

*М.А. Яцинина, Л.В. Баева, Л.С. Коломникова\**

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА УДАЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

Очистка сточных вод – одна из приоритетных задач современного общества. Однако существующие методы не обеспечивают степень очистки воды, соответствующую нормативным показателям, особенно по содержанию органических соединений.

Предлагается технология очистки сточных вод с применением ультрадисперсных катализаторов. Данные системы способствуют распаду сложных органических соединений на более простые [1].

Для изучения влияния ультрадисперсных катализаторов на процесс деструкции органических соединений были произведены экспериментальные исследования по оценке их эффективности.

Сравнительная аналогия результатов экспериментальных исследований по окислению органических загрязняющих веществ сточной воды, выполненных по существующей технологии и с применением ультрадисперсных катализаторов, приведены в табл. 1 и 2.

Результаты анализа сточных вод по традиционной технологии и с использованием ультрадисперсных катализаторов по показателям ХПК (химическое потребление кислорода) и БПК (биологическое потребление кислорода) приведены в табл. 3.

### 1. Изменение содержания органических веществ в сточной воде (традиционная технология)

Время, ч	Масса органических веществ в воде, г		
	общее количество орг. в-в	растворенная в воде	нерастворенная в воде
0	0,03	0,027	0,003
1	0,0301	0,0271	0,003
2	0,03	0,0269	0,0031
3	0,03	0,027	0,003
4	0,0298	0,027	0,0028

\* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. ГОУ ВПО ТГТУ А.И. Леонтьевой.

## 2. Изменение содержания органических веществ в сточной воде (с применением ультрадисперсных катализаторов)

Время, ч	Масса органических веществ в воде, г		
	общее количество орг. в-в	растворенная в воде	нерастворенная в воде
0	0,031	0,019	0,012
1	0,027	0,018	0,009
2	0,024	0,016	0,008
3	0,02	0,012	0,008
4	0,018	0,008	0,001

## 3. Результаты анализа сточных вод по ХПК и БПК

№ опыта	ХПК, мг/л	БПК, мг/л
Традиционная технология		
1	422,4	207,4
2	378,3	205,1
С применением ультрадисперсных катализаторов		
1	198	69
2	165	44

Полученные результаты свидетельствуют о том, что добавление ультрадисперсных катализаторов привело к снижению концентрации органических загрязняющих веществ, а также к уменьшению показателей ХПК и БПК<sub>5</sub> по сравнению с традиционной технологией.

Сравнение данных по изменению концентраций загрязняющих органических соединений по времени, полученных по традиционной технологии и с применением ультрадисперсных катализаторов, показывает, что в случае использования композиции ультрадисперсных катализаторов содержание органических веществ в сточной воде меньше, чем по традиционной технологии.

Механизм действия частиц ультрадисперсных катализаторов может быть охарактеризован как фотокаталитическая деструкция, протекающая под действием солнечного света. Наночастицы поглощают кванты света и являются катализаторами в химических превращениях органических соединений, многократно преобразовывая их структуру. Ультрадисперсные катализаторы легко подвергаются регенерации и практически являются нерасходными материалами [2].

Как показали исследования, в процессах очистки сточных вод в качестве катализаторов эффективно работают наночастицы металлов и

оксидов металлов I, IV, VII и VIII групп периодической системы. В условиях контакта с воздухом образуется оксидная пленка на поверхности наночастиц металлов. Оксиды металлов могут рассматриваться как полупроводниковые соединения. Согласно современным представлениям, в таких соединениях при поглощении кванта света свободные электроны и вакансии разделяются и выходят на поверхность наночастиц катализатора. Захваченные поверхностью электрон и вакансии являются вполне конкретными химическими соединениями, которые чрезвычайно реакционноспособны и могут окислять любые органические соединения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баева, Л.В. Применение ультрадисперсных систем в очистке сточных вод / Л.В. Баева, М.А. Яцинина, Ю.В. Яцинин // IV Международная научная конференция студентов, аспирантов, молодых ученых «Научный потенциал студенчества в XXI веке». – Ставрополь, 2010. – Т. 1. – С. 339 – 342.
2. Леонтьева, А.И. Инновационная технология очистки городских сточных вод с использованием композиций ультрадисперсных катализаторов / А.И. Леонтьева, В.С. Орехов, С.В. Деревякина // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Вода – источник жизни». – Павлодар, 2009. – С. 130 – 134.

*Кафедра «Химические технологии  
органических веществ» ГОУ ВПО ТГТУ*