

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ГИГИЕНА

Халемский А.М., Швец Э.М., Орехова А.И.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ

ГБОУ ВПО Уральская государственная медицинская академия Минздрава России

Качество жизни людей определяется состоянием и химическим составом водных ресурсов. Проблема очистки воды, как питьевой, так и промышленной стоит очень остро.

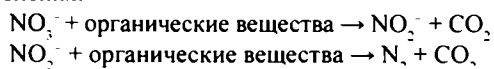
Настоящая работа посвящена разработке метода очистки дренажных вод ОАО «Ураласбест».

В дренажных водах названного предприятия содержатся следующие виды загрязняющих веществ: соединения азота (аммонийный, нитритный, нитратный), ионы металлов (Fe, Zn, Cu), сульфат, хлорид ионы, взвешенные вещества. По всем показателям, за исключением соединений азота, фактический сброс воды в рыбохозяйственный водоем не превышает установленные нормативы. В городских сточных водах количество соединений азота составляет 30–60 мг/л, в промышленных сточных водах может превышать 1000 мг/л. Присутствие аммиака в воде приводит к нарушению кислородного режима и нормальной жизнедеятельности гидробионтов, наличие нитратов в питьевой воде вызывает онкологические заболевания.

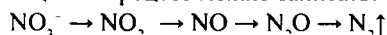
Наибольший интерес представляет биологический метод очистки воды, который основан на окислении загрязнений при помощи анаэробных бактерий [1, 2]. На скорость нитрифи-

кации оказывает влияние температура, концентрация растворенного кислорода, pH среды. Скорость нитрификации возрастает с увеличением температуры от 5 до 30°C. Оптимальное значение pH должно составлять 8.

Денитрифицирующие бактерии обладают способностью восстанавливать нитрат через нитрит до закиси азота и азота. Схема восстановления:



В целом процесс можно записать:



В качестве углеродного питания для денитрифицирующих микроорганизмов может быть использована любая органика – углеводы, спирты, органические кислоты, углеводороды и др.

Для проведения экспериментальных работ была создана экспериментальная установка объемом 400 дм³. Работа установки состоит из четырех циклов:

- подача сточных вод в биореактор;
- анаэробная фаза;
- отстаивание;
- слив очищенной воды.

Средние результаты 20 опытов приведены в таблице.

Результаты очистки дренажных вод от аммонийного, нитритного и нитратного азота ОАО «Ураласбест»

№ пробы	Наименование пробы	pH	NH ₄ ⁺ , мг/л	NO ₂ ⁻ , мг/л	NO ₃ ⁻ , мг/л
	ПДК	6,5-8,5	0,54	0,07	45,0
1	Исходная проба	9,7	13,0	17,5	118,0
	Проба после очистки	8,5	0,26	0,025	158,0
2	Исходная проба	9,8	12,3	17,5	116,0
	Проба после очистки	8,1	1,0	0,01	184,0
3	Исходная проба	9,1	9,75	16,0	95,5
	Проба после очистки	7,6	0,44	0,01	160,3
4	Исходная проба	8,9	10,0	16,0	94,0
	Проба после очистки	7,6	0,41	0,07	161,0
5	Исходная проба	9,7	10,0	16,5	106,5
	Проба после очистки	8,6	3,4	0,01	148,3

В результате выполненных исследований по очистке дренажных вод биохимическим методом окисления иона аммония ионом нитрита с последующим процессом анаэробной денитрификации предложены оптимальные режимы ведения процесса, которые обеспечили очистку дренажных вод от аммонийного, нитритного и нитратного азота до концентрации нормативов допустимого сброса в водоем рыбохозяйственной категории. Предложена схема технологической очистки дренажных вод с применением двухстадийного процесса:

1) процесс биохимического окисления иона аммония ионом нитрита до молекулярного азота;

2) процесс денитрификации (анаэробное биохимическое восстановление ионов нитрата до молекулярного азота).

Литература

1. Халемский А.М., Швец Э.М. Патент RU 2296110 от 27.03.2007.
2. Орехова А.И., Халемский А.М., Вовнова Т.М. Вестник УГМА, вып. 25, 2012, с. 23-24.