мг/л, фосфора фосфатного – 20–60 мг/л. Кроме того, сточные воды характеризуются высоким содержанием жиров [1].

Биологическая очистка данных сточных вод требует протекания не только аэробного поглощения органических веществ, но и процессов нитрификации и денитрификации для удаления соединений азота.

Процесс нитрификации протекает в аэробной зоне и позволяет переработать азот аммонийный сточных вод в нитриты и нитраты. Данный процесс требует высокой концентрации кислорода.

Процесс денитрификации протекает в последующей анаэробной зоне и позволяет превратить накопленные нитриты и нитраты в летучие соединения азота. Так как источником кислорода в данной зоне выступают нитриты и нитраты, то присутствие растворенного кислорода должно сводиться к минимуму.

Цель работы заключалась в анализе работы стадии биологической очистки очистных сооружений птицефабрики и установлении факторов, влияющих на протекание процессов нитрификации и денитрификации. Показатели сточных вод на входе стадии биологической очистки: ХПК=1800 мг/л, NH_4 (по азоту) =19 мг/л, NO_3 (по азоту) =1,2 мг/л.

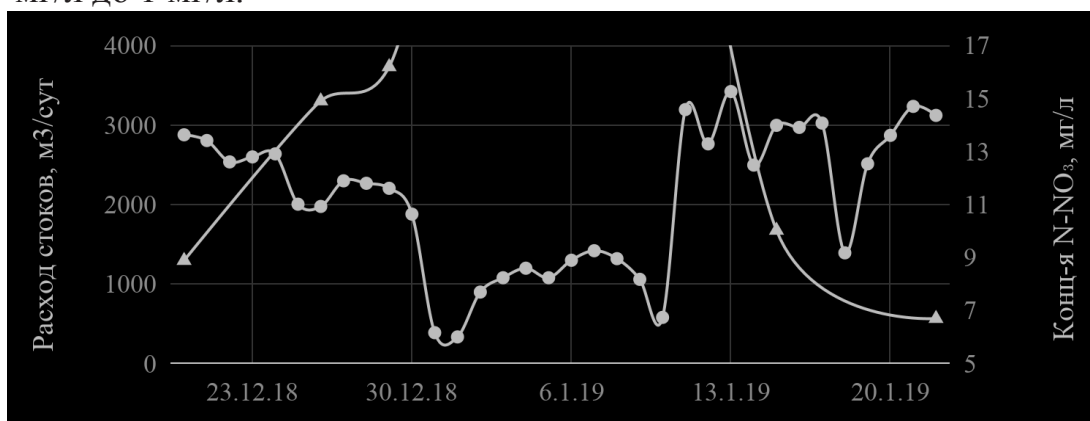
Анализируемая биологическая очистка состоит из двух взаимно перемешивающихся зон: аэробной и анаэробной. Поступающие загрязненные сточные воды разбавляются циркуляционным илом и направляются в зону денитрификации. Анализ работы стадии биологической очистки позволил выявить ряд факторов, влияющих на эффективность протекающих процессов.

Нагрузка по органическим загрязнениям. Так как предприятия птицеводства работают циклически, концентрация загрязняющих ве-

ществ может сильно варьировать как в течение суток, так и на протяжении месяца.

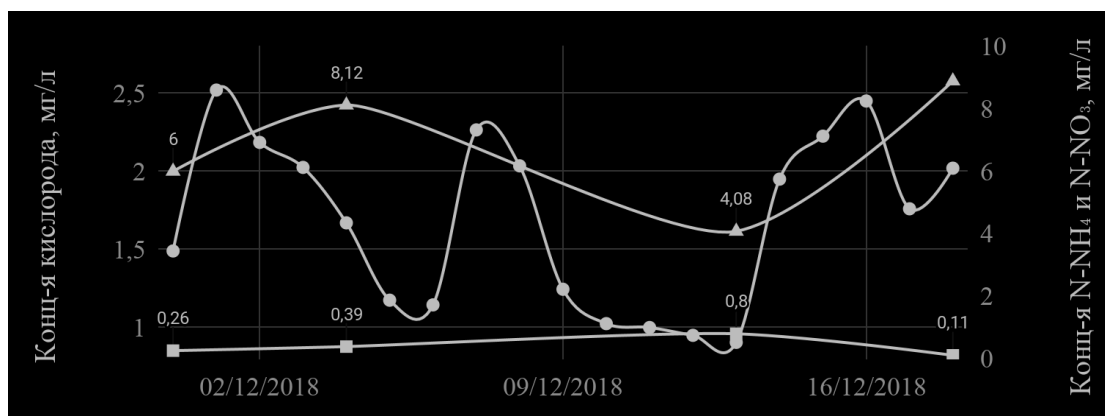
При недостатке органического субстрата (объема стока) на входе в биореактор наблюдалось увеличение нитратов и полное поглощение аммонийного азота. Это свидетельствует о незавершенности процесса денитрификации, для которого требуется наличие органических веществ (рисунок 1).

При повышенных нагрузках по органическому субстрату на входе в биореактор повышался расход необходимого для окисления растворенного кислорода и снижалась его концентрации в аэротенке с 2–3 мг/л до 1 мг/л.



▲ - концентрация N-NO₃, ● - суточный расход стоков

Рисунок 1 – Динамика поступления стоков и изменение содержания азота нитратного в аэротенке



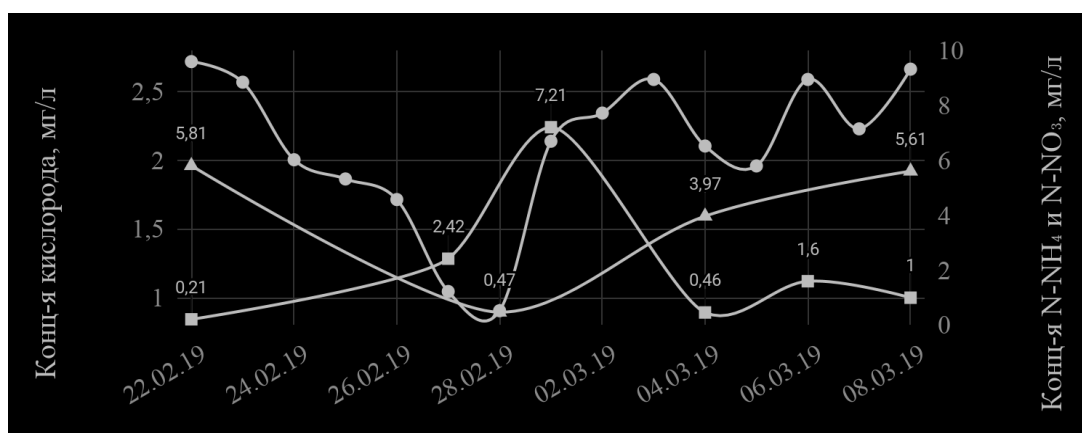
● - концентрация O₂, ▲ - концентрация N-NO₃, ■ - концентрация N-NH₄

Рисунок 2 – Динамика концентрации растворенного кислорода, азота аммонийного и нитратного в аэротенке

Концентрация кислорода в аэротенке. При снижении концентрации растворенного кислорода наблюдалось снижение нитратов в 2–10 раз и рост концентрации аммонийного азота более чем в 4 раза (ри-

сунок 2, 3). Это объясняется приоритетом гетеротрофных бактерий над нитрифицирующими за потребление растворенного кислорода, что повлекло за собой ухудшение процесса нитрификации.

Состояние активного ила. Стабильный нитрифицирующий ил менее подвержен неблагоприятным факторам (рисунок 2). Вспухший активный ил напротив более чувствителен (рисунок 3), менее стабильный к перепадам по ХПК и растворенному кислороду, сложнее восстанавливается. Можно наблюдать, что во втором случае, при нитчатом вспухании, колебания концентраций нитратов и азота аммонийного были более заметны при меньшей продолжительности пребывания в условиях пониженного кислорода.



● - концентрация O₂, ▲ - концентрация N-NO₃, ■ - концентрация N-NH₄

Рисунок 3 – Динамика концентрации растворенного кислорода, азота аммонийного и нитратного в аэротенке

Температура в биореакторе. Снижение температуры до 13 °С в период недостаточного поступления биоразлагаемого субстрата являлось дополнительным фактором, приводившим к нарушению стабильности активного ила и диспергированию хлопьев.

Таким образом, на процесс превращения соединений азота сточных вод активным илом оказывает влияние наличие в достаточном количестве биоразлагаемого субстрата, оптимальная концентрация растворенного кислорода и температура в аэротенке. Контроль данных параметров позволяет поддерживать стабильность активного ила, что в свою очередь обеспечивает необходимую степень очистки стоков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Птицефабрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://npo-ewi.ru/solutions/poultry/>: Дата доступа: 19.04.2019.