

ХПК в илистом отложении пруда представлены в таблице 3.

С учетом данных таблицы 3, объема илистых отложений пруда (68000 м^3) и плотности илистого отложения 1120 кг/м^3 до обработки в

илистых отложениях пруда содержалось: органических соединений – **12000 т**; фенола – **190 т**.

Через 60 суток после реализации технических решений по первому этапу в илистом отложении пруда осталось: органических соединений – **7180 т**; фенола – **61,5 т**.

Таблица 2

Результаты анализа на содержание вредных веществ в илистом отложении пруда-накопителя

Наименование показателя	Исходный ил	Содержание веществ в иле после обработки		
		10 суток	40 суток	60 суток
Сухой остаток 105°C , %	52,1	47,35	42,15	42,4
Прокаленный остаток 600°C , %	37,3	36,3	32,13	33,6
Органические вещества, %	14,8	11,05	10,03	8,8
ХПК, мг $\text{O}_2/\text{мг}$	1,2	1,0	0,9	0,9
Фенол, мг/кг	2310	1627	918	754

На втором этапе происходит углубленное удаление органических соединений из илистых отложений методом обработки ультрадисперсной системой №2 (удаление остаточного количества органических соединений).

Второй этап утилизации органических соединений:

- приготовление ультрадисперсной суспензии на воде очищенной сорбентом УСВР с введением экстракта растительного происхождения.

- введение ультрадисперсной суспензии в плотный слой илистых отложений пруда-отстойника посредством распыления суспензии над зеркалом пруда-отстойника из расчета $0,000162 \text{ м}^3$ ультрадисперсной суспензии на 1 м^3 ила.

Реализация второго этапа утилизации органических соединений обеспечила снижение количества органических соединений до концентраций, обеспечивающих IV класс опасности.

Таблица 3

Результаты анализа на содержание вредных веществ в илистом отложении пруда-накопителя

Наименование показателя	Исходный ил	Содержание веществ в иле первая обработка	Содержание веществ в иле вторая обработка
Сухой остаток 105°C , %	52,1	42,4	37,5
Прокаленный остаток 600°C , %	37,3	33,6	35,4
Органические вещества, %	14,8	8,8	3,1
ХПК, мг $\text{O}_2/\text{мг}$	1,2	0,9	0,3
Фенол, мг/кг	2310	754	54

Затраты на реализацию второго этапа технологии утилизации органических соединений из илистых отложений составили:

1. Стоимость наноструктурированных материалов – 3 руб./м^3 илистых отложений;

2. Стоимость приготовления ультрадисперсной суспензии – 2,1 руб./м³ илистых отложений;

Затраты на реализацию всех этапов обработки, обеспечивающих достижение IV класса опасности, составляют порядка **1500000** руб.

Применение разработанной технологии низкотемпературного окислительного синтеза органических соединений в присутствии ультрадисперсных систем (наноструктурированных металлов и оксидов металлов I, VI и VIII групп периодической системы) обеспечивает снижение содержания вредных веществ в илистых отложениях сточных вод предприятий химической, фармацевтической и химико-биологической промышленности при незначительных затратах (до 13 руб./ м³ илистых отложений), без создания дополнительной инфраструктуры и использования высокотехнологического оборудования.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ДЕСТРУКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В СТОЧНЫХ ВОДАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАТАЛИЗАТОРОВ В НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ФОРМЕ

**А.И. Леонтьева, В.С. Орехов,
С.В. Дервякина, И.В. Галаева**

*ГОУ ВПО «Тамбовский
государственный технический
университет»
Тамбов, Россия*

Быстрое развитие промышленности, рост численности населения, увеличение количества автомобилей, применение все большего количества синтетических моющих средств привело к увеличению количества сточных вод и к из-

менению их качественного состава. В настоящее время в составе сточных вод можно выделить две основные группы загрязнителей – трудно-окисляемые, т. е. такие, которые практически не поддаются биологическому разложению (это соли тяжелых металлов, фенолы, пестициды) и легко-окисляемые, т. е. такие, которые могут подвергаться процессам самоочищения водоемов. Химические вещества, попадая в реки и озера, оказывают негативное влияние на биологическое состояние водоемов, снижается насыщение вод кислородом, парализуется деятельность экосистем.

На сегодняшний день технология очистки городских сточных вод основана на устранении органических соединений биологической очисткой активным илом в аэротэнках. Очистка происходит за счет процессов жизнедеятельности микроорганизмов. Поступающие органические вещества в загрязненной воде последовательно минерализуются биоценозами микроорганизмов [1].

Данный способ очистки формирует огромное количество твердых органических отходов, проблема их утилизации на сегодняшний день решается вывозом осадка на площадки захоронения.

Мы предлагаем технологию очистки городских сточных вод, которая позволяет обеспечить соответствие сбрасываемых вод нормативным показателям по содержанию органических веществ, решает проблему утилизации твердых отходов.

Данная технология заключается во введении композиций наноматериалов, полученных на основе наноструктурированных металлов и оксидов металлов II, III, VI и VIII групп таблицы Менделеева с размером частиц 40-100 нм в

сточные воды, поступающие на очистные сооружения.

Предлагаемая технология исключает стадии обезвоживания органического осадка и осуществляется следующим образом: Сточная вода и нанокатализаторы подаются в первичный отстойник, где выдерживаются в течение 1,5 часов. По истечении этого времени вода поступает в аэротэнки, где проходит обработку активным илом в течение 10 часов. Далее во вторичных отстойниках происходит расслоение

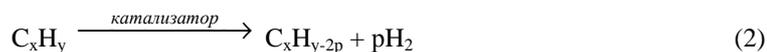
воды и активного ила. Очищенная вода сливается в водоём, а активный ил возвращается в аэротэнки.

Механизм действия наночастиц сводится к процессу расщепления углеводов благодаря недостатку кислорода и наличию в объёме органических веществ и катализаторов высокой активности.

Происходит разрыв цепи по связи С–С с образованием углеводов с более низкой молекулярной массой:



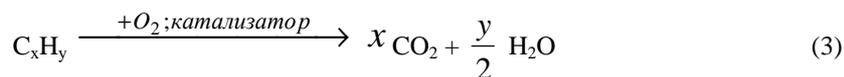
Дегидрирование (разрыв связей С–Н):



Эти два процесса протекают под действием ультрадисперсных катализаторов в первичных отстойниках.

При наличии границы раздела фаз - жидкая фаза пруда и газовая фаза (воздух) - формиру-

ются условия для протекания реакций окисления, которые идут совместно с биологической очисткой сточных вод активным илом.



Органические вещества на нанокатализаторах, как растворимые так и нерастворимые, за время контакта 1,5 часа переходят из трудно-окисляемой формы (показатель «Химическое потребление кислорода») в легко-окисляемую

форму (показатель «Биологическое потребление кислорода»), при этом снижается количество взвешенных частиц и общее содержание органических веществ.

Таблица 1

Содержание органических веществ в сточной воде до и после обработки наноструктурированными катализаторами

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Сточная вода поступающая на очистные сооружения	Сточная вода обработанная нанокатализаторами
1	ХПК	мгО ₂ /л	422,4	727
2	БПК	мгО ₂ /л	207,4	473
3	Взвешенные вещества	мг/л	226	192,4
4	Общее содержание органических веществ	мг/л	566,7	533,8

Таблица 2

Содержание органических веществ в сточной воде после биологической очистки

№ №	Наименование показателя	Ед. изм.	Осветленная сточная вода (традиционная технология)		Сточная вода обработанная нанокатализаторами	
			До биологич. очистки	После биологич. очистки	До биологич. очистки	После биологич. очистки
1 1	ХПК	мгО ₂ /л	178,3	91	407,1	81
2 2	БПК	мгО ₂ /л	105,1	14,1	295,3	4,8
3 3	Взвешенные вещества	мг/л	81,0	17,3	192,4	8,4
4 4	Общее содержание органических веществ	мг/л	417,4	104,5	533,8	54,3

Результаты анализа воды после проведения биологической очистки (10 часов) приведены в таблице 2.

Действие катализаторов в наноструктурированной форме продолжается и на стадии биологической очистки, это приводит к полной ликвидации взвешенных органических веществ в сточной воде, что исключает необходимость утилизации твердых органических отходов.

Снижение себестоимости очистки сточных вод при ведении катализаторов в наноструктурированной форме составляет 0,9 – 1,4 руб/м³. Дополнительные затраты на реализацию технологии составили 0,6 – 1 руб/м³. Экономический эффект равен 0,3 – 0,4 руб/м³. Для города с населением 100 тыс. человек где суточный сброс сточных вод составляет 30000 м³, что соответствует 9000 – 12000 руб/сут.

Применение нанокатализаторов в процессе очистки сточной воды: способствует переводу органических соединений из трудно-окисляемой формы в легко-окисляемую; позволяет достичь соответствия сбрасываемых вод нормативным показателям; решает проблему утилизации твердых органических отхо-

дов, что сокращает расходы по захоронениям отходов на 0,3 – 0,4 руб/м³ в сутки.

Список литературы

1. Жмур Н.С. «Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками». – М.: Изд-во «Акварос», 2003. – 512с.
2. Яковлев С.В., Карелин Я.А. «Канализация». – М.: Стройиздат, 1975. – 732с.

ПОЛУЧЕНИЕ СЛОЖНОГО ОКСИДА КУПРАТА ИТТРИЯ И БАРИЯ ТЕРМОЛИЗОМ КАРБОКСИЛЬНОГО КАТИОНИТА

Л.А. Пимнева, Е.Л. Нестерова

*ГОУ ВПО Тюменский государственный
архитектурно-строительный
университет
Тюмень, Россия*

Применение сложных оксидных материалов, обладающих высокотемпературными сверхпроводящими свойствами, в микроэлектронике, космической технике, медицине, создание эффективных систем накопления и передачи энергии требует всестороннего изучения совокупности элементарных процессов, реализую-